

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЭМБОЛИЗАЦИИ МАТОЧНЫХ АРТЕРИЙ У ПАЦИЕНТОК С ЛЕЙОМИОМОЙ МАТКИ

© П.Г. Коробова<sup>1</sup>, А.Н. Сулима<sup>1</sup>, А.А. Мкртчян<sup>2</sup>, З.С. Румянцева<sup>1</sup>, С.А. Коробов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> «Медицинская академия им. С.И. Георгиевского» (структурное подразделение) Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» Министерства образования и науки Российской Федерации, Симферополь;

<sup>2</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Республики Крым «Республиканская клиническая больница имени Н.А. Семашко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Симферополь

Для цитирования: Коробова П.Г., Сулима А.Н., Мкртчян А.А., и др. Актуальные вопросы эффективности и безопасности эмболизации маточных артерий у пациенток с лейомиомой матки // Журнал акушерства и женских болезней. – 2020. – Т. 69. – № 2. – С. 15–22. <https://doi.org/10.17816/JOWD69215-22>

Поступила: 17.01.2020

Одобрена: 20.02.2020

Принята: 13.04.2020

■ Эмболизацию маточных артерий — высокоэффективный малоинвазивный метод лечения пациенток с симптомной лейомиомой матки — все более часто применяют у пациенток, отказывающихся от гистерэктомии и консервативной миомэктомии по ряду причин, в том числе при нереализованной репродуктивной функции. Продолжаются исследования ряда вопросов, связанных с эффективностью и безопасностью эмболизации маточных артерий: оптимизация методики для гарантирования лучевой безопасности, расширение показаний к эмболизации маточных артерий, прогнозирование риска рецидивирования миоматозных узлов и обусловленных ими симптомов, выбор тактики в зависимости от индивидуальных анатомических особенностей кровоснабжения, оценка влияния на фертильность. Результаты исследований свидетельствуют в пользу безопасности и высокой эффективности эмболизации маточных артерий при лечении симптомной лейомиомы матки при условии использования современных методик оптимизации процедуры и индивидуализированного подхода к отбору и лечению пациенток.

■ **Ключевые слова:** лейомиома матки; эмболизация маточных артерий; фертильность.

## CURRENT ISSUES OF EFFECTIVENESS AND SAFETY OF UTERINE ARTERY EMBOLIZATION IN PATIENTS WITH UTERINE LEIOMYOMA

© P.G. Korobova<sup>1</sup>, A.N. Sulima<sup>1</sup>, A.A. Mkrtchyan<sup>2</sup>, Z.S. Rumyantseva<sup>1</sup>, S.A. Korobov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Medical Academy named after S.I. Georgievsky, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia;

<sup>2</sup> Republic Clinical Hospital named after N.A. Semashko, Simferopol, Russia

For citation: Korobova PG, Sulima AN, Mkrtchyan AA, et al. Current issues of effectiveness and safety of uterine artery embolization in patients with uterine leiomyoma. *Journal of Obstetrics and Women's Diseases*. 2020;69(2):15-22. <https://doi.org/10.17816/JOWD69215-22>

Received: January 17, 2020

Revised: February 20, 2020

Accepted: April 13, 2020

■ Uterine artery embolization (UAE) is a highly effective minimally invasive method for treating patients with symptomatic uterine leiomyoma, which becomes more popular between those refusing hysterectomy and conservative myomectomy for a number of reasons, including unrealized fertility. Some issues of UAE effectiveness and safety are still being investigated: optimization of method in order to guarantee radiation safety, extension of indications for UAE, recurrence risk prediction, choice of tactics according to individual anatomy of local blood supply, fertility impact assessment. The results of investigations demonstrate safety and high efficacy of UAE in the treatment of symptomatic uterine leiomyoma on condition that modern techniques of procedure optimization and an individualized approach to the selection and treatment of patients are used.

■ **Keywords:** leiomyoma; uterine artery embolization; fertility.

