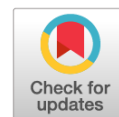


УДК 618.14-006.55-089

DOI: <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ229978>

Особенности ангиоархитектоники матки при лейомиоме матки: серия клинических наблюдений

Е. Ю. Антропова¹, Б. М. Шарафутдинов^{1, 2} ✉, С. А. Рыжкин³⁻⁶, М. И. Мазитова¹, М. Н. Насруллаев¹

¹ Казанская государственная медицинская академия — филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, Казань, Российская Федерация;

² Медико-санитарная часть Казанского (Приволжского) федерального университета, Казань, Российская Федерация;

³ Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Российская Федерация;

⁴ Казанский государственный медицинский университет, Казань, Российская Федерация;

⁵ Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Российская Федерация;

⁶ Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, Казань, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Введение. Одной из наиболее актуальных проблем в гинекологической практике является выбор метода лечения лейомиомы матки. В Республике Татарстан (г. Казань) эмболизация маточных артерий практикуется с 2004 г. Индивидуальные особенности кровоснабжения матки и яичников в 20–25% случаев становятся причиной неудач эндоваскулярного лечения больных миомой матки и вынуждают возвращаться к традиционным хирургическим методам. В работе представлена серия клинических наблюдений, демонстрирующая варианты ангиоархитектоники матки, и зарегистрированные при анализе результаты эмболизации маточных артерий (ЭМА, n = 1743), выполненной в отделении рентгенхирургических методов диагностики и лечения Медико-санитарной части Казанского (Приволжского) федерального университета.

Заключение. Эндоваскулярная окклюзия маточных артерий у больных с миомой матки является достаточно эффективным методом лечения данного заболевания и адекватная оценка особенностей ангиоархитектоники матки при миоме матки позволяет существенно повысить результативность лечения и уменьшить частоту осложнений. Представленная серия клинических наблюдений демонстрирует варианты ангиоархитектоники матки из клинического архива авторского коллектива.

Ключевые слова: лейомиома матки; эмболизация маточных артерий; ангиоархитектоника матки

Для цитирования:

Антропова Е.Ю., Шарафутдинов Б.М., Рыжкин С. А., Мазитова М.И., Насруллаев М.Н. Особенности ангиоархитектоники матки при лейомиоме матки: серия клинических наблюдений // Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. 2023. Т. 31, № 4. С. 655–662. DOI: <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ229978>

DOI: <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ229978>

Features of Angioarchitectonics of Uterus in Uterine Leiomyoma: a Series of Clinical Observations

Elena Yu. Antropova¹, Bulat M. Sharafutdinov^{1, 2✉}, Sergey A. Ryzhkin^{3–6},
Madina I. Mazitova¹, Magomed N. Nasrullayev¹

¹ Kazan State Medical Academy — Branch of Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Kazan, Russian Federation;

² Medical Unit of Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russian Federation;

³ Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russian Federation;

⁴ Kazan State Medical University, Kazan, Russian Federation;

⁵ Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russian Federation;

⁶ Federal Center of Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russian Federation

ABSTRACT

INTRODUCTION: One of most important problems in the gynecological practice is the choice of the treatment method of uterine leiomyoma. Uterine artery embolization has been practiced in the Republic of Tatarstan (Kazan), since 2004. Individual peculiarities of blood supply to the uterus and ovaries become the cause of failure of the endovascular treatment of patients with uterine leiomyoma in 20%–25% of cases forcing the doctors to resort to traditional surgical methods. The article presents a series of clinical cases demonstrating variants of angioarchitectonics of uterus and the results of the analysis of uterine artery embolization (UAE, n = 1743) performed at the department of X-ray surgical methods of diagnostics and treatment in the Primary healthcare unit of Kazan (Privolzhsk) Federal University.

CONCLUSION: Endovascular occlusion of uterine arteries in patients with uterine myoma is a fairly effective method of treatment of this disease, and an adequate assessment of the peculiarities of the angioarchitectonics of uterus in uterine myoma permits to considerably increase the effectiveness of treatment and reduce the frequency of complications. The presented series of clinical observations from the clinical archive of the authors' team demonstrates the variants of angioarchitectonics of uterus.

