

<https://doi.org/10.25207/1608-6228-2024-31-2-41-54>

УДК: 618.56-005.1

## Прогнозирование кровотечения в родах у женщин с рубцом на матке как инструмент предупреждения массивной кровопотери: наблюдательное когортное исследование

Т.Б. Макухина<sup>1,3</sup>✉, Г.А. Пенжоян<sup>1</sup>, М.В. Донцова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации ул. им. Митрофана Седина, д. 4, г. Краснодар, 350063, Россия

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, ул. Ставропольская, д. 149, г. Краснодар, 350040, Россия

<sup>3</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Краевая клиническая больница № 2» Министерства здравоохранения Краснодарского края, ул. Красных Партизан, д. 6 к. 2, г. Краснодар, 350012, Россия

### АННОТАЦИЯ

**Введение:** Послеродовое кровотечение — ведущая причина материнской смертности и заболеваемости в мире. Прогнозирование послеродовых кровотечений у пациенток группы риска с рубцом на матке позволит планировать меры профилактики, снизить затраты на лечение и реабилитацию родильниц. **Цель исследования:** определить антенатальные предикторы высокого риска послеродовых кровотечений у беременных с рубцом на матке для повышения эффективности профилактики массивной кровопотери. **Методы.** Проведено когортное наблюдательное исследование медицинской документации 4494 родильниц с рубцом на матке (истории болезни беременных и истории родов) Перинатального центра государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Краевая клиническая больница № 2» Министерства здравоохранения Краснодарского края. В выборку включены данные родильниц с кодом Международной классификации болезней 10 пересмотра «O34.2» за период с 2017 по 2020 г. Из выборки участницы распределялись в группы с учетом кровопотери при родоразрешении, определенной в соответствии с клиническими рекомендациями: группа пациенток без массивной кровопотери при родоразрешении и группа пациенток с массивной кровопотерей в родах/раннем послеродовом периоде. Основным показателем исследования — параметры эффективности прогнозирования кровотечения в родах и раннем послеродовом периоде у беременных с рубцом на матке с использованием мультипараметрической модели на основе регрессионного анализа. Учитывали демографические данные, коморбидность, акушерский анамнез, данные о течении беременности, ультразвуковые признаки, объем кровопотери при родоразрешении. Эффективность прогноза послеродового кровотечения рассчитывалась с использованием многофакторной бинарной логистической регрессии. Для расчета показателей описательной статистики использован пакет статистических программ SPSS Version 26 (IBM, США). За статистически значимый уровень различий принят порог двустороннего значения  $p$ -уровня, не превышающий 0,05. Прогностическая значимость предикторов определялась по данным бинарной логистической регрессии. Наблюдаемая значимость определялась на основе статистики Вальда. Для определения качества модели рассчитывались показатели чувствительности, специфичности, положительной и отрицательной прогностической ценности, рассчитывался коэффициент детерминации Nagelkerke, проводился ROC-анализ. Для парных сравнения ROC-кривых использовался тест Делонга. **Результаты.** В группе ретроспективного наблюдения (2017–2020 гг.) ( $n = 502$ ) послеродовое кровотечение с массивной кровопотерей имело место в 41 случае (8,17%). Для модели на базе клинико-анамнестических предикторов эффективность прогноза послеродовых кровотечений составила: чувствительность = 12,2% (95% доверительный интервал (ДИ) 4,1–26,2); специфичность = 99,3% (95% ДИ 98,1–99,9); прогностическая ценность положительного теста = 62,5% (95% ДИ 24,5–91,5); прогностическая ценность отрицательного теста = 92,6% (95% ДИ 89,9–94,8); площадь под ROC-кривой = 0,864 (95% ДИ 0,807–0,920),  $p < 0,001$ . Эффективность прогноза модели на базе трех ультразвуковых предикторов (коэффициента асимметрии толщины плаценты, выбухания стенки матки в области рубца и толщины миометрия в зоне плацентации) составила: чувствительность = 85,4% (95% ДИ 70,8–94,4); специфичность = 98,5% (95% ДИ 96,9–99,4); прогностическая ценность положительного теста = 83,3% (95% ДИ 68,6–93,0); прогностическая ценность отрицательного теста = 98,7% (95% ДИ 97,2–99,5); площадь под ROC-кривой = 0,919 (95% ДИ 0,855–0,983),  $p < 0,001$ . Значимых различий в эффективности моделей не выявлено ( $p = 0,170$ ). Эффективность модели, учитывающей ультразвуковые предикторы и предлежание плаценты, составила: чувствительность = 85,4% (95% ДИ 70,8–94,4); специфичность = 98,5% (95% ДИ 96,9–99,4); прогностическая ценность положительного теста = 83,3% (95% ДИ 68,6–93,0); прогностическая ценность отрицательного теста = 98,7% (95% ДИ 97,2–99,5); площадь под ROC-кривой = 0,955 (95% ДИ 0,912–0,999),  $p < 0,001$ . Модель с учетом комплекса клинико-анамнестических и ультразвуковых предикторов прогнозировала послеродовые кровотечения с чувствительностью = 85,4% (95% ДИ 70,8–94,4); специфичностью = 98,9% (95% ДИ 97,4–99,6); прогностической ценностью положительного теста = 87,5% (95% ДИ 73,2–95,8); прогностической ценностью отрицательного теста = 98,7% (95% ДИ 97,1–99,5); площадью под ROC-кривой = 0,984 (95% ДИ 0,966–1,0),  $p < 0,001$ , и превзошла по эффективности модель на базе клинико-анамнестических данных ( $p < 0,001$ ), на базе ультразвуковых предикторов ( $p = 0,006$ ), но не имела отличий от модели с учетом предлежания плаценты и ультразвуковых предикторов ( $p = 0,127$ ). При использовании дородового прогнозирования послеродового кровотечения с учетом ультразвуковых признаков частота слу-

© Макухина Т.Б., Пенжоян Г.А., Донцова М.В., 2024

чаев массивной кровопотери при родоразрешении снизилась с 6,88/1000 родов (2019–2020 гг.) до 4,18/1000 родов (2021–2022 гг.) ( $p < 0,001$ ). **Заключение.** Ультразвуковые предикторы у беременных с рубцом на матке повышают чувствительность антенатального прогноза послеродового кровотечения на базе оценки клинико-anamnestических факторов риска, что позволяет планировать профилактические мероприятия в группе риска и снизить частоту случаев массивной кровопотери.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** послеродовое кровотечение, ультразвуковое исследование, прогностическое моделирование, рубец на матке

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Макухина Т.Б., Пенжоян Г.А., Донцова М.В. Прогнозирование кровотечения в родах у женщин с рубцом на матке как инструмент предупреждения массивной кровопотери: наблюдательное когортное исследование. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2024;31(2):41–54. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2024-31-2-41-54>

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

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ:** один из авторов — профессор, доктор медицинских наук Пенжоян Г.А. является членом редакционного совета журнала «Кубанский научный медицинский вестник». Авторам неизвестно о каком-либо другом потенциальном конфликте интересов, связанном с этой рукописью.

**ДЕКЛАРАЦИЯ О НАЛИЧИИ ДАННЫХ:** данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить у контактного автора по обоснованному запросу. Данные и статистические методы, представленные в статье, прошли статистическое рецензирование редактором журнала — сертифицированным специалистом по биостатистике.

**СООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПАМ ЭТИКИ:** проведенное исследование соответствует стандартам Хельсинкской декларации, одобрено Комитетом по этике государственного бюджетного учреждения «Краевая клиническая больница № 2» Министерства здравоохранения Краснодарского края (ул. Красных Партизан, д. 6/2, г. Краснодар, Россия), протокол № 90 от 13.11.2019 г.

**ВКЛАД АВТОРОВ:** Т.Б. Макухина, Г.А. Пенжоян, М.В. Донцова — разработка концепции и дизайна исследования; Т.Б. Макухина — сбор данных; Т.Б. Макухина, М.В. Донцова — анализ и интерпретация результатов; Т.Б. Макухина, М.В. Донцова — обзор литературы, проведение статистического анализа; Т.Б. Макухина — составление черновика рукописи и формирование его окончательного варианта; Г.А. Пенжоян, М.В. Донцова — критический пересмотр черновика рукописи с внесением ценных замечаний интеллектуального содержания. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой части работы.

✉ **КОРРЕСПОНДИРУЮЩИЙ АВТОР:** Макухина Татьяна Борисовна, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры акушерства, гинекологии и перинатологии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; врач ультразвуковой диагностики центра перинатальной диагностики Перинатального центра государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Краевая клиническая больница № 2» Министерства здравоохранения Краснодарского края. Адрес: ул. им. Митрофана Седина, д. 4, г. Краснодар, 350063, Россия. E-mail: soltatiana@mail.ru.