На сегодняшний день лейомиома матки (ЛМ) является одной из наиболее часто встречаемых гинекологических патологий (13–27 %). К возрасту 50 лет ЛМ диагностируют у 70 % женщин. У одной трети пациенток ЛМ манифестирует в зависимости от локализации симптомами сдавления тазовых органов, синдромом хронической тазовой боли, привычным невынашиванием, бесплодием, нарушением менструального цикла, аномальным маточным кровотечением, приводящим к анемии. ESHRE (от англ. European Society of Human Reproduction and Embryology) определяет миоматозные узлы до 5 см как небольшие, свыше 5 см — большие [1].

Не существует золотого стандарта лечения симптомной ЛМ, для решения этого вопроса необходим строго индивидуализированный подход. Согласно современным тенденциям медикаментозного лечения ЛМ наиболее эффективным средством признан улипристала ацетат. Будучи тканеспецифичным антигестагенным препаратом, он оказывает так называемый РАЕС-эффект (от англ. progesterone receptor modulator associated endometrial changes — изменения в эндометрии, вызванные модулятором прогестероновых рецепторов) [2]. Данный эффект обратим, и этот препарат рекомендован в том числе в качестве предоперационной подготовки. Целесообразность последней перед консервативной миомэктомией (КМ) обсуждается, поскольку ряд авторов утверждают, что ЛМ-узел уменьшенных размеров сложнее поддается энуклеации.

Показания к хирургическому лечению, которые отмечают у 15 % пациенток с ЛМ, включают бесплодие при отсутствии других причин; рост ЛМ в постменопаузальном периоде; размеры ЛМ, превышающие 12 нед.; рост узла более чем на 4 нед. за год; синдром хронической тазовой боли; симптомы нарушения функции тазовых органов; шеечная, перешеечная, межсвязочная локализация опухоли; анемизирующие маточные кровотечения [1].

Гистерэктомия по поводу симптомной ЛМ на сегодня составляет 45,3 % абдоминальных вмешательств в гинекологии. Гистерэктомия, являясь радикальным методом, сопряжена с утратой репродуктивной функции, поэтому отбирать пациенток для проведения этого вмешательства следует в зависимости от экстрагенитальной патологии, что определяет анестезиологический риск, а также снижает качество жизни в связи с комплексом мета-

болических и психовегетативных нарушений, составляющих постгистерэктомический синдром [3]. Среди органосохраняющих методик возможно применение эмболизации маточных артерий (ЭМА), КМ, трансвагинальной артериальной окклюзии под доплер-контролем, фокусированной ультразвуковой абляции под контролем магнитно-резонансной томографии (МРТ), чрескожной лазерной абляции, криоабляции [4]. Наиболее часто прибегают к ЭМА и КМ.

Эмболизация маточных артерий — органосохраняющий метод лечения ЛМ, являющийся малоинвазивной альтернативой оперативным методикам. Эмболизацию маточных артерий можно также применять в качестве первого этапа перед гистерэктомией у пациенток с повышенным риском интраоперационного кровотечения [1]. Впервые данный метод был использован французским гинекологом Ravina в 1991 г. для остановки маточного кровотечения у пациентки с миомой матки [5]. Принцип данной процедуры состоит в закупорке ветвей перифиброидного сосудистого сплетения путем введения в просвет сосуда взвеси эмболов под ангиографическим контролем [6]. Вследствие локального прекращения кровотока в миоматозном узле развивается ряд дегенеративных процессов: внутриклеточный ацидоз, денатурация протеолитических ферментов и структурных белков, коагуляционный некроз [7]. На сегодняшний день ЭМА широко применяют для уменьшения диаметра и проявлений симптомной ЛМ у пациенток, отказывающихся от радикального вмешательства по каким-либо причинам, в том числе ориентированных на реализацию репродуктивной функции.

Эмболизация маточных артерий обладает рядом преимуществ перед другими подходами: сохранение репродуктивной функции; применение местной анестезии; снижение риска инфекционных осложнений; меньшая продолжительность операции; сокращение сроков реабилитации и госпитализации; возможность выполнения как при одиночном узле, так и при множественной ЛМ, в том числе при сочетании ЛМ с аденомиозом [8].