Keywords: *uterine leiomyoma; uterine artery embolization; angioarchitectonics of uterus*

For citation:

Antropova EYu, Sharafutdinov BM, Ryzhkin SA, Mazitova MI, Nasrullayev MN. Features of Angioarchitectonics of Uterus in Uterine Leiomyoma: a Series of Clinical Observations. *I. P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2023;31(4):655–662. DOI: <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ229978>

Received: 13.02.2023

Accepted: 17.10.2023

Published: 31.12.2023

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ЛМ — лейомиома матки

ЭМА — эмболизация маточных артерий

ВВЕДЕНИЕ

Лейомиома матки (ЛМ) — это доброкачественная опухоль матки, которая может поставить под угрозу репродуктивную функцию женщины. Одной из наиболее актуальных проблем в гинекологической практике является выбор метода лечения ЛМ. Обращает на себя внимание тенденция к увеличению числа женщин репродуктивного возраста, страдающих ЛМ (средний возраст — 32 года), а также возрастных первородящих, решивших воспользоваться своей репродуктивной функцией после 35 лет [1]. Не менее важна роль данной гинекологической патологии в структуре женского бесплодия, которую обнаруживают в 23,5% случаев [2].

Эмболизация маточных артерий (ЭМА) активно используется в акушерской и гинекологической практике в качестве малоинвазивного метода лечения ЛМ, кровотечений при интерстиальной беременности, артерио-венозной трансформации, аневризмах маточной и яичниковой артерий, шеечной беременности, трофобластической болезни, при послеродовых кровотечениях в результате неправильной плацентации, атонии матки, глубоких разрывов влагалища и шейки матки, синдроме диссеминированного внутрисосудистого свертывания, а также при злокачественных новообразованиях матки, в т. ч. при кровотечениях после проведения лучевой терапии опухолей. В Республике Татарстан (г. Казань) данная методика используется с 2004 г. [3].

Следует отметить, что одним из условий успешного и безопасного выполнения ЭМА является правильная оценка ангиоархитектоники матки и прилегающих органов для выбора необходимого объема вмешательства и эмболизирующих средств [4].

Анатомические особенности вариантов отхождения маточной артерии представляют основную проблему, которую требуется учитывать специалисту при выполнении рентгенэндоваскулярного вмешательства. Например, грубые манипуляции катетером и проводником, которые приводят к выраженному и стойкому спазму маточной артерии и значительно увеличивают риск диссекции и перфорации артерии. Также важен выбор артериального доступа, который играет большую роль в послеоперационном ведении пациенток и влияет на количество осложнений в месте доступа.

Наши данные в сравнении с трансфеморальным доступом показали, что использование трансрадиального доступа привело к уменьшению времени

рентгеноскопии в 1,6 раза и операции в целом, что положительно сказалось на снижении уровня лучевой нагрузки (в 4 раза) [5, 6]. Именно поэтому с 2015 г. на базе Медико-санитарной части Казанского (Приволжского) федерального университета выполняются подобные процедуры *трансрадиальным доступом*, без конверсии на трансфеморальный доступ.

Индивидуальные особенности кровоснабжения матки и яичников в 20–25% случаев становятся причиной неудач эндоваскулярного лечения больных ЛМ и вынуждают возвращаться к традиционным хирургическим методам [7].

Цель — представить серию клинических наблюдений, демонстрирующих варианты ангиоархитектоники матки из клинического архива авторского коллектива.

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Накопленный нами опыт (2004–2022 гг.) проведения данной процедуры позволяет представить особенности ангиоархитектоники матки при ЛМ. Работа основывается на анализе результатов ЭМА, выполненных у 1743 больных с ЛМ, находившихся на лечении в отделении рентгенхирургических методов диагностики и лечения Медико-санитарной части Казанского (Приволжского) федерального университета. Возраст больных составил от 21 до 56 (41 ± 2) лет. Средняя длительность заболевания с момента впервые диагностированной миомы матки составила $5,8 \pm 2,1$ года.