Получена: 11.10.2023 / Получена после доработки: 13.02.2024 / Принята к публикации: 07.03.2024

## Prediction of bleeding in labor in women with uterine scar as a tool to prevent massive blood loss: an observational cohort study

Tatiana B. Makukhina<sup>1,3</sup>✉, Grigory A. Penzhoyan<sup>1</sup>, Mariya V. Dontsova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kuban State University, Mitrofana Sedina str., 4, Krasnodar, 350063, Russia

<sup>2</sup> Kuban State University Stavropolskaya str., 149, Krasnodar, 350040, Russia

<sup>3</sup> Regional Clinical Hospital No. 2, Krasnykh Partizan str., 6/2, Krasnodar, 350012, Russia

### ABSTRACT

**Background.** Postpartum hemorrhage is recognized as a leading cause of maternal mortality and morbidity in the world. Predicting postpartum hemorrhage in high-risk patients with uterine scar enables preventive measures to be scheduled and costs of treatment and rehabilitation to be reduced. **Objective.** To determine antenatal predictors of high postpartum hemorrhage risk in pregnant women with uterine scar in order to improve the prevention of massive blood loss. **Methods.** An observational cohort study involves the medical records of 4494 maternity women with uterine scar (pregnancy and delivery histories) of the Perinatal Center of Regional Clinical Hospital No. 2, Krasnodar Krai. The study sample included data of maternity women coded O34.2 according to International Classification of Diseases, 10th Edition, for the period from 2017 to 2020. The sample participants were distributed into two groups depending on the blood loss during delivery, determined in compliance with clinical recommendations: a group of patients without massive blood loss during delivery and a group of patients with massive blood loss in labor/early postpartum period. The study was mainly focused on parameters of the prediction performance of bleeding in labor and early postpartum period in pregnant women with uterine scar using a multiparametric, logistic regression models. The study considered demographic data, comorbidity, obstetric history, pregnancy course, ultrasound data, and volume of blood loss at delivery. The performance of prediction for postpartum hemorrhage was calculated using multivariate binary logistic regression. Descriptive statistical analysis was carried out by means of statistical software package SPSS Version 26 (IBM, USA). Two-sided p-value  $< 0.05$  was taken as a statistically significant difference. A prognostic significance of predictors was determined by binary logistic regression. The Wald statistic was used to determine an observed significance. In order to define the performance of the model, the study involved calculating sensitivity, specificity, positive and negative predictive value, Nagelkerke coefficient of determination, as well as performing ROC analysis. The De-

Long test was used for paired comparisons of ROC curves. **Results.** In the retrospective follow-up group (2017–2020) ( $n = 502$ ), postpartum hemorrhage with massive blood loss occurred in 41 cases (8.17%). For the model based on clinical-anamnestic predictors, the prediction performance for postpartum hemorrhage comprised: sensitivity = 12.2% (95% confidence interval (CI) 4.1–26.2); specificity = 99.3% (95% CI 98.1–99.9); positive predictive value = 62.5% (95% CI 24.5–91.5); negative predictive value = 92.6% (95% CI 89.9–94.8); area under the ROC curve = 0.864 (95% CI 0.807–0.920),  $p < 0.001$ . The prediction performance for the model based on three ultrasound predictors (asymmetry coefficient of placental thickness, uterine wall bulging in the scar and myometrial thickness in the placental zone) comprised: sensitivity = 85.4% (95% CI 70.8–94.4); specificity = 98.5% (95% CI 96.9–99.4); positive predictive value = 83.3% (95% CI 68.6–93.0); negative predictive value = 98.7% (95% CI 97.2–99.5); area under the ROC curve = 0.919 (95% CI 0.855–0.983),  $p < 0.001$ . No significant difference was revealed for the performance of the models ( $p = 0.170$ ). For the model based on ultrasound predictors and placenta previa, the prediction performance comprised: sensitivity = 85.4% (95% CI 70.8–94.4); specificity = 98.5% (95% CI 96.9–99.4); positive predictive value = 83.3% (95% CI 68.6–93.0); negative predictive value = 98.7% (95% CI 97.2–99.5); area under the ROC curve = 0.955 (95% CI 0.912–0.999),  $p < 0.001$ . The model based on clinical-anamnestic and ultrasound indicators predicted postpartum hemorrhage with sensitivity equal to 85.4% (95% CI 70.8–94.4); specificity — 98.9% (95% CI 97.4–99.6); positive predictive value — 87.5% (95% CI 73.2–95.8); negative predictive value — 98.7% (95% CI 97.1–99.5); area under the ROC curve — 0.984 (95% CI 0.966–1.0),  $p < 0.001$ . Thus, this model outperformed the model based on clinical-anamnestic data ( $p < 0.001$ ), based on ultrasound predictors ( $p = 0.006$ ) and revealed no difference with the model considering placenta previa and ultrasound predictors ( $p = 0.127$ ). Using prenatal prediction of postpartum hemorrhage based on ultrasound features, the incidence of massive blood loss at delivery decreased from 6.88/1000 deliveries (2019–2020) to 4.18/1000 deliveries (2021–2022) ( $p < 0.001$ ). **Conclusion.** Ultrasound predictors in pregnant women with uterine scar increase the sensitivity of antenatal prediction of postpartum hemorrhage based on the assessment of clinical and anamnestic risk factors, thereby enabling preventive measures to be scheduled in the risk group and incidence of massive blood loss to be reduced.

**KEYWORDS:** postpartum hemorrhage, ultrasonic examination, predictive modeling, uterine scar

**FOR CITATION:** Makukhina T.B., Penzhoyan G.A., Dontsova M.V. Prediction of bleeding in labor in women with uterine scar as a tool to prevent massive blood loss: an observational cohort study. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2024;31(2):41–54 (In Russ.). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2024-31-2-41-54>

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

**CONFLICT OF INTEREST:** One of the authors — Penzhoyan G.A., Dr. Sci. (Med.), Prof., is a member of editorial board of *Kuban Scientific Medical Bulletin*. The authors are not aware of any other potential conflict of interest relating to this manuscript.

**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 paper 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 Committee for Ethics of Regional Clinical Hospital No. 2, Krasnodar Krai (Krasnykh Partizan str., 6/2, Krasnodar, Russia), Minutes No. 90 of November 13, 2019.

**AUTHOR CONTRIBUTIONS:** T.B. Makukhina, G.A. Penzhoyan, M.V. Dontsova — concept statement and contribution to the scientific layout; T.B. Makukhina — data collection; T.B. Makukhina, M.V. Dontsova — analysis and interpretation of the results; T.B. Makukhina, M.V. Dontsova — literature review, statistical analysis; T.B. Makukhina — drafting the manuscript and preparing its final version; G.A. Penzhoyan, M.V. Dontsova — critical review of the manuscript with 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.

✉ **CORRESPONDING AUTHOR:** Tatiana B. Makukhina, Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Obstetrics, Gynaecology and Perinatology, Postgraduate faculty, Kuban State Medical University; Clinical Doctor (ultrasound diagnostics), Perinatal Centre of the Regional Clinical Hospital No. 2, Krasnodar Krai. Address: Mitrofana Sedina str., 4, Krasnodar, 350063, Russia. E-mail: soltiana@mail.ru.

**Received:** 11.10.2023 / **Received after revision:** 13.02.2024 / **Accepted:** 07.03.2024

## ВВЕДЕНИЕ

Послеродовые кровотечения на протяжении многих лет являются ведущей причиной материнской заболеваемости в мире и вносят максимальный вклад (по данным ВОЗ) в материнскую смертность (до 75%) [1]. В последние 5 лет отмечается рост частоты кровотечений в послеродовом и послеродовом периодах (ПРК) в Российской Федерации — с 10,6 до 13,4 на 1000 родов<sup>1</sup>. На нарушение сократительной способности матки приходится до 90% в структуре ПРК [2]. Гипотонические кровотечения являются самой частой причиной массивной кровопотери в родах и послеродовом периоде [3]. Доминирование данной причины в структуре послеродовых кровотечений и возможность

модифицировать, а в ряде случаев и полностью устранить риск развития данного осложнения за счет своевременного выполнения комплекса профилактических мер определяет актуальность анализа значимых факторов риска нарушения сократимости матки в раннем послеродовом периоде. Известные причины нарушения сократимости миометрия отличаются многообразием. К ним относятся: перерастяжение матки при наличии миомы больших размеров, многоплодия, многоводия, крупного плода, предлежания плаценты; нарушение отторжения децидуальной ткани вследствие микробной инвазии при хориоамнионите; нарушение сократимости миометрия вследствие электролитного дисбаланса; извращенная реакция миоцитов

<sup>1</sup> *Здравоохранение в России. 2023: Стат. сб./Росстат*. М., 2023. 179 с. Available: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13218>

на эндогенный окситоцин; замещение миометрия рубцовой тканью после оперативных вмешательств; нарушение архитектоники мышечных волокон при распространенном аденомиозе, др. [2, 4]. Такие факторы, как морбидное ожирение, не имеют самостоятельного значения, но обладают потенцирующим эффектом, влияющим на исход [5].

С ростом частоты оперативных родов неуклонно увеличивается число беременных с рубцом на матке, наличие которого является независимым фактором риска данного осложнения беременности в родах и раннем послеродовом периоде<sup>2</sup>. Этот фактор не подлежит модификации, и с каждым последующими родами его значимость растет, поскольку увеличивается объем рубцовой ткани вследствие повторных гистеротомий. Прогнозирование вероятности кровотечения у пациенток этой категории позволит заранее планировать меры профилактики, снизить материнскую заболеваемость и затраты на восполнение кровопотери, лечение и реабилитацию родильниц<sup>3</sup> [6–8]. Однако имеющиеся к настоящему времени методы прогнозирования ПРК недостаточно эффективны, их чувствительность и специфичность невысоки [9, 10]. Можно утверждать, что риску ПРК подвержены все беременные женщины [10]. Но такая настороженность не позволяет заранее индивидуально определить объем профилактических мероприятий. Таким образом, в большинстве случаев приходится иметь дело с уже развившимся кровотечением. Медико-социальная проблематика ПРК определяется влиянием на физическое и психическое здоровье женщин [1].

**Цель исследования** — определить антенатальные предикторы высокого риска кровотечения в родах и раннем послеродовом периоде у беременных с рубцом на матке для повышения эффективности профилактики массивной кровопотери.

## МЕТОДЫ

### Дизайн исследования

Проведено одноцентровое наблюдательное нерандомизированное контролируемое исследование медицинской документации 4494 родильниц с рубцом на матке (истории болезни беременных и истории родов).