Абсолютные противопоказания к ЭМА включают беременность, инфекционный процесс в стадии обострения, злокачественные новообразования репродуктивных органов. Относительными противопоказаниями, при наличии которых необходимо пристальное внимание и предоперационная коррекция,

являются аллергия на рентгеноконтрастное вещество, нарушение функции почек, коагулопатия [9].

В отраслевом стандарте Европейского общества сердечно-сосудистой и интервенционной радиологии (Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe, CIRSE) и Общества интервенционной радиологии (Society of Interventional Radiology, SIR) представлены критерии технической (прекращение или значительная редукция кровотока в миоматозном узле) и клинической (прекращение или значительное уменьшение выраженности симптомов ЛМ) эффективности ЭМА при лечении ЛМ [10].

Заслуживают внимания случаи, когда пациентки решают прибегнуть к ЭМА после неэффективного консервативного лечения препаратами агонистов гонадотропного гормона. В связи с тем что после отмены данных препаратов зачастую размеры узлов возвращаются к исходным, следует выполнять ЭМА по истечении 3 мес. после окончания лечения [11]. Вместе с тем представлены данные о комбинированной методике при наличии крупных ЛМ-узлов, диаметром более 10 см: назначение агонистов гонадотропного гормона для уменьшения диаметра узла до 8 см с последующим выполнением ЭМА [12].

Эмболизация маточных артерий, будучи эффективным малоинвазивным методом, тем не менее связана с определенной лучевой нагрузкой во время пред- и интраоперационной ангиографии. Большинство пациенток находится в репродуктивном возрасте и отдают предпочтение ЭМА в связи с репродуктивными планами. Рентгеновские лучи направлены на область внутренних половых органов, что создает на них наибольшую нагрузку [8]. Nikolic et al. оценивали дозы, поглощенные яичниками (ДПЯ) и кожей (ДПК), путем помещения дозиметров в задний свод влагалища и на поверхность кожи в месте вхождения луча. Средние ДПЯ (0,223 Гр) и ДПК (1,623 Гр) при ЭМА превышали таковые для гистеросальпингографии и компьютерной томографии туловища (0,004–0,006 и 0,001–0,019 Гр соответственно). Однако данная нагрузка не превышает пороговых значений излучения, поэтому риск радиационного поражения отсутствует [13]. Вместе с тем при проведении ЭМА необходимо придерживаться принципа ALARA (as low as reasonably possible — разумно достижимый низкий уровень): максимально возможное

уменьшение лучевой нагрузки, позволяющее вместе с тем осуществлять качественный ангиографический обзор и контроль над процедурой без вреда для диагностики и лечения. Принцип оптимизации подразумевает:

- 1) применение импульсной рентгеноскопии (снижение ДПЯ в 1,7 раза по сравнению с полнокадровой рентгеноскопией);
- 2) использование прямых проекций (снижение ДПЯ в 1,9 раза по сравнению с косыми проекциями);
- 3) минимизацию изображения (снижение ДПЯ в 1,1 раза по сравнению с увеличением кадров);
- 4) компетентность и опытность врача (позволяет сократить время исследования);
- 5) исправность и качество оборудования.

Следует помнить, что высокий индекс массы тела, а также значительные размеры миоматозных узлов повышают суммарную поглощенную дозу [14].

Значительно снижая частоту рецидивирования миоматозных узлов, метод ЭМА все же не позволяет полностью избежать данного осложнения. В течение первых 10 лет пост-эмболизационного периода рост лейомиомы возобновляется в 10,3 % случаев, по другим данным — в 20–28 % [15]. Katsumori et al. (2017) сопоставляли эффективность повторной ЭМА и первичной. Вторая процедура приводила к менее значительному уменьшению объема матки и диаметра миоматозных узлов предположительно за счет развития обширной сети маточно-яичниковых анастомозов [16]. Ananthakrishnan et al. (2013) сопоставляли катamnестические данные пациенток после КМ и ЭМА путем выполнения МРТ через 5 лет после вмешательства. Образование новых узлов ЛМ зарегистрировано у 60 % пациенток после миомэктомии и лишь у 7 % женщин, которым была выполнена ЭМА [17]. С 2013 г. и по настоящее время Университет Бирмингема проводит рандомизированное исследование FEMME, цель которого заключается в сопоставлении влияния ЭМА и миомэктомии на качество жизни пациенток с ЛМ, желающих избежать гистерэктомии [18].