ЭМА проводилась в операционной, оснащенной ангиографической дигитальной цифровой установкой с плоским детектором Siemens Artis Q (Siemens Medical System, ФРГ), путем селективной катетеризации маточных артерий катетером Berenstein 5F (Merit Medical, США) с гидрофильным покрытием для лучевого доступа на управляемом проводнике с изогнутым кончиком. В качестве препарата для эмболизации во всех случаях применялись микросферы производства компании Merit Medical (США) диаметром 500–700 мкм. Размеры частиц позволяют полностью окклюзировать просветы артерий даже мельчайших размеров, окружающих и питающих миоматозные узлы. Для профилактики спазма и тромбоза лучевой артерии последовательно вводили через интродьюсер нитроглицерин 200 мкг и гепарин 5000 ЕД.

Особенности кровоснабжения органов малого таза имеются у 22,2% больных с миомой матки и могут быть

выявлены по данным ультразвукового исследования, цветного доплеровского картирования и ангиографии. Эффективность и безопасность эмболизации маточных артерий у пациенток с миомой матки определяется характером кровоснабжения органов малого таза.

При проведении ЭМА у пациенток старшей возрастной группы в 100% случаев были зарегистрированы изменения сосудов в виде выраженных извитостей подвздошных и маточных артерий (рис. 1). Чаще данные анатомические изменения сосудов связаны с беременностями, когда артерии таза удлиняются, а затем после родов значительно сокращаются в размерах. Трудности суперселективной катетеризации маточной артерии возникали также у пациенток в возрасте старше 50 лет, страдающих артериальной гипертензией. Возникающая

при этом извитость подвздошных артерий, особенно в сочетании с высоким расположением бифуркации аорты и острым углом ее деления, значительно затрудняли манипуляции на контралатеральной стороне. Приведенные особенности анатомии сосудов стали причиной того, что у 17 (1,6%) пациенток селективная катетеризация маточных артерий с одной из сторон не удалась при использовании трансфеморального доступа.

Во время эндоваскулярного вмешательства при ЛМ особое внимание уделяется сегменту маточной артерии, который следует в восходящем направлении к маточно-трубному углу и отдает многочисленные извитые ветви непосредственно к телу матки и шейке матки (зона непосредственного ветвления маточной артерии на конечные ветви) (рис. 2).



Рис. 1. Селективная ангиограмма левой маточной артерии пациентки Г., 51 г.

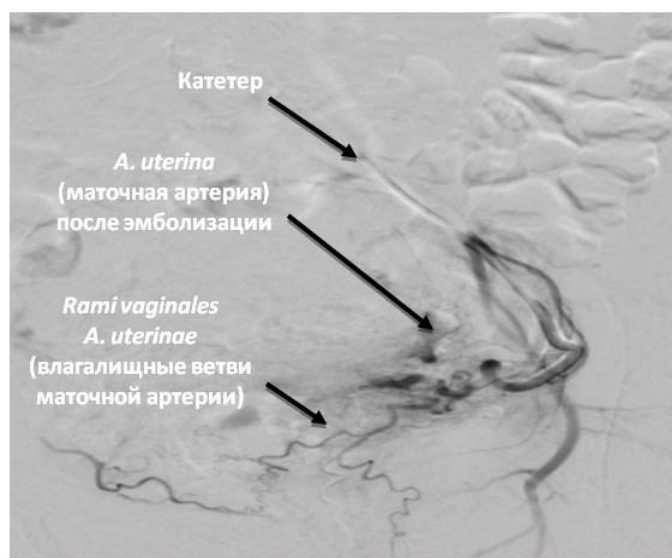


Рис. 2. Селективная ангиограмма левой маточной артерии пациентки З., 40 лет, после эмболизации с сохранением перешеечных и вагинальных ветвей.