### Условия проведения исследования

Исследование выполнено на клинической базе кафедры акушерства, гинекологии и перинатологии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Россий-

ской Федерации (ФГБОУ ВО Кубгму Минздрава России), в Перинатальном центре государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Краевая клиническая больница № 2» Министерства здравоохранения Краснодарского края (Перинатальный центр ГБУЗ «ККБ № 2»). Исследование включало набор данных в группы сравнения за период 2017–2020 гг. и их формализацию в программе Excel (Microsoft Office 2013) с последующей статистической обработкой; оценку эффективности разработанной методики прогнозирования послеродового кровотечения для предупреждения массивной кровопотери при сравнении частоты массивной кровопотери в родах в акушерском стационаре в 2019–2020 и в 2021–2022 гг. с учетом сравнительной оценки данных статистических отчетов по акушерскому стационару. Условиями выполнения исследования являлись доступ к электронной базе данных архива Перинатального центра ГБУЗ «ККБ № 2» для ретроспективного анализа историй родов с кодом по МКБ 10 «О34.2» «Послеоперационный рубец матки, требующий предоставления медицинской помощи матери» и предоставление отделом статистики ГБУЗ «ККБ № 2» данных из статистических отчетов.

### Критерии соответствия

#### Критерии включения

Наличие у беременной рубца на матке после ранее выполненных оперативных вмешательств (код МКБ 10 «О34.2»); роды в Перинатальном центре ГБУЗ «ККБ № 2» в период 2017–2020 гг.

#### Критерии невключения

Наличие коагулопатии либо прием антикоагулянтов в связи с высоким риском венозных тромбозных осложнений, внутриутробная гибель плода, многоплодие.

#### Критерии исключения

Отсутствие/неполные данные УЗИ, выполненного в 3-м триместре беременности до начала родовой деятельности.

#### Описание критериев соответствия (диагностические критерии)

Учитывали клиничко-демографические параметры: возраст, индекс массы тела (ИМТ), соматическую коморбидность (установленный диагноз «Сахарный диабет 1 типа» или «Сахарный диабет 2 типа», «Артериальная гипертензия», «Аутоиммунный тиреоидит» в соответствии с критериями, утвержденными в клинических рекомендациях «Сахарный диабет 1 типа у взрослых» (2022 г.), «Сахарный диабет 2 типа у взрослых» (2022 г.), «Артериальная гипертензия у взрослых» (2020 г.), «Гипотиреоз» (2021 г.), утвержденных Министерством здравоохранения Российской Федерации).

<sup>2</sup> Министерство здравоохранения Российской Федерации. *Послеродовое кровотечение. Клинические Рекомендации*. 2021 г. Available: [https://cg.minzdrav.gov.ru/recomend/119\\_2](https://cg.minzdrav.gov.ru/recomend/119_2)

<sup>3</sup> Шифман Е. М., Куликов А. В., Роненсон А. М., Абазова И. С., Адамян Л. В., Андреева М. Д., Артымук Н. В., Баев О. Р., Баринов С. В., Белокриницкая Т. Е., Блауман С. И., Братищев И. В., Бухтин А. А., Вартанов В. Я., Волков А. Б., Гороховский В. С., Долгушина Н. В., Дробинская А. Н., Кинжалова С. В., Китиашвили И. З., Коган И. Ю., Королев А. Ю., Краснодарский В. И., Кукарская И. И., Курцер М. А., Маршалов Д. В., Матковский А. А., Овезов А. М., Пенжоян Г. А., Пестрикова Т. Ю., Петрухин В. А., Приходько А. М., Протопопова Н. В., Проценко Д. Н., Пырегов А. В., Распопин Ю. С., Рогачевский О. В., Рязанова О. В., Савельева Г. М., Семенов Ю. А., Ситкин С. И., Фаткуллин И. Ф., Федорова Т. А., Филиппов О. С., Швецова М. В., Шмаков Р. Г., Щеголев А. В., Заболотских И. Б. Профилактика, алгоритм ведения, анестезия и интенсивная терапия при послеродовых кровотечениях. *Клинические рекомендации. Вестник интенсивной терапии им. А. И. Салтанова*. 2019;3:9–33.



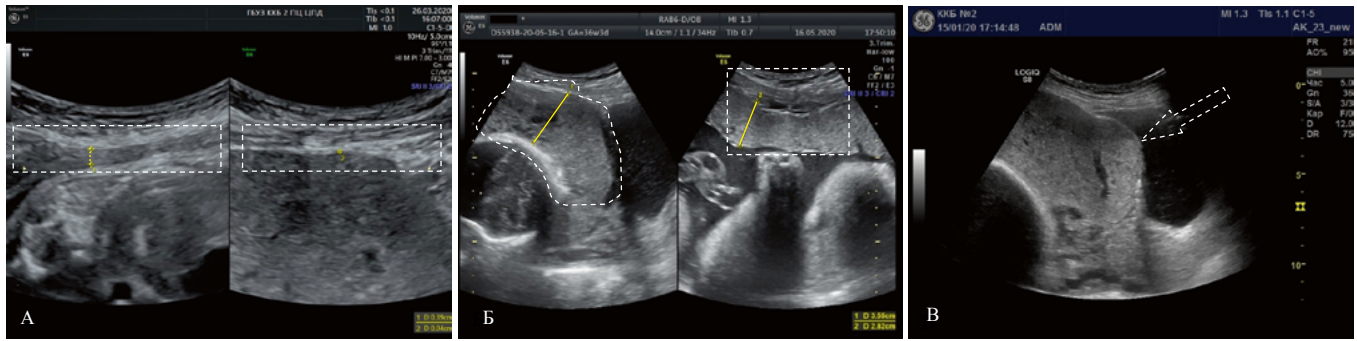


Рис. 1. Определение ультразвуковых предикторов послеродового кровотечения: А — измерение толщины миометрия, в верхней трети передней стенки матки (левое изображение) = 3,9 мм (выделено фигурой), в нижней трети передней стенки матки в зоне плацентации (правое изображение) = 0,4 мм (выделено фигурой); Б — измерение толщины плаценты, в нижней трети передней стенки матки (левое изображение) = 35,5 мм (выделено фигурой), в верхней трети передней стенки матки (правое изображение) = 28,2 мм (выделено фигурой), коэффициент асимметрии =  $28,2/35,5 = 0,8$ ; В — локальное выбухание (стрелка) наружного контура передней стенки матки в области рубца после предшествовавшего кесарева сечения

Примечание: фотографии выполнены авторами.

Fig. 1. Identifying ultrasound predictors of postpartum hemorrhage: A — measurement of myometrial thickness in the upper third of the anterior uterine wall (left image) = 3.9 mm (highlighted), in the lower third of the anterior uterine wall in the placentation zone (right image) = 0.4 mm (highlighted); Б — measurement of placenta thickness in the lower third of the anterior uterine wall (left image) = 35.5 mm (highlighted), in the upper third of the anterior uterine wall (right image) = 28.2 mm (highlighted), asymmetry coefficient =  $28.2/35.5 = 0.8$ ; В — local bulging (arrow) of the external contour of the anterior uterine wall in the scar area after the previous cesarean section

Note: images taken by the authors.

### Подбор участников в группы

Из выборки, сформированной в соответствии с критериями включения/невключения/исключения, участницы распределялись в группы с учетом кровопотери при родоразрешении, определенной в соответствии клиническими рекомендациями<sup>4</sup>: группа пациенток без массивной кровопотери при родоразрешении и группа пациенток с массивной кровопотерей в родах/раннем послеродовом периоде.

### Целевые показатели исследования

#### Основной показатель исследования

Параметры эффективности прогнозирования кровотечения в родах и раннем послеродовом периоде у беременных с рубцом на матке с использованием мультипараметрической модели на основе регрессионного анализа.

#### Дополнительные показатели исследования

Оценка эффективности использования модели для предупреждения массивной кровопотери при родоразрешении.

#### Методы измерения целевых показателей

Ультразвуковые исследования выполнялись в соответствии с рекомендованным объемом исследования в 3-м триместре<sup>5</sup> (модель ультразвукового прибора при анализе заключений не учитывалась). Дополнительно определяли

минимальную толщину миометрия в зоне плацентации (рис. 1 А), толщину плаценты отдельно в верхней и нижней третях (изменение проводилось под прямым углом к материнской поверхности плаценты) (рис. 1 Б). При отсутствии различий в измерениях в протоколе исследования указывался один показатель в миллиметрах (мм). При наличии разницы в толщине плаценты на разных уровнях значения указывали отдельно. При обработке данных использовали «коэффициент асимметрии толщины плаценты (К)» как отношение толщины плаценты в верхней трети к ее толщине в нижней трети<sup>6</sup>. Предлежание плаценты фиксировали при расположении нижнего края плаценты в области внутреннего зева или  $\leq 20$  мм выше него. Плацентарные лакуны учитывали при диаметре  $\geq 5$  мм. Выбухание стенки матки определяли, если имелась ограниченная деформация наружного контура матки в области рубца (рис. 1 В).

Критерием послеродового кровотечения (ПРК) считали кровопотерю не менее 500 мл при естественных родах и не менее 1000 мл при оперативных родах, за критерий массивной кровопотери принимали одномоментную кровопотерю  $\geq 1500$  мл (25–30% ОЦК) или 2500 мл крови (50% ОЦК) за 3 часа в раннем послеродовом периоде.

<sup>4</sup> Министерство здравоохранения Российской Федерации. *Послеродовое кровотечение. Клинические Рекомендации*. 2021 г. Available: [https://cg.minzdrav.gov.ru/recomend/119\\_2](https://cg.minzdrav.gov.ru/recomend/119_2)

<sup>5</sup> Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 20.10.2020 № 1130н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю «акушерство и гинекология». Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 12.11.2020 № 60869.

<sup>6</sup> Способ прогнозирования гипотонического кровотечения в раннем послеродовом периоде у женщин с рубцом на матке. Макухина Т.Б. Патент на изобретение RU 2 791 142. Заявка: 2022112327, 04.05.2022. Дата начала отсчета срока действия патента: 04.05.2022. Дата регистрации: 03.03.2023. Приоритет: Дата подачи заявки: 04.05.2022. Опубликовано: 03.03.2023. Бюллетень № 7.