Индивидуальные особенности кровоснабжения органов малого таза у пациенток с ЛМ, а именно наличие анастомозов, выступают фактором, в значительной мере определяющим риск интраоперационных осложнений и эффективность ЭМА. Gomez-Jorge et al. (2003) описали четыре анатомических

варианта разветвления маточной артерии, на основании чего была создана ангиографическая классификация данного сосуда [19]. Более того, известны случаи, когда миоматозный узел получал добавочное кровоснабжение от нижней брыжеечной артерии, артерии круглой связки матки, внутренней срамной артерии [15]. У 10 % женщин овариальная ветвь маточной артерии служит основным источником кровоснабжения яичников, что, как ранее считалось, создает риск развития гипоперфузии яичников и развития постэмболизационной аменореи. Кровоснабжение дна матки в 10 % случаев осуществляется исключительно за счет овариальной артерии, что в случае локализации ЛМ в данном отделе делает классическую ЭМА малоэффективной [20]. В связи с этим представляется важным выполнение МРТ перед ЭМА для уточнения анатомии кровоснабжения матки и яичников у пациенток следующих категорий: с нереализованной репродуктивной функцией; с локализацией узла ЛМ в области дна матки; при наличии в анамнезе оперативных вмешательств на органах малого таза.

Процедура ЭМА проходит безболезненно для 70 % женщин, в то время как после нее более 90 % пациенток отмечают болевой синдром различной степени выраженности [21]. Помимо этого у 50 % пациенток в первые 72 ч после ЭМА наблюдают постэмболизационный синдром, компоненты которого обусловлены патогенетическими изменениями, вызванными эмболизацией [22]. Гипоперфузия и острая ишемия миоматозного узла, развивающиеся вследствие закупорки мелких артерий перифиброидного сплетения эмболами, вызывают болевой синдром, который усиливается компрессией отеком миоматозным узлом окружающего миометрия. Вследствие дренирования ишемизированного узла в полость матки зачастую наблюдаются кровянистые выделения из половых путей. Симптом гипертермии (субфебрильное повышение температуры в течение 2–3 дней) — проявление генерализованной реакции организма на острую ишемию миоматозного узла. Умеренный лейкоцитоз развивается предположительно как стандартный ответ системы гемостаза на тромбирование сосудов матки [5]. Существует визуально-цифровая шкала для оценки проявлений постэмболизационного синдрома. В зависимости от степени его выраженности назначают спазмолитики и нестероидные противовоспалительные пре-

параты (I степень); ненаркотические анальгетики, инфузионную кристаллоидную терапию, внутримышечную антибактериальную терапию (II степень); наркотические анальгетики, инфузионную и дезинтоксикационную терапию, внутривенную антибактериальную терапию, проводят коррекцию реологических свойств крови и гемостаза (III степень). В проспективном рандомизированном исследовании была продемонстрирована эффективность внутривенного введения 10 мг дексаметазона за 1 ч до ЭМА, что привело к достоверному снижению уровня С-реактивного белка, интерлейкина-6 и кортизола в первые сутки после манипуляции [12]. В другом проспективном рандомизированном исследовании было показано, что введение 10 мл 10 % лидокаина (100 мг) в просвет маточной артерии после ее эмболизации вызвало снижение послеоперационной боли и вследствие этого уменьшение необходимой дозы анестетиков [23].

На сегодняшний день отсутствует единый взгляд относительно влияния ЭМА на способность к зачатию и вынашиванию [24]. Сложилось мнение, что наличие у пациентки репродуктивных планов служит противопоказанием к эмболизации. В последние годы был проведен ряд исследований, продемонстрировавших сопоставимость наступления и донашивания беременности у пациенток с ЛМ после ЭМА, КМ и у пациенток с ЛМ, не подвергавшихся лечению.