Маточная артерия — это обычно извитая, хорошо визуализирующаяся на всем протяжении артерия (как ствол, так и мелкие ее ветви) (рис. 3). Степень кровоснабжения узлов зависит от их расположения в миометрии. При наличии крупных субсерозных узлов ветви маточной артерии в области образования теряют характерную извитость, расширены и натянуты, располагаются вокруг миоматозного узла. Внутренняя часть образования слабо васкуляризирована, накопление контрастного вещества

в паренхиматозной фазе резко ослаблено. При интрамуральных и субмукозных узлах наблюдается более выраженное перифиброидное скопление сосудов в слое по периферии образования и интенсивное контрастирование паренхимы в этой зоне (рис. 4, 5). Трубная часть маточной артерии часто активно анастомозирует с яичниковыми сосудами. Широкие анастомозы в этой зоне могут становиться причиной восстановления кровоснабжения миоматозных узлов (рис. 6).

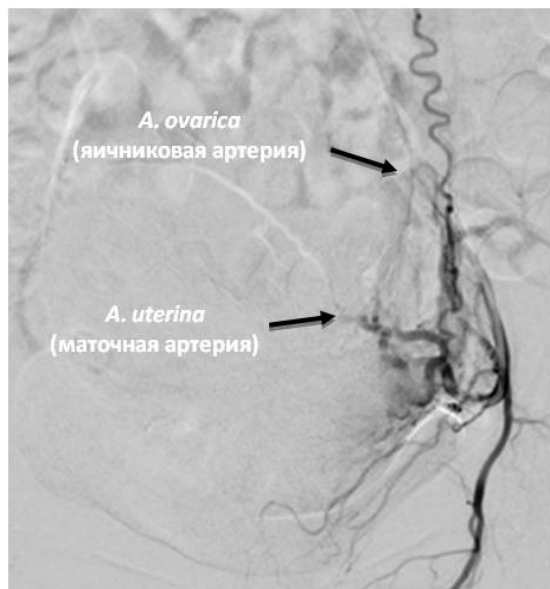


Рис. 3. Селективная ангиограмма левой маточной артерии после эмболизации маточных артерий: маточно-яичниковый анастомоз.



Рис. 4. Селективная ангиограмма левой маточной артерии: перифиброидный кровоток — интрамуральное расположение узла.

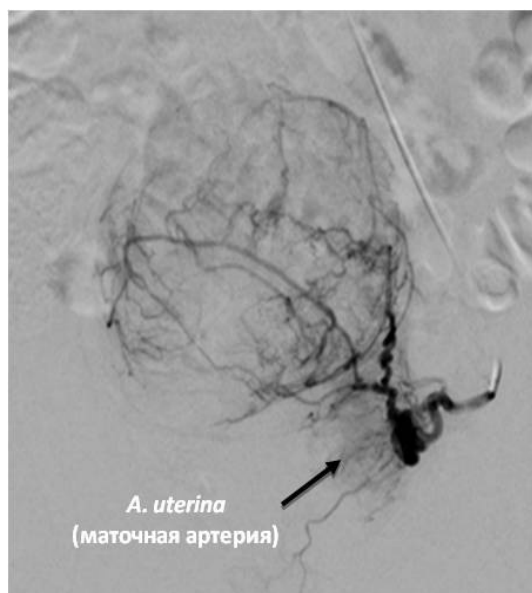


Рис. 5. Селективная ангиограмма левой маточной артерии: субмукозное расположение узла.