Эффективность прогнозирования измерялась показателями чувствительности (sensitivity — Se), специфичности (specificity — Sp), прогностической ценности положительного и отрицательного результата (positive prognostic value — PPV и negative prognostic value — NPV), площадью под ROC-кривой (area under ROC-curve — AUC).

### **Переменные (предикторы, конфаундеры, модификаторы эффекта)**

В качестве потенциальных предикторов изучали: анамнестические факторы (возраст женщины, наличие ожирения; число беременностей, родов; наличие операций на матке; число кесаревых сечений (КС), предлежание плаценты с ПРК), особенности текущей беременности (ИМТ перед родами, антенатальные кровотечения, неправильные положения плода; наличие гестационного сахарного диабета, артериальной гипертензии, анемии, задержки роста плода); данные ультразвукового исследования (предлежание плаценты; индекс амниотической жидкости (ИАЖ)  $\geq 25$  см; минимальную толщину стенки матки в зоне плацентации (мм), наличие выбухания стенки матки в области рубца, толщину и асимметрию в толщине плаценты, наличие множественных плацентарных лакун  $\geq 4$ , длину шейки матки (мм), предполагаемую массу плода (г); срок беременности на момент родов (нед); объем кровопотери в родах (мл)). Осложнения беременности учитывали в соответствии с критериями, утвержденными в клинических рекомендациях «Гестационный сахарный диабет: диагностика, лечение, послеродовое наблюдение. Клинические рекомендации (протокол)» (2013 г.), «Преэклампсия. Эклампсия. Отеки, протеинурия и гипертензивные расстройства во время беременности, в родах и послеродовом периоде» (2021 г.), «Недостаточный рост плода, требующий предоставления медицинской помощи матери (задержка роста плода)» (2022 г.), «Железодефицитная анемия» (2021 г.), утвержденных Министерством здравоохранения Российской Федерации.

### **Статистические процедуры**

#### **Принципы расчета размера выборки**

Размер выборки определялся дизайном исследования и предварительно не рассчитывался.

#### **Статистические методы**

Для расчета показателей описательной статистики использован пакет статистических программ SPSS Version 26 (IBM, США). Категориальные данные описывались абсолютной и относительной частотой (в % от численности групп) встречаемости события. Для количественных данных использовалось среднее и стандартное отклонение ( $M \pm SE$ ). Значимость различий между группами определялась тестом хи-квадрат для категориальных признаков и *t*-критерием Стьюдента для 2-х независимых выборок для количественных данных. Оценка различий потенциальных предикторов ПРК была дополнена расчетом отношения шансов (ОШ). За статистически значимый уровень различий принят порог двустороннего значения *p*-уровня не превышающей 0,05 ( $p < 0,05$ ).

Прогностическая значимость предикторов определялась по данным бинарной логистической регрессии (использовались методы принудительного (Enter) и прямого пошагового включения (Forward stepwise selection) предикторов) с оценкой скорректированного отношения шансов (сОШ) и 95 % доверительного интервала (95 % ДИ) относительно других предикторов, которые включались в модель с целью проверки изменений сОШ, чувствительности и специфичности базового признака под их влиянием. Наблюдаемая значимость определялась на основе статистики Вальда (Wald), которая исчисляется как отношение коэффициента регрессии к его стандартной ошибке в квадрате. Для определения качества модели рассчитывались показатели чувствительности, специфичности, положительной и отрицательной прогностической ценности, рассчитывался коэффициент детерминации Nagelkerke ( $R^2$ ), проводился ROC-анализ: строились кривые ROC, площадь под кривой ROC (AUC), а также определялось пороговое значение нового коэффициента РК. Для парных сравнения ROC-кривых использовался тест Делонга (DeLong's test).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Формирование выборки исследования**

За период 2017–2020 гг. в акушерском стационаре, на базе которого выполнялось исследование, родоразрешены 4494 беременные с рубцом на матке. С учетом критериев невключения/исключения в исследование включены 502 пациентки (482 — кесарево сечение, 20 — другие операции), из них послеродовое кровотечение с массивной кровопотерей развилось у 41 (81,67/1000). Процесс формирования групп сравнения с учетом критериев невключения/исключения представлен на рисунке 2.

За этот же период времени согласно вкладышу к форме федерального статистического наблюдения № 32 «Сведения о регионализации акушерской и перинатальной помощи в родильных домах (отделениях) и перинатальных центрах» из 31 718 родов в Перинатальном центре ГБУЗ «ККБ № 2» кровотечением в послеродовом и послеродовом периодах осложнились 220 (6,94/1000 родов) ( $p < 0,001$  по сравнению с выборкой пациенток, включенных в исследование). Таким образом, в процессе формирования выборки была подтверждена значимость рубца на матке как фактора риска ПРК.

### **Характеристики выборки (групп) исследования**

Сравнение клинико-демографических данных женщин с рубцом на матке с нормальной и патологической кровопотерей в родах обнаружило статистическую однородность групп по большинству показателей, за исключением ожирения и срока гестации на момент родов (табл. 1).

### **Основные результаты исследования**

Анализ данных анамнеза, течения беременности и ультразвукового исследования, выполненного перед родами, выявил статистически значимые различия между группами женщин с развившимся ПРК и с отсутствием ПРК (табл. 2).

С целью разработки модели прогнозирования ПРК, удобной для применения в практике, была выдвинута ги-

потеза о возможности интеграции ряда информативных УЗ-признаков в единый показатель. Сумма параметров «коэффициента асимметрии толщины плаценты» (К), «минимальной толщины миометрия» (Т) в мм и «деформации-выбухания наружного контура матки в области рубца» (КМ) (наличие выбухания КМ = 0,5 условной единицы; отсутствие выбухания КМ = 1,0 у.е.) как «расчетного коэффициента» (РК) по формуле:

$$PK = K + T + KM$$

при значении  $PK < 3,0$  определяло высокий риск ПРК у женщин с рубцом на матке (табл. 3). Сочетание признаков «коэффициент асимметрии толщины плаценты», «минимальная толщина миометрия в зоне плацентации» и «выбухание наружного контура матки в области рубца» со значением коэффициента  $PK < 3,0$  позволило правильно предсказать развитие ПРК у 35 из 41 женщин, включенных в группу, а значение  $PK \geq 3,0$  имелось у 454 из 461 пациентки без ПРК. Использование данного коэффициента зарегистрировано для прогнозирования ПРК у беременных с рубцом на матке<sup>7</sup>.

Далее исследовали параметры эффективности дородового прогнозирования ПРК на основе оценки клинико-анамнестических факторов риска, данных о текущей беременности и результатов инструментального обследования (ультразвуковой диагностики). С этой целью были построены модели логистической регрессии: на базе расчета коэффициента РК (модель № 1); на базе сочетания известных клинико-анамнестических и демографических факторов риска ПРК и ультразвуковых признаков при включении нового коэффициента РК (модель № 2); на базе сочетания коэффициента РК и данных о предлежании плаценты при текущей беременности (модель № 3); на базе рутинного определения клинико-анамнестических факторов риска и данных УЗИ, но без учета признаков, включенных в новый коэффициент РК (модель № 4), со сравнением их прогностических возможностей.

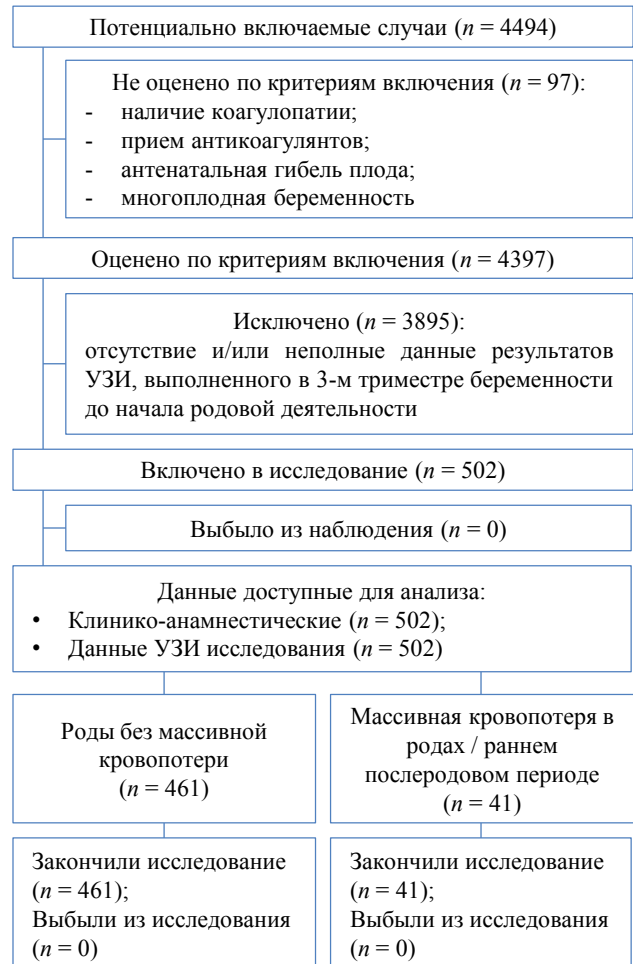


Рис. 2. Дизайн исследования

Примечание: блок-схема выполнена авторами (согласно рекомендациям STROBE). Сокращение: УЗИ — ультразвуковое исследование.

Fig. 2. Research design

Note: performed by the authors (according to STROBE recommendations). Abbreviations: УЗИ — ultrasound examination.