Сторонники мнения о негативном влиянии ЭМА на фертильность объясняют такое действие необратимым ишемическим повреждением участка эндометрия, а также снижением овариального резерва вследствие лишения яичника определенной доли его кровоснабжения [25]. Осложнения беременности связывают с некротизированным участком в эндометрии, наличие которого может способствовать привычному невынашиванию, преждевременным родам, нарушениям плацентации, послеродовым кровотечениям [26, 27]. Так, в рандомизированном контролируемом исследовании Mara et al. частота наступления беременности составила 50 % после ЭМА и 78 % после лапароскопической КМ, частота невынашивания — 53 и 19 % соответственно. В исследовании FIBROID было установлено, что преждевременная менопауза возникает у 7 % пациенток, но большая часть из них старше 45 лет [28]. При сопоставлении исходов ЭМА и КМ в исследованиях Arthur et al. было отмечено более



существенное снижение уровня антимюллера гормона (АМГ) и количества антральных фолликулов после ЭМА по сравнению с КМ, уровни эстрадиола (Е2) и фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) достоверно не отличались [29]. Mara et al. наблюдали большее количество пациенток с повышенным уровнем ФСГ после ЭМА, нежели после КМ [30].

Клиницисты, опровергающие патологическое влияние ЭМА на способность к деторождению, аргументируют это тем, что нарушения у пациенток после ЭМА обусловлены не самой процедурой, а наличием лейомиомы [31]. Достоверно известно, что ЛМ отрицательно влияет на способность к зачатию и вызывает осложнения беременности вследствие изменения нормальной анатомии матки, местного изменения сократимости и гормональных нарушений, нарушения кровоснабжения [32]. Таким образом, невозможно достоверно разграничить вклад двух этих факторов — ЛМ и ЭМА — в нарушение репродуктивной функции. Так, по данным Mohan et al., частота наступления беременности и прерывания беременности после ЭМА у женщин со средним возрастом 35,9 года составила 58,6 и 28 % соответственно. Частота преждевременных родов и плацентарных нарушений составила 7,3 и 6,3 % соответственно [33]. При сопоставлении фертильности пациенток с ЛМ после КМ и после ЭМА в систематическом обзоре Кокрейновского сообщества в 2012 г. было выявлено, что количество наступивших беременностей и родов сопоставимо: ОШ 0,29, 95 % ДИ 0,10 и ОШ 0,33, 95 % ДИ 0,11 соответственно [34]. Антропова и др. (2012) сравнивали особенности протекания беременности у женщин с ЛМ без лечения и пациентками с ЛМ после процедуры ЭМА, проведенной по поводу данной патологии. У женщин второй группы увеличение размеров миоматозных узлов в течение беременности было менее выражено, реже отмечались случаи угрозы прерывания беременности, во время операции кесарева сечения был меньше объем кровопотери [35]. Среди доводов в пользу преимущества ЭМА перед КМ в отношении фертильности можно назвать и более высокую частоту рецидивов после КМ (около 44 %) по сравнению с ЭМА (от 10 до 20–28 %, по данным разных авторов) [36]. В связи с этим беременность рекомендована в первые 6 мес. после КМ, до возможного появления новых узлов, что не подходит молодым пациенткам,

пока не планирующим беременность. Таким образом, авторы рассматривают ЭМА как метод, не ограничивающий репродуктивные планы пациенток до 6-месячного срока [31]. В исследовании, включавшем пациенток после ЭМА в возрасте до 40 лет, не было отмечено изменения уровня АМГ через 6 мес. после процедуры по сравнению с предоперационным уровнем [37]. Lanciego et al., анализируя показатели пациенток после ЭМА, пришли к выводу, что на риск возникновения аменореи значительно влияет не сама процедура, а возраст пациенток и исходное состояние функции яичников: подавляющее большинство случаев аменореи после ЭМА приходится на пациенток старшего репродуктивного возраста с овариальной дисфункцией до вмешательства. Hu et al. доказали, что даже целенаправленная эмболизация яичниковой артерии (что иногда применяют в случае значительной доли кровоснабжения ЛМ-узла через этот сосуд) не приводит к прекращению функционирования яичников [15].