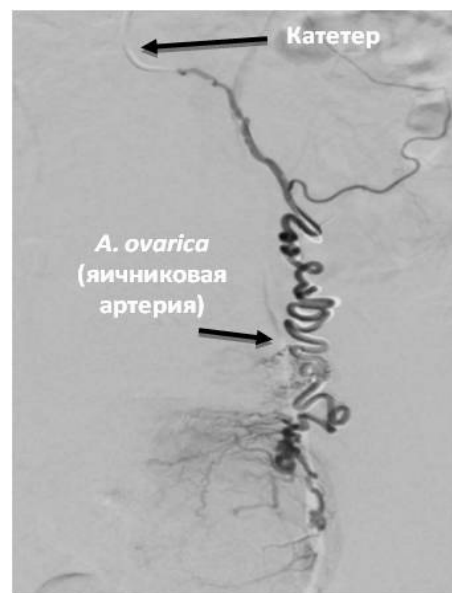


Рис. 6. Селективная ангиограмма левой яичниковой артерии, кровоснабжающей интерстициально-субсерозную лейомиому матки (дополнительный источник кровоснабжения лейомиомы матки).

Выделяют несколько типов сообщения между маточными и яичниковыми артериями (рис. 7, 8), при этом, по данным литературы, у пациенток с 1 и 3 типом анастомозирования в 22% случаев зарегистрирован низкий клинический эффект, а у 5,2% он полностью отсутствовал [6]. К сожалению, достоверное выявление коллатеральных сосудов между маточной и яичниковой системами ангиографически весьма трудоемко и не всегда возможно до их расширения, возникающего после эмболизации маточных артерий

(рис. 9). По этой причине большинство авторов рекомендуют проводить исследование яичниковых артерий при отсутствии или недостаточном клиническом эффекте выполненной эмболизации маточных артерий с последующей их дополнительной эмболизацией в отдаленном периоде [13]. Другие коллатеральные сосуды из пузырных, внутренних срамных артерий не способны в полной мере восстановить кровоснабжение миоматозных узлов после эмболизации маточных артерий и клинического значения не имеют.

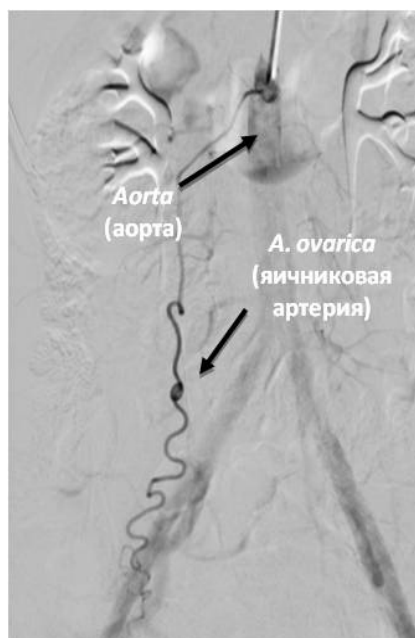


Рис. 7. Селективная ангиограмма яичниковой артерии: маточно-яичниковый анастомоз 1 типа.



Рис. 8. Селективная ангиограмма яичниковой артерии: маточно-яичниковый анастомоз 2 типа.



Рис. 9. Селективная ангиограмма яичниковой артерии: кровоснабжение миомы через левую яичниковую артерию.

Многолетний опыт ведения пациенток с ЛМ после ЭМА показал, что основной причиной технических неудач является выраженная патологическая извитость подвздошных артерий у 27% и ангуляции в области устья маточной артерии и проксимальной ее части у 16% пациенток, недооценка питающих сосудов миомы матки и развитие различных анастомозов у 9% больных, которые становятся причиной восстановления кровоснабжения миоматозных узлов, что соответствует клинической практике других рентгенэндоваскулярных центров.

Изолированное кровоснабжение миомы матки из яичниковой артерии приводит к неэффективности ЭМА в 3,2% наблюдений, ее возможно нивелировать при проведении эндоваскулярного вмешательства

через радиальный доступ и эмболизацией миомы через яичниковую артерию.

ОБСУЖДЕНИЕ

В последние годы изменился контингент пациенток, желающих сохранить матку, в сторону позднего репродуктивного, перименопаузального и менопаузального возраста. Особенности кровоснабжения матки в норме в различных возрастных группах при миоме матки представлены в ряде публикаций, освещающих количество питающих орган артерий, особенности ветвления и коллатеральных связей.