Таблица 1. Клинико-демографические параметры пациенток с рубцом на матке в группах сравнения

Table 1. Clinical and demographic parameters of patients with uterine scar in the comparison groups

Параметр	Группа без ПРК (n = 461)	Группа с ПРК (n = 41)	Достоверность различий, p
Возраст, лет*	32,6 ± 4,4	33,4 ± 4,9	0,270**
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup> *	24,1 ± 5,6	24,7 ± 6,1	0,521**
Ожирение (ИМТ ≥ 30 кг/м <sup>2</sup> ), n (%)	20 (4,3)	6 (14,6)	0,004***
Сахарный диабет до беременности, n (%)	3 (0,6)	0	1,0***
Артериальная гипертензия, n (%)	10 (2,2)	2 (4,9)	0,182***
Аутоиммунный тиреоидит, n (%)	6 (1,3)	0	0,539***
Срок гестации, нед*	37,6 ± 2,5	36,3 ± 1,9	0,001**

Примечания: таблица составлена авторами; \* Mean ± standard deviation; \*\* достоверность различий между группами определена согласно t-критерию, \*\*\* достоверность различий определена согласно тесту хи-квадрат. Сокращение: ИМТ — индекс массы тела.

Notes: compiled by authors; \*Mean ± standard deviation; \*\*Significance of the differences between the groups was determined according to the T-test, \*\*\*Significance of the differences was determined according to the Chi-square test. Abbreviations: ИМТ — body mass index.

<sup>7</sup> Способ прогнозирования гипотонического кровотечения в раннем послеродовом периоде у женщин с рубцом на матке. Макухина Т.Б. Патент на изобретение RU 2 791 142. Заявка: 2022112327, 04.05.2022. Дата начала отсчета срока действия патента: 04.05.2022. Дата регистрации: 03.03.2023. Приоритет: Дата подачи заявки: 04.05.2022. Опубликовано: 03.03.2023. Бюллетень № 7.

Таблица 2. Оценка значимости потенциальных предикторов кровотечения в родах и послеродовом периоде у беременных с рубцом на матке

Table 2. Significance assessment of potential predictors of bleeding in labor and postpartum hemorrhage in pregnant women with a uterine scar

Параметр	Группа без ПРК (n = 461)	Группа с ПРК (n = 41)	p	ОШ (95% ДИ)
Число беременностей*	2,3 ± 1,5	2,8 ± 1,6	0,021**	1,23 (1,03–1,46)
Число родов*	1,4 ± 0,8	1,7 ± 0,8	0,012**	1,58 (1,10–2,26)
Количество кесаревых сечений*	1,1 ± 0,7	1,5 ± 0,8	0,003**	1,95 (1,28–2,98)
Ожирение (ИМТ ≥ 30 кг/м <sup>2</sup> ), n (%)	19 (4,1)	6 (14,6)	0,011***	4,0 (1,50–10,63)
Предлежание плаценты с ПРК в анамнезе, n (%)	4 (0,9)	4 (9,8)	0,002***	12,35 (2,97–51,40)
Кровотечения при текущей беременности, n (%)	66 (14,3)	17 (41,5)	<0,001***	4,24 (2,16–8,32)
Сахарный диабет, включая гестационный, n (%)	38 (8,2)	12 (28,3)	<0,001***	4,61 (2,18–9,75)
Артериальная гипертензия во время беременности, n (%)	13 (2,8)	2 (4,9)	0,458***	1,77 (0,39–8,12)
Преэклампсия, n (%)	5 (1,1)	0	0,503***	1,00 (0,05–18,40)
Задержка роста плода, n (%)	37 (8,0)	7 (17,1)	0,050***	2,36 (0,98–5,69)
Анемия, n (%)	98 (21,3)	14 (34,1)	0,057***	1,92 (0,97–3,80)
Неправильные положения плода, n (%)	32 (6,9)	10 (24,4)	<0,001***	4,33 (1,95–9,61)
Многоводие (ИАЖ ≥ 25 см), n (%)	3 (0,6)	0	1,0***	1,57 (0,08–31,08)
Предполагаемая масса плода, граммы*	3159,9 ± 638,9**	2781,0 ± 614,7**	0,0003**	0,46 (0,30–0,71)
Максимальная толщина плаценты, мм*	41,7 ± 7,7**	50,9 ± 14,9**	<0,0001**	1,12 (1,08–1,17)
Коэффициент асимметрии толщины плаценты*	0,99 ± 0,06**	0,73 ± 0,16**	<0,0001**	0,86 (0,84–0,89)
Множественные лакуны в плаценте (≥4), n (%)	155 (33,6)	20 (48,8)	0,056***	1,88 (0,99–3,57)
Предлежание плаценты, n (%)	86 (18,6)	30 (73,2)	<0,001***	11,89 (5,73–24,67)
Минимальная толщина стенки матки в зоне плацентации, мм*	1,95 ± 0,43**	1,35 ± 0,46**	<0,0001**	0,033 (0,012–0,087)
Выбухание наружного контура стенки матки в области рубца, n (%)	9 (2,0)	37 (90,2)	<0,001***	464,55 (136,53–1581)
Длина шейки матки, мм*	32,3 ± 5,6**	31,2 ± 6,9**	0,23**	0,97 (0,92–1,02)

Примечания: таблица составлена авторами; \* Mean ± standard deviation; \*\* достоверность различий между группами определена согласно t-критерию, \*\*\* достоверность различий определена согласно тесту хи-квадрат. Сокращения: ИМТ — индекс массы тела; ПРК — послеродовое кровотечение; ИАЖ — индекс амниотической жидкости.

Notes: compiled by authors; \*Mean ± standard deviation; \*\*Significance of the differences between the groups was determined according to the T-test, \*\*\*Significance of the differences was determined according to the Chi-square test. Abbreviations: ИМТ — body mass index; ПРК — postpartum hemorrhage; ИАЖ — amniotic fluid index.

Таблица 3. Оценка значимости расчетного коэффициента как потенциального предиктора кровотечения в родах и послеродовом периоде у беременных с рубцом на матке

Table 3. Significance assessment of the estimated coefficient as a potential predictor of bleeding in labor and postpartum hemorrhage in pregnant women with a uterine scar

Параметр	Группа без ПРК (n = 461)	Группа с ПРК (n = 41)	p	ОШ (95% ДИ)
ПК*	3,93 ± 0,46	2,63 ± 0,56	<0,0001**	0,11 (0,04–0,34)
ПК<3,0; n (%)	7 (1,5)	35 (85,4)	<0,0001***	377,5 (120,3–1184,3)

Примечания: таблица составлена авторами; \* Mean ± standard deviation; \*\* достоверность различий между группами определена согласно t-критерию, \*\*\* достоверность различий определена согласно тесту хи-квадрат. Сокращения: ПРК — послеродовое кровотечение; ПК — расчетный коэффициент; ОШ — отношение шансов; ДИ — доверительный интервал.

Notes: compiled by authors; \*Mean ± standard deviation; \*\*Significance of the differences between the groups was determined according to the T-test, \*\*\*Significance of the differences was determined according to the Chi-square test. Abbreviations: ПРК — postpartum hemorrhage; ПК — estimated coefficient; ОШ — odds ratio; ДИ — confidence interval.



Информационная значимость предикторов для построения моделей логистической регрессии с учетом демографических и клинично-анамнестических предикторов (модели № 2 и 4) представлены в таблице 4. Признак «многоводия» в модели не включался ввиду крайне малого числа наблюдений в выборке.

Модель № 4 формировалась методом принудительного включения предикторов для оценки статистической значимости каждого из них и анализа вклада в прогностические характеристики модели при условии использования всех предикторов, то есть максимально широкой информации о пациенте. Из включенных в модель № 4 предикторов статистическую значимость обнаружили признаки «предлежание плаценты с ПРК в анамнезе» ( $p = 0,029$ ) и «предлежание плаценты при текущей беременности (ПП)» ( $p < 0,001$ ).

Модель № 2 строилась аналогично модели № 4 с тем отличием, что к имеющимся предикторам добавляется коэффициент РК. При построении моделей № 2 и 4 ре-

шалась задача сравнения их прогностических возможностей при наличии и отсутствии нового коэффициента РК. Из включенных в модель № 2 предикторов статистическую значимость обнаружили: «коэффициент РК» ( $p < 0,001$ ), «предлежание плаценты с ПРК анамнезе» ( $p = 0,001$ ) и «предлежание плаценты при текущей беременности (ПП)» ( $p = 0,006$ ), также «число родов» ( $p = 0,034$ ) и «задержка роста плода» ( $p = 0,025$ ) (табл. 4).

При разработке модели № 3 использован метод прямого пошагового включения с целью поиска наиболее эффективного сочетания предикторов. В результате построения модели обнаружено, что предикторы «задержка роста плода» и «число родов» в сочетании с коэффициентом РК  $< 3,0$  и «предлежанием плаценты при текущей беременности» утрачивают свою значимость ( $p = 0,216$ ,  $p = 0,188$ ) и могут быть исключены из анализа. Признак «предлежание плаценты с ПРК в анамнезе» имеет крайне малое число наблюдений в выборке ( $n = 8$ ), что не позволяет его использовать как достоверный предиктор. Таким образом,

Таблица 4. Информационная значимость предикторов, включенных в мультипараметрические модели прогнозирования послеродового кровотечения у пациенток с рубцом на матке (модели № 2, 4)

Table 4. Information significance of predictors included in multiparametric models for predicting postpartum hemorrhage in patients with uterine scar (models No. 2, 4)