Таким образом, обоснованная традиционная настороженность относительно снижения фертильности после ЭМА чрезмерна. От привычного представления об абсолютной несовместимости ЭМА и будущих репродуктивных планов пациентки следует отказаться, помня при этом, что репродуктивный прогноз зависит от таких факторов, как возраст, анамнез и исходное состояние фертильности женщины.

## Выводы

Эмболизация маточных артерий — малоинвазивный органосохраняющий метод лечения симптомной ЛМ, признанный достаточно эффективным и безопасным для широкого применения у пациенток, желающих сохранить фертильность, а также имеющих противопоказания к оперативному вмешательству, в том числе по причине риска осложнений при общей анестезии. Метод относительно новый, обладает рядом уникальных преимуществ перед оперативными методиками и небольшим количеством абсолютных противопоказаний. Ряд вопросов в отношении ЭМА остается открытым: дозирование лучевой нагрузки, частота рецидивирования миоматозных узлов и связанных с ними симптомов, влияние на репродуктивную функцию, возможность и особенности применения при наличии больших ЛМ-узлов, вариабельность анатомического строения маточной

артерии и кровоснабжения матки и яичников. Продолжается научный поиск в обозначенных выше областях. Проведены исследования, продемонстрировавшие сохранение фертильности у пациенток без предшествующего бесплодия. Разработаны методики, позволяющие снизить лучевую нагрузку при выполнении ангиографического обзора и контроля. Разработаны подходы в случае атипичного кровоснабжения матки и яичников во избежание недостаточной или избыточной эмболизации для уменьшения риска рецидивирования узлов и ишемии репродуктивно значимых структур. С учетом данных обстоятельств ЭМА является эффективным и безопасным методом лечения симптомной ЛМ при условии индивидуализированного подхода к отбору и лечению пациенток, использовании современных достижений, благодаря которым можно максимально оптимизировать процедуру для снижения рисков и повышения результативности.