Анатомические особенности кровоснабжения матки важны для принятия решения до ЭМА о доступе

и виде эмболизирующего вещества. Маточная артерия является ветвью а. hypogastrica (A. iliaca interna), также она может быть ветвью нижней ягодичной артерии, иметь начальный общий ствол с верхней ягодичной артерией или быть ветвью нижней пузырной артерии. Таким образом, выделяют 5 типов отхождения маточной артерии: первая ветвь A. pudenda interna; ветвь A. glutea inferior; отхождение маточной артерии начинается между A. glutea inferior и A. glutea superior — трифуркация; ветвь A. obturatoria; ветвь A. iliaca interna [8]. Отсутствие клинического эффекта от проведенной процедуры привело к изучению вариантов коллатерального кровоснабжения матки [6, 9–12].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эндоваскулярная окклюзия маточных артерий у больных с миомой матки является достаточно эффективным методом лечения данного заболевания и адекватная оценка особенностей ангиоархитектоники матки при миоме матки позволяет существенно повысить результативность лечения и уменьшить частоту осложнений. Представленная серия клинических наблюдений демонстрирует варианты ангиоархитектоники матки из клинического архива авторского коллектива.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ибрагимова Д.М., Доброхотова Ю.Э. Спорные вопросы патогенеза миомы матки и лечения больных с этим заболеванием // Российский вестник акушера-гинеколога. 2011. Т. 11, № 2. С. 37–43.
2. Савельева Г.М., Бреусенко В.Г., Капранов С.А., и др. Эмболизация маточных артерий у пациенток с аденомиозом // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. 2009. Т. 8, № 5. С. 49–54.
3. Самойлова Т.Е., Голубев В.А. Применение чрескожной артериальной эмболизации в акушерстве и гинекологии // Акушерство и гинекология. 2005. № 4. С. 9–11.
4. Капранов С.А., Бобров Б.Ю. Влияние технических и анатомических факторов на эффективность эмболизации маточных артерий // Ангиология и сосудистая хирургия. 2006. Т. 12, № 2. С. 51–56.
5. Коков Л.С., Дамиров М.М., Белозеров Г.Е., и др. Современные подходы к эндоваскулярному лечению лейомиомы матки // Гинекология. 2018. Т. 20, № 5. С. 63–67. doi: [10.26442/2079-5696_2018.5.63-67](https://doi.org/10.26442/2079-5696_2018.5.63-67)
6. Антропова Е.Ю., Шарафутдинов Б.М., Рыжкин С.А., и др. Успехи и нерешенные вопросы эмболизации маточных артерий при миоме матки // Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. 2021. Т. 29, № 4. С. 545–556. doi: [10.17816/PAVLOVJ71390](https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ71390)
7. Луценко Н.С., Олейник Н.С., Евтерева И.А., и др. Особенности маточной ангиоархитектоники при лейомиоме матки // Вестник Витебского государственного медицинского университета. 2015. Т. 14, № 3. С. 44–49.
8. Коков Л.С., Ситкин И.И., Самойлова Т.Е. Артериальное кровоснабжение матки и ее придатков в норме, в различные возрастные периоды и при патологических состояниях применительно к эндоваскулярной окклюзии маточной артерии // Гинекология. 2004. Т. 6, № 5. С. 259–262.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Антропова Е. Ю., Шарафутдинов Б. М. — поиск публикаций по теме, анализ литературы, написание текста; Рыжкин С. А., Мазитова М. И., Насруллаев М. Н. — поиск публикаций по теме, написание текста, экспертная оценка обзора литературы. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Funding. This article was not supported by any external sources of funding.

Conflict of interests. The authors declare no conflicts of interests.