Предикторы	Модель № 2 (с РК)			Модель № 4 (без РК)		
	сОШ (95% ДИ)	Статистика Вальд	$p$	сОШ (95% ДИ)	Статистика Вальд	$p$
Коэффициент РК $< 3,0$	3720 (219–63 150)	32,38	$<0,001$	-	-	-
Возраст, лет	0,88 (0,71–1,10)	1,22	0,270	0,97 (0,88–1,06)	0,43	0,510
Срок беременности, недель	0,88 (0,55–1,41)	0,28	0,598	0,96 (0,75–1,24)	0,10	0,754
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	0,93 (0,77–1,13)	0,52	0,473	0,99 (0,91–1,08)	0,06	0,812
Ожирение (ИМТ $\geq 30$ кг/м <sup>2</sup> )	2,03 (0,06–75,70)	0,15	0,701	2,64 (0,57–12,34)	1,522	0,217
Число беременностей, n	1,41 (0,81–2,45)	1,45	0,229	1,12 (0,8–1,5)	0,53	0,469
Число родов, n	0,20 (0,04–0,89)	4,47	0,034	0,67 (0,32–1,43)	1,05	0,306
Количество КС, n	1,96 (0,55–7,05)	1,07	0,302	1,81 (0,96–3,4)	3,37	0,066
Предлежание плаценты с ПРК в анамнезе	167,95 (7,23–3899,95)	10,20	0,001	6,96 (1,22–39,64)	4,78	0,029
Гестационный сахарный диабет	0,64 (0,10–4,11)	0,22	0,639	1,77 (0,67–4,69)	1,334	0,248
Артериальная гипертензия	2,81 (0,12–64,78)	0,42	0,518	1,28 (0,20–8,30)	0,07	0,799
Предполагаемая масса плода, кг	0,51 (0,06–4,64)	0,36	0,547	0,66 (0,23–1,94)	0,57	0,452
Задержка роста плода	0,05 (0–0,69)	4,99	0,025	1,27 (0,39–4,16)	0,16	0,690
Анемия	2,02 (0,36–11,38)	0,64	0,425	1,23 (0,53–2,84)	0,23	0,633
Неправильные положения плода	0,28 (0,03–2,33)	1,38	0,240	1,06 (0,4–2,78)	0,01	0,907
Кровотечения при текущей беременности	0,46 (0,07–3,22)	0,60	0,437	1,48 (0,6–3,67)	0,72	0,395
Предлежание плаценты при текущей беременности	13,91 (2,15–89,93)	7,65	0,006	7,73 (2,96–20,23)	17,38	$<0,001$
Длина шейки матки, мм	0,94 (0,82–1,08)	0,70	0,401	0,97 (0,91–1,03)	1,26	0,263
Множественные лакуны в плаценте	0,21 (0,03–1,27)	2,89	0,089	0,69 (0,31–1,54)	0,81	0,368

Примечания: таблица составлена авторами. Сокращения: ПРК — послеродовое кровотечение; РК — расчетный коэффициент; ОШ — отношение шансов; ДИ — доверительный интервал.

Notes: compiled by the authors Abbreviations: PPK — postpartum hemorrhage; PK — estimated coefficient; OSH — odds ratio; DI — confidence interval.

Таблица 5. Прогностические параметры моделей логистической регрессии для прогнозирования ПРК у беременных с рубцом на матке

Table 5. Predictive parameters of logistic regression models for predicting postpartum hemorrhage in pregnant women with uterine scar

Параметры моделей	Модель № 1 (РК* < 3,0)	Модель № 2 (клинико-анамнестические с РК* < 3,0)	Модель № 3 (РК* < 3,0 + ПП**)	Модель № 4 (клинико-анамнестические признаки без РК)
сОШ (95% ДИ) для коэффициента РК < 3,0	377,5 (120,3–1184,3)	3720 (219–63150)	247,8 (76,9–798,8)	-
сОШ (95% ДИ) для ПП**	-	13,91 (2,15–89,93)	4,5 (1,4–14,4)	7,73 (2,96–20,23)
Коэффициент детерминации (R <sup>2</sup> )	0,704	0,805	0,724	0,317
Чувствительность (95% ДИ***)	85,4 (70,8–94,4)	85,4 (70,8–94,4)	85,4 (70,8–94,4)	12,2 (4,1–26,2)
Специфичность (95% ДИ***)	98,5 (97,0–99,4)	98,9 (97,4–99,6)	98,5 (96,9–99,4)	99,3 (98,1–99,9)
Прогностическая ценность положительного теста (95% ДИ***)	83,3 (68,6–93,0)	87,5 (73,2–95,8)	83,3 (68,6–93,0)	62,5 (24,5–91,5)
Прогностическая ценность отрицательного теста (95% ДИ***)	98,7 (97,2–99,5)	98,7 (97,1–99,5)	98,7 (97,2–99,5)	92,6 (89,9–94,8)
Площадь под кривой ROC (95% ДИ***)	0,919 (0,855–0,983)	0,984 (0,966–1,0)	0,955 (0,912–0,999)	0,864 (0,807–0,920)
<i>p</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Статистическое сравнение характеристик кривых ROC (тест Делонга)	0,006 <sup>b</sup> 0,062 <sup>c</sup> 0,170 <sup>d</sup>	0,006 <sup>a</sup> 0,127 <sup>c</sup> <0,001 <sup>d</sup>	0,062 <sup>a</sup> 0,127 <sup>b</sup> 0,004 <sup>d</sup>	0,170 <sup>a</sup> <0,001 <sup>b</sup> 0,004 <sup>c</sup>

Примечания: таблица составлена авторами; \* РК — расчетный коэффициент; \*\* ПП — предлежание плаценты при текущей беременности; \*\*\* ДИ — доверительный интервал; <sup>a</sup> — сравнение с кривой ROC модели № 1; <sup>b</sup> — сравнение с кривой ROC модели № 2; <sup>c</sup> — сравнение с кривой ROC модели № 3; <sup>d</sup> — сравнение с кривой ROC модели № 4

Notes: compiled by the authors; \*PK — estimated coefficient; \*\*PPP — placenta previa in the current pregnancy; ДИ — confidence interval; <sup>a</sup> — comparison with the ROC curve of model No. 1; <sup>b</sup> — comparison with the ROC curve of model No. 2; <sup>c</sup> — comparison with the ROC curve of model No. 3; <sup>d</sup> — comparison with the ROC curve of model No. 4.

в модель № 3 были включены предикторы: коэффициент РК < 3,0 (сОШ = 247,8 (95% ДИ 76,9–798,8); статистика

Вальда = 85,2; *p* < 0,001) и «предлежание плаценты при текущей беременности» (сОШ = 4,5 (95% ДИ 1,4–14,4); статистика Вальда = 6,3 (*p* = 0,012).

Сравнение моделей обнаружило отсутствие статистически значимых отличий в прогностической ценности логистической регрессии между моделями № 1 и 3; № 1 и 4; № 2 и 3 (табл. 5, рис. 3). Прогностические характеристики модели № 2, учитывающей клинико-анамнестические параметры и новый коэффициент РК оказались выше, чем у модели № 1, опирающейся исключительно на коэффициент РК и выше, чем у модели № 4, на базе клинико-анамнестических данных без учета коэффициента РК. Модель № 3, включающая данные о предлежании плаценты и коэффициенте РК обнаружила преимущества перед моделью № 4 (табл. 5).

#### Дополнительные результаты исследования

Анализ исходов родов по данным отчетов отдела медицинской статистики ГБУЗ «ККБ № 2» обнаружил, что частота кровотечений в послеродовом и послеродовом периодах в акушерском стационаре за период наблюдения, определенный дизайном исследования, растет: 220 случаев ПРК на 31 718 родов (6,94/1000 родов) в 2017–2020 гг. против 228 случаев на 16 250 родов (14,03/1000 родов) в 2021–2022 гг. (*p* < 0,001). В то же время предоставленные данные о частоте случаев массивной кровопотери при родоразрешении в 2019–2022 гг. свидетельствуют

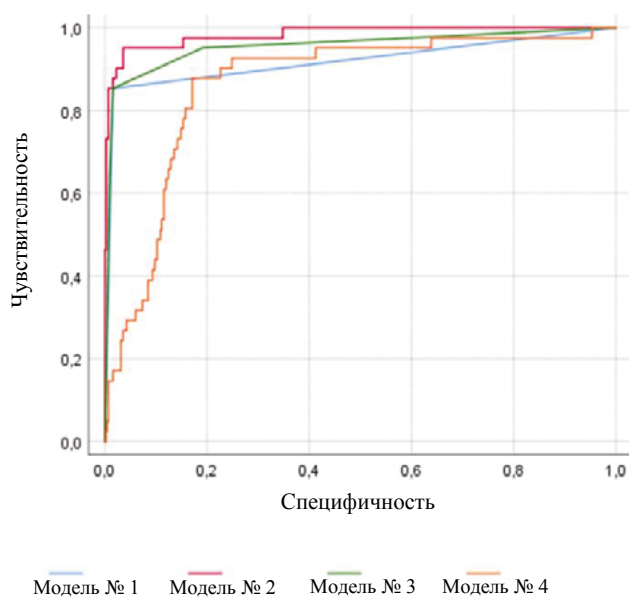


Рис. 3. ROC-кривые, построенные для моделей логистической регрессии

Примечание: рисунок выполнен авторами.

Fig. 3. ROC curves for logistic regression models

Note: performed by the authors.

о снижении этого показателя: 112 случаев на 16 272 родов (6,88/1000) в 2019–2020 гг. против 68 случаев на 16 250 родов (4,18/1000) в 2021–2022 гг. ( $p < 0,001$ ).

## ОБСУЖДЕНИЕ

### Резюме основного результата исследования

Исследование параметров эффективности прогнозирования кровотечения в родах и раннем послеродовом периоде у беременных с рубцом на матке выявило, что мультипараметрическая модель, включающая комплекс клинично-анамнестических факторов риска и дополнительных ультразвуковых признаков (минимальной толщины миометрия в зоне плацентации, асимметричного утолщения нижней трети плаценты и наличия выбухания стенки матки в области рубца), объединенных в один предиктор «коэффициент РК», существенно повышает чувствительность антенатального прогноза ПРК, основанного на известных факторах риска (с 12,2 до 85,4%). Модели прогнозирования риска ПРК на базе указанного ультразвукового предиктора «коэффициент РК» без учета клинично-анамнестических факторов риска в сравнении с прогнозированием на основе комплексной оценки имеют равные параметры чувствительности (85,4%), прогностической ценности отрицательного теста (98,7%), незначительные отличия в специфичности (98,5 и 98,9% соответственно), но уступают в оценке индивидуального риска (PPV = 83,3 и 87,5% соответственно). Модель прогнозирования риска ПРК с учетом двух предикторов («коэффициент РК» и «предлежание плаценты»), в сравнении с моделью на базе комплекса клинично-анамнестических и ультразвуковых параметров, включает значительно меньшее число признаков, при этом не имеет статистически значимых отличий параметров эффективности.