Contribution of the authors: E. Yu. Antropova, B. M. Sharafutdinov — search for publications on the topic, analysis of literature, writing a text; S. A. Ryzhkin, M. I. Mazitova, M. N. Nasrullayev — search for publications on the topic, text writing, expert assessment of literature. The authors confirm the correspondence of their authorship to the ICMJE International Criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

9. Tan P.L., Gibson M., Torrie P., et al. Aberrant ovarian artery supply of uterine sarcoma: a cause of rebleeding following uterine artery embolization // Clin. Radiol. 2005. Vol. 60, No. 10. P. 1126–1129. doi: [10.1016/j.crad.2005.04.012](https://doi.org/10.1016/j.crad.2005.04.012)
10. Антропова Е.Ю., Коробов В.В., Сафиуллина Л.Р. Оценка влияния анастомозов между маточными и яичниковыми артериями на клинический результат эмболизации маточных артерий, на основании изучения маточного и яичникового кровотока // Журнал акушерства и женских болезней. 2010. Т. 59, № 6. С. 22–26.
11. Razavi M.K., Wolanske K.A., Hwang G.L., et al. Angiographic classification of ovarian artery-to-uterine artery anastomoses: initial observations in uterine fibroid embolization // Radiology. 2002. Vol. 224, No. 3. P. 707–712. doi: [10.1148/radiol.2243011513](https://doi.org/10.1148/radiol.2243011513)
12. Туганбеков Т.У., Боровский С.П., Шаназаров Н.А., и др. Особенности ангиоархитектоники матки и ее влияние на результаты рентгенохирургических вмешательств // Тюменский медицинский журнал. 2014. Т. 16, № 4. С. 56–59.
13. Dariushnia S.R., Nikolic B., Stokes L.S., et al.; Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee. Quality improvement guidelines for uterine artery embolization for symptomatic leiomyomata // J. Vasc. Interv. Radiol. 2014. Vol. 25, No. 11. P. 1737–1747. doi: [10.1016/j.jvir.2014.08.029](https://doi.org/10.1016/j.jvir.2014.08.029)
14. Liapis K., Tasis N., Tsouknidas I., et al. Anatomic variations of the Uterine Artery. Review of the literature and their clinical significance // Turk. J. Obstet. Gynecol. 2020. Vol. 17, No. 1. P. 58–62. doi: [10.4274/tjod.galenos.2020.33427](https://doi.org/10.4274/tjod.galenos.2020.33427)