Снижение частоты случаев массивной кровопотери при родоразрешении в акушерском стационаре 3-го уровня за период после разработки модели прогнозирования ПРК, учитывающей информативные ультразвуковые признаки, указывает на эффективность предложенной модели для предупреждения массивной кровопотери при родоразрешении беременных с рубцом на матке.

### Ограничения исследования

Ретроспективный дизайн исследования предполагает вероятность ошибки, связанной с интерпретацией архивных данных; значительное число случаев было исключено из анализа ввиду неполных данных результатов УЗИ перед родами, что также могло вести к искажению результатов; нельзя исключить влияние других факторов на снижение числа случаев массивной кровопотери в более позднем временном интервале наблюдения; малое число наблюдений не позволило выполнить отдельный анализ статистической значимости анамнестических признаков «предлежание плаценты» и «послеродовое кровотечение» при предыдущих беременностях — во всех случаях, включенных в выборку, имело место их сочетание.

### Интерпретация результатов исследования

Частота ПРК по данным проведенного исследования сопоставима с другими центрами 3-го уровня [4]. Дизайн

исследования предполагал поиск потенциальных предикторов гипотонического кровотечения как самого частого варианта ПРК на этапе родового прогнозирования. В связи с этим не учитывались потенциальные факторы риска кровотечения, определяемые в родах. Возможно, этим можно объяснить результат низкой чувствительности прогнозирования на основе анализа клинично-анамнестических факторов риска. В представленной выборке не встретилось случаев миомы матки больших размеров, что не позволило оценить прогностическую значимость данного фактора риска.

Известно, что замещение миометрия фиброзной тканью в области рубца может нарушать сократительную способность матки [2, 11]. Истончение стенки в зоне рубцевания с ее деформацией в виде выбухания, перерастяжение нижнего сегмента асимметрично утолщенной плацентой также указывают на высокую вероятность неполноценной контрактильной активности миометрия в раннем послеродовом периоде.

В то же время в выборку включались пациентки, у которых были вероятны сочетанные причины ПРК. Известно, что сочетание предлежания плаценты и рубца на матке после кесарева сечения повышает риск вставания плаценты [12]. При этой патологии вероятен иной механизм развития ПРК вследствие остатков плацентарной ткани [13]. Учитывая, что анализировался конечный результат — развитие ПРК, а также то, что антенатальный диагноз вставания плаценты требует верификации интраоперационно/гистологически, антенатальное заключение о наличии вставания плаценты, включая отдельные ультразвуковые признаки, характерные для данного осложнения беременности, не включались в анализ. В то же время использованные ультразвуковые параметры также рассматриваются как маркеры данного осложнения беременности. Уменьшение толщины миометрия в зоне плацентации у женщин с рубцом на матке, включая случаи плацентации по рубцу, может указывать на вероятность вставания плаценты [14], что ведет к нарушению сократительной способности матки ввиду замещения мышечной ткани инвазивной плацентой и также повышает риск ПРК [2].

Интерпретация ультразвуковых признаков, указывающих на высокую вероятность нарушения сократительной активности матки в родах и послеродовом периоде, позволила повысить чувствительность прогнозирования. В то же время сравнение предложенной методики прогнозирования ПРК на основе данных УЗИ с аналогичными обнаружило преимущества за счет повышения специфичности прогноза. Так, С. W. Kong et al. [15] учитывали наличие антенатальных выделений крови и полное предлежание плаценты, расположенной по передней стенке матки по данным ультразвукового исследования, что позволило прогнозировать ПРК с Se = 96,2%, Sp = 59,8%, PPV = 24,8% и NPV = 99,1%. Но использование этих критериев не позволяет оценивать риск у беременных без предлежания плаценты, а невключение такого важного фактора риска ПРК, как «рубец на матке», объясняет низкие показатели специфичности и PPV-способа, что может вести

к избыточному использованию инвазивных, затратных методов профилактики кровотечения у женщин с низким индивидуальным риском.

В представленном исследовании из анализа исключались случаи коагулопатий у беременных. Таким образом, предложенный метод прогнозирования не позволит выявить риск ПРК вследствие нарушения системы гемостаза. Но, согласно данным, приведенным в Клинических рекомендациях «Послеродовое кровотечение», частота ПРК вследствие коагулопатий и остатков плацентарной ткани составляет всего 3% в структуре ПРК.

В представленном исследовании определена меньшая предполагаемая масса плода по данным УЗИ в группе с ПРК. Дополнительный сравнительный анализ массы тела новорожденных подтвердил эту разницу между группами. Хотя по основным клинико-демографическим показателям (возраст, коморбидность) группы сравнения были однородны, но гестационный возраст на момент родов в группе с ПРК был значимо меньше. Вероятно, этим можно объяснить выявленные различия.

В представленной выборке отсутствовали статистически значимые отличия ИМТ между группами женщин с ПРК и без него. В то же время выявлено статистически значимое повышение числа женщин с ИМТ  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup> в группе с ПРК. Эти данные не совпадают с результатами метаанализа 2021 г. [16], в котором не найдено связи между ожирением и атоническими послеродовыми кровотечениями. В то же время авторы [16] выделяют как фактор риска этническую принадлежность женщин. Выявленные противоречия указывают на неоднозначность ценности отдельных клинических факторов риска, в том числе в разных популяциях беременных.

Ультразвуковой признак «длина шейки матки» на исследованной когорте не показал значимости для прогноза массивной кровопотери в родах и послеродовом периоде, но полученные данные не исключают ценность указанного предиктора для прогнозирования кровотечения в родах и других осложнений беременности и родов [17, 18].

Послеродовые кровотечения имеют мультифакторные причины [7, 9], что определяет трудности выработки универсальной методики прогнозирования с высокими параметрами эффективности [6]. Безусловно, в каждом случае необходима комплексная оценка клинико-анамнестических, лабораторных и инструментальных данных. Однако

сложности учета множественных клинико-анамнестических факторов, значение ряда из которых пересматривается, определяют потребность в разработке не только более точных, но и более удобных для применения в практике моделей.

Учитывая рост частоты беременностей и родов у женщин с рубцом на матке вследствие непрерывного повышения числа абдоминальных родоразрешений, а также высокий удельный вес гипотонических кровотечений в структуре ПРК, применение предложенной модели на основе использования ультразвуковых признаков позволяет эффективно прогнозировать значительную часть ПРК у пациенток с предлежанием плаценты даже без учета иных факторов риска. Оценка ограниченного числа параметров не требует временных затрат и привлечения дополнительных программных продуктов для сложных расчетов, при этом отличается высокой чувствительностью, что определяет преимущества предложенной модели. В отсутствие предлежания плаценты интеграция дополнительных УЗ параметров в комплекс клинико-анамнестических факторов риска также повышает чувствительность дородового прогноза. Определение высокого индивидуального риска позволяет предупреждать массивную кровопотерю за счет своевременного проведения профилактических мероприятий. Эти меры включают выбор метода родоразрешения, определение целесообразности использования эндовазальных методов либо комплексного компрессионного гемостаза, применение аппаратной аутогемотрансфузии, профилактической управляемой внутриматочной баллонной тампонады и др. [19–23]. В то же время высокая специфичность антенатального прогноза с учетом данных ультразвукового исследования дает возможность снизить материальные затраты на лечение и последующую реабилитацию женщин с ПРК.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ультразвуковые признаки, доступные определению в 3-м триместре у беременных с рубцом на матке и указывающие на возможное нарушение сократимости миометрия, повышают чувствительность антенатального прогноза кровотечения в родах и раннем послеродовом периоде на базе клинико-анамнестических факторов риска, что позволяет планировать профилактические мероприятия в группе риска и снизить частоту случаев массивной кровопотери.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Мочалова М.Н., Сидоркина А.Г., Мудров В.А. Послеродовое кровотечение как медико-социальная проблема. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2023;23(2):41–46. <https://doi.org/10.17116/rosakush20232302141>  
Mochalova MN, Sidorkina AG, Mudrov VA. Postpartum hemorrhage as a medical and social problem. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2023;23(2):41–46 (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/rosakush20232302141>
2. Мочалова М.Н., Сидоркина А.Г., Ахметова Е.С., Мудров В.А. Современные представления о патогенетических механизмах развития послеродового кровотечения. *Сибирское медицинское обозрение*. 2023;1(139):11–21. <https://doi.org/10.20333/25000136-2023-1-11-21>
3. Гусева Е.М. Кровотечения в акушерском стационаре высокой группы риска. *Архив акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирева*. 2018;5(1):37–40. <https://doi.org/10.18821/2313-8726-2018-5-1-37-40>  
Guseva EM. Bleedings in the high-risk group obstetric hospital. *V.F. Snegirev Archives of Obstetrics and Gynecology, Russian journal*. 2018;5(1):37–40 (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.18821/2313-8726-2018-5-1-37-40>
4. Артымук Н.В., Марочко Т.Ю., Апресян С.В., Артымук Д.А., Шибельгут Н.М., Батина Н.А., Хлуденцова А.А. Частота встречаемости, основные факторы риска и эффективность лечения пациенток

- с послеродовыми кровотечениями. *Доктор.Ру*. 2023;22(5):14–19. <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2023-22-5-14-19>
- Artyumuk NV, Marochko TYu, Apresyan SV, Artyumuk DA, Shibelgut NM, Batina NA, Khludentsova AA. Frequency of occurrence, main risk factors and effectiveness of treatment of patients with postpartum hemorrhage. *Doctor.Ru*. 2023;22(5):14–19 (In Russ.). <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2023-22-5-14-19>
5. Маршалов Д.В., Шифман Е.М., Салов И.А., Дробинская А.Н. Ожирение как фактор риска массивного послеродового кровотечения. *Анестезиология и реаниматология*. 2016;61(4):283–289. <https://doi.org/10.18821/0201-7563-2016-61-4-283-289>
  - Marshalov DV, Shifman EM, Salov IA, Drobinskaya AN. Obesity as a risk factor for massive postpartum hemorrhage. *Russian journal of Anaesthesiology and Reanimatology*. 2016;61(4):283–289 (In Russ.). <https://doi.org/10.18821/0201-7563-2016-61-4-283-289>
  6. Andrikopoulou M, D'Alton ME. Postpartum hemorrhage: early identification challenges. *Semin Perinatol*. 2019;43(1):11–17. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2018.11.003>
  7. Colalillo EL, Sparks AD, Phillips JM, Onyilofor CL, Ahmadzia HK. Obstetric hemorrhage risk assessment tool predicts composite maternal morbidity. *Sci Rep*. 2021;11(1):14709. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93413-3>
  8. Contag S. Benefit of standardised risk assessment for postpartum haemorrhage. *BJOG*. 2021;128(1):54. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.16390>
  9. Neary C, Naheed S, McLernon DJ, Black M. Predicting risk of postpartum haemorrhage: a systematic review. *BJOG*. 2021;128(1):46–53. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.16379>
  10. Watkins EJ, Stem K. Postpartum hemorrhage. *JAAPA*. 2020;33(4):29–33. <https://doi.org/10.1097/01.JAA.0000657164.11635.93>
  11. Курцер М.А., Бреслав И.Ю., Барыкина О.П., Скрыбин Н.В., Нигматуллина Э.Р. Распознавание рубца на матке после кесарева сечения. *Акушерство и гинекология*. 2022;2:59–64. <http://dx.doi.org/10.18565/aig.2022.2.59-64>
  - Kurtser MA, Breslav IYu., Barykina OP, Skryabin NV, Nigmatullina ER. Uterine scar dehiscence following caesarean section. *Obstetrics and gynecology*. (In Russ.). 2022;2:59–64. <http://dx.doi.org/10.18565/aig.2022.2.59-64>
  12. Баринов С.В., Неустроева Т.Н., Ноев Д.Д., Филиппова Р.Д., Павлова Т.Ю. Инструментальные методы диагностики аномалий плацентации при беременности в различные сроки гестации. *Медицинская наука и образование Урала*. 2023;24(2(114)):11–16. [https://doi.org/10.36361/18148999\\_2023\\_24\\_2\\_11](https://doi.org/10.36361/18148999_2023_24_2_11)
  - Barinov SV, Neustroeva TN, Noev DD, Filippova RD, Pavlova TYu. Instrumental methods for diagnosing abnormalities of placentation during pregnancy at various gestational ages. *Medical science and education of Ural*. 2023; 24(2(114)):11–16 (In Russ.). [https://doi.org/10.36361/18148999\\_2023\\_24\\_2\\_11](https://doi.org/10.36361/18148999_2023_24_2_11)
  13. Баринов С.В., Медяникова И.В., Тирская Ю.И., Кадцына Т.В., Надежина Е.С., Лазарева О.В., Ковалева Ю.А., Гребенюк О.А., Раздобедина И.Н. Послеродовая гистерэктомия: причины акушерских кровотечений, усовершенствованный подход к выполнению оперативного вмешательства. *Акушерство и гинекология*. 2022;4:95–102. <https://doi.org/10.18565/aig.2022.4.95-102>
  - Barinov SV, Medyannikova IV, Tirskaia YuI, Kadtsyna TV, Nadezhina ES, Lazareva OV, Kovaleva YuA., Grebenyuk OA, Razdobedina IN. Postpartum hysterectomy: causes of obstetric hemorrhage and improved approach to surgical intervention. *Obstetrics and gynecology*. 2022;4:95–102 (In Russ.). <https://doi.org/10.18565/aig.2022.4.95-102>
  14. Каюмова А.В., Мелкозерова О.А., Башмакова Н.В., Мальгина Г.Б., Косовцова Н.В. Современные инструментальные методы диагностики патологической инвазии плаценты. *Акушерство и гинекология*. 2023;6:5–14. <http://dx.doi.org/10.18565/aig.2023.57>
  - Kayumova A.V., Melkozerova O.A., Bashmakova N.V., Malgina G.B., Kosovtsova N.V. Modern instrumental methods for the diagnosis of placental pathological invasion. *Obstetrics and gynecology*. 2023;6:5–14 (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.18565/aig.2023.57>
  15. Kong CW, To WWK. Risk factors for severe postpartum haemorrhage during caesarean section for placenta praevia. *J Obstet Gynaecol*. 2020;40(4):479–484. <https://doi.org/10.1080/01443615.2019.1631769>
  16. Ende HB, Lozada MJ, Chestnut DH, Osmundson SS, Walden RL, Shotwell MS, Bauchat JR. Risk Factors for Atonic Postpartum Hemorrhage: A Systematic Review and Meta-analysis. *Obstet Gynecol*. 2021;137(2):305–323. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000004228>
  17. Zhou L, Zhao X, Xu D, et al. Placental Area in the Lower Uterine Segment, Cervical Length, and Clinical Outcome in Pregnancies With Complete Placenta Previa. *J Magn Reson Imaging*. 2023;58(4):1047–1054. <https://doi.org/10.1002/jmri.28617>
  18. Hessami K, Mitts M, Zargazadeh N, Jamali M, Berghella V, Shamshirsaz AA. Ultrasonographic cervical length assessment in pregnancies with placenta previa and risk of perinatal adverse outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol MFM*. 2023;101172. <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2023.101172>
  19. Канцурова М.Р., Рымашевский А.Н., Волков А.Е. Обоснование применения нового компрессионного шва для остановки гипотонического кровотечения у родильниц. *Сибирское медицинское обозрение*. 2022;4(136):66–72. <http://dx.doi.org/10.20333/25000136-2022-4-66-72>
  - Kantsurova MR, Rymashevsky AN, Volkov AE. Rationale for application of a new compression suture to stop hypotonic haemorrhage in puerperant women. *Siberian Medical Review*. 2022;4(136):66–72 (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.20333/25000136-2022-4-66-72>
  20. Баринов С.В., Дикке Г.Б., Шмаков Р.Г. Баллонная тампонада матки в профилактике массивных акушерских кровотечений. *Акушерство и гинекология*. 2019;8:5–11. <http://dx.doi.org/10.18565/aig.2019.8.5-11>
  - Barinov SV, Dikke GB, Shmakov RG. Balloon uterus tamponade in prevention of massive obstetric bleeding. *Obstetrics and gynecology*. 2019;8:5–11 (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.18565/aig.2019.8.5-11>
  21. Буянова С.Н., Мгелиашвили М.В., Пучкова Н.В., Гукасян С.А. Непосредственные результаты комплексной кровоостанавливающей терапии при послеродовом кровотечении. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2019;19(5):72–76. <http://dx.doi.org/10.17116/rosakush20191905172>
  - Buyanova SN, Mgeliasvili MV, Puchkova NV, Gukasyan SA. The initial results of complex hemostatic therapy for postpartum hemorrhage. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2019;19(5):72–76 (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17116/rosakush20191905172>
  22. Курцер М.А., Бреслав И.Ю., Коноплев Б.А., Конопляников А.Г. Эмболизация маточных артерий в терапии послеродовых гипотонических кровотечений. *Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского*. 2022;11(4):637–644. <http://dx.doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-637-644>
  - Kurtser MA, Breslav IYu, Konoplyov BA, Konoplyannikov AG. Uterine artery embolization in the treatment of postpartum hypotonic bleeding. *Russian Sklifosovsky Journal of "Emergency Medical Care"*. 2022;11(4):637–644 (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-4-637-644>
  23. Kroh S, Waters JH. Obstetrical Hemorrhage. *Anesthesiol Clin*. 2021;39(4):597–611. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anclin.2021.08.009>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Макухина Татьяна Борисовна** ✉ — кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры акушерства, гинекологии и перинатологии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; врач ультразвуковой диагностики центра перинатальной диагностики Перинатального центра государственного бюд-

жетного учреждения здравоохранения «Краевая клиническая больница № 2» Министерства здравоохранения Краснодарского края

<https://orcid.org/0000-0003-0536-4500>

**Пенжоян Григорий Артемович** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой акушерства, гинекологии и перинатологии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего



образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

<https://orcid.org/0000-0002-8600-0532>

**Донцова Мария Владимировна** — кандидат социологических наук, доцент, доцент кафедры социологии федерального

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Tatiana B. Makukhina** ✉ — Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Obstetrics, Gynaecology and Perinatology, Postgraduate Faculty, Kuban State Medical University; Clinical Doctor (ultrasound diagnostics), Perinatal Center of the Regional Clinical Hospital No. 2, Krasnodar Krai.

<https://orcid.org/0000-0003-0536-4500>

государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

<https://orcid.org/0000-0003-0957-2200>

**Grigory A. Penzhoyan** — Dr. Sci. (Med.), Prof.; Head of the Department of Obstetrics, Gynaecology and Perinatology, Postgraduate Faculty, Kuban State Medical University, Russia.

<https://orcid.org/0000-0002-8600-0532>

**Mariya V. Dontsova** — Cand. Sci. (Sociology), Assoc. Prof., Sociology Department, Kuban State Medical University.

<https://orcid.org/0000-0003-0957-2200>

✉ Автор, ответственный за переписку / Corresponding author