REFERENCES

1. Ibragimova DM, Dobrokhotova LuÉ. Controversial issues of the pathogenesis of uterine myoma and treatment of patients with this disease. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2011;11(2):37–43. (In Russ).
2. Savel'eva GM, Breusenko VG, Kapranov SA, et al. Uterine arteries embolization in patients with adenomyosis. *Voprosy Ginekologii, Akusherstva i Perinatologii*. 2009;8(5):49–54. (In Russ).
3. Samoylova TE, Golubev VA. Primeneniye chreskozhnoy arterial'noy embolizatsii v akusherstve i ginekologii. *Akusherstvo i Ginekologiya*. 2005;(4):9–11. (In Russ).
4. Kapranov SA, Bobrov BYu. Effect of technical and anatomical factors on efficacy of embolization of uterine arteries. *Angiology and Vascular Surgery*. 2006;12(2):51–6. (In Russ).
5. Kokov LS, Damirov MM, Belozarov GE, et al. Modern approaches to endovascular treatment of uterine leiomyoma. *Gynecology*. 2018;20(5):63–7. (In Russ). doi: [10.26442/2079-5696_2018.5.63-67](https://doi.org/10.26442/2079-5696_2018.5.63-67)
6. Antropova EY, Sharafutdinov BM, Ryzhkin SA, et al. Success and unsolved issues of embolization of the uterine arteries in uterine fibroid. *I. P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2021;29(4):545–56. (In Russ). doi: [10.17816/PAVLOVJ71390](https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ71390)
7. Lutsenko NS, Olynik NS, Yevtereva IA, et al. The peculiarities of uterine angioarchitecture in uterine leiomyoma. *Vestnik Vitebskogo Gosudarstvennogo Meditsinskogo Universiteta*. 2015;14(3):44–9. (In Russ).
8. Kokov LS, Sitkin II, Samoylova TE. Arterial'noe krovosnabzhenie matki i ee pridatkov v norme, v razlichnye vozrastnye periody i pri patologicheskikh sostoyaniyakh primenitel'no k endovaskulyarnoy okklyuzii matochnoy arterii. *Gynecology*. 2004;6(5):259–62. (In Russ).
9. Tan PL, Gibson M, Torrie P, et al. Aberrant ovarian artery supply of uterine sarcoma: a cause of rebleeding following uterine artery embolization. *Clin Radiol*. 2005;60(10):1126–9. doi: [10.1016/j.crad.2005.04.012](https://doi.org/10.1016/j.crad.2005.04.012)
10. Antropova EJ, Korobov VV, Safiullina LR. Assessing the impact of anastomosis between the uterine and ovarian arteries on the clinical results of embolization of uterine arteries, based on the study of uterine and ovarian blood flow. *Journal of Obstetrics and Women's Diseases*. 2010;59(6):22–6. (In Russ).
11. Razavi MK, Wolanske KA, Hwang GL, et al. Angiographic classification of ovarian artery-to-uterine artery anastomoses: initial observations in uterine fibroid embolization. *Radiology*. 2002;224(3):707–12. doi: [10.1148/radiol.2243011513](https://doi.org/10.1148/radiol.2243011513)
12. Tuganbekov TU, Borovsky SP, Shanazarov NA, et al. Features angio-architectonics uterus and its influence on the results of endovascular interventions. *Tyumenskiy Meditsinskiy Zhurnal*. 2014;16(4):57–62. (In Russ).
13. Dariusshnia SR, Nikolic B, Stokes LS, et al.; Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee. Quality improvement guidelines for uterine artery embolization for symptomatic leiomyomata. *J Vasc Interv Radiol*. 2014;25(11):1737–47. doi: [10.1016/j.jvir.2014.08.029](https://doi.org/10.1016/j.jvir.2014.08.029)
14. Liapis K, Tasis N, Tsouknidas I, et al. Anatomic variations of the Uterine Artery. Review of the literature and their clinical significance. *Turk J Obstet Gynecol*. 2020;17(1):58–62. doi: [10.4274/tjod.galenos.2020.33427](https://doi.org/10.4274/tjod.galenos.2020.33427)

ОБ АВТОРАХ

Антропова Елена Юрьевна, к.м.н., доцент;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5991-5163>;
eLibrary SPIN: 1393-8280; e-mail: antropoval@mail.ru

***Шарафутдинов Булат Марсович**, к.м.н.;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4149-118X>;
eLibrary SPIN: 6282-4554; e-mail: bulaty555@mail.ru

Рыжкин Сергей Александрович, д.м.н., доцент, академика АНПТ;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2595-353X>;
eLibrary SPIN: 5955-5712; e-mail: rsa777@inbox.ru

Мазитова Мадина Ирековна, д.м.н., профессор;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9608-2076>;
eLibrary SPIN: 7653-6594; e-mail: madina13@list.ru

Насруллаев Магомед Нухадинович, д.м.н., профессор;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6176-9372>;
eLibrary SPIN: 8870-5329; e-mail: msh.avia@yandex.ru

AUTHOR'S INFO

Elena Yu. Antropova, MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5991-5163>;
eLibrary SPIN: 1393-8280; e-mail: antropoval@mail.ru

***Bulat M. Sharafutdinov**, MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4149-118X>;
eLibrary SPIN: 6282-4554; e-mail: bulaty555@mail.ru

Sergey A. Ryzhkin, MD, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2595-353X>;
eLibrary SPIN: 5955-5712; e-mail: rsa777@inbox.ru

Madina I. Mazitova, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9608-2076>;
eLibrary SPIN: 7653-6594; e-mail: madina13@list.ru

Magomed N. Nasrullayev, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6176-9372>;
eLibrary SPIN: 8870-5329; e-mail: msh.avia@yandex.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author