## Литература

1. Адамян Л.В., Андреева Е.Н., Артымук Н.В., и др. Миома матки: диагностика, лечение и реабилитация. Клинические рекомендации (протокол лечения) // Проблемы репродукции. – 2015. – Т. 21. – № 6S. – С. 300–349. [Adamyan LV, Andreyeva EN, Artyuk NV, et al. Mioma matki: diagnostika, lecheniye i reabilitatsiya. Klinicheskiye rekomendatsii (protokol lecheniya). *Problemy reproduksii*. 2015;21(6S):300-349. (In Russ.)]
2. De Milliano I, van Hattum D, Ket JC, et al. Endometrial changes during ulipristal acetate use: a systematic review. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2017;214:56-64. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2017.04.042>.
3. Chandan JD, Deepak R, Smita M, Srivastava DN. Endovascular uterine artery interventions. *Indian J Radiol Imaging*. 2017;27(4):488-495. [https://doi.org/10.4103/ijri.IJRI\\_204\\_16](https://doi.org/10.4103/ijri.IJRI_204_16).
4. Czuczwar P, Stępiak A, Wrona W, et al. The influence of uterine artery embolisation on ovarian reserve, fertility, and pregnancy outcomes – a review of literature. *Prz Menopauzalny*. 2016;15(4):205-209. <https://doi.org/10.5114/pm.2016.65665>.
5. Соколова Т.М., Карпенко А.А., Волков Р.В., и др. Эмболизация маточных артерий у пациенток с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Постэмболизационный синдром // Мать и дитя в Кузбассе. – 2012. – № S1. – С. 122–126. [Sokolova TM, Karpenko AA, Volkov RV, et al. Embolization of uterine arteries in patients with cardiovascular disease. Postembolization syndrome. *Mat' i ditya v Kuzbasse*. 2012;(S1):122-126. (In Russ.)]
6. Гинекология: национальное руководство / под ред. Г.М. Савельева, Г.Т. Сухих, В.Н. Серова и др. – 2-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 1008 с. [Ginekologiya: natsional'noye rukovodstvo. Ed. by G.M. Savel'ev, G.T. Suhikh, V.N. Serov, et al. 2<sup>nd</sup> ed. Moscow: GEOTAR-Media; 2017. 1008 p. (In Russ.)]
7. Антропова Е.Ю., Мазитова М.И. Особенности течения беременности и родов у пациенток с миомой матки после эмболизации маточных артерий // Медицинский альманах. – 2012. – № 5. – С. 40–43. [Antropova EYu, Mazitova MI. The peculiarities of the pregnancy course and delivery of female patients with hystero myoma after embolization of uterine arteries. *Medical almanac*. 2012;(5):40-43. (In Russ.)]
8. Nocu DJ, Robinson J, Liang E et al. The factors contributing to the total radiation exposure of patients during uterine artery embolisation. *J Med Radiat Sci*. 2019;66(3):200-211. <https://doi.org/10.1002/jmrs.347>.
9. Kohi MP, Spies JB. Updates on uterine artery embolization. *Semin Intervent Radiol*. 2018;35(1):48-55. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1636521>.
10. Hovsepian DM, Siskin GP, Bonn J, et al. Quality improvement guidelines for uterine artery embolization for symptomatic leiomyomata. *J Vasc Interv Radiol*. 2009;20(7 Suppl):S193-199. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2009.04.006>.
11. Volkers NA, Hehenkamp WJ, Birnie E, et al. Uterine artery embolization in the treatment of symptomatic uterine fibroid tumors (EMMY trial): periprocedural results and complications. *J Vasc Interv Radiol*. 2006;17(3):471-480. <https://doi.org/10.1097/01.rvi.0000203419.61593.84>.
12. Kim SY, Koo BN, Shin CS, et al. The effects of single-dose dexamethasone on inflammatory response and pain after uterine artery embolisation for symptomatic fibroids or adenomyosis: a randomised controlled study. *BJOG*. 2016;123(4):580-587. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.13785>.
13. Nikolic B, Spies JB, Lundsten MJ, Abbata S. Patient radiation dose associated with uterine artery embolization. *Radiology*. 2000;214(1):121-125. <https://doi.org/10.1148/radiology.214.1.r00ja24121>.
14. World Gastroenterology Organisation [Internet]. Radiation protection in the endoscopy suite. Minimizing radiation exposure for patients and staff in endoscopy: a joint ASGE/IAEA/WGO guideline. 2009. Available from: <https://www.worldgastroenterology.org/guidelines/global-guidelines/radiation-protection-in-the-endoscopy-suite/radiation-protection-in-the-endoscopy-suite-english>.
15. Hu NN, Kaw D, McCullough MF, et al. Menopause and menopausal symptoms after ovarian artery embolization: a comparison with uterine artery embolization controls. *J Vasc Interv Radiol*. 2011;22(5):710-715.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2011.01.441>.
16. Katsumori T, Miura H, Asai S. First versus second uterine artery embolization for symptomatic leiomyoma. *AJR Am J Roentgenol*. 2017;209(3):684-689. <https://doi.org/10.2214/AJR.16.17672>.

17. Ananthakrishnan G, Murray L, Ritchie M, et al. Randomized comparison of uterine artery embolization (UAE) with surgical treatment in patients with symptomatic uterine fibroids (REST trial): subanalysis of 5-year MRI findings. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2013;36(3):676-681. <https://doi.org/10.1007/s00270-012-0485-y>.
18. McPherson K, Manyonda I, Lumsden M, et al. A randomised trial of treating fibroids with either embolisation or myomectomy to measure the effect on quality of life among women wishing to avoid hysterectomy (the FEMME study): study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2014;15:468. <https://doi.org/10.1186/1745-6215-15-468>.
19. Gomez-Jorge J, Keyoung A, Levy EB, Spies JB. Uterine artery anatomy relevant to uterine leiomyomata embolization. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2003;26(6):522-527. <https://doi.org/10.1007/s00270-003-2652-7>.
20. Антропова Е.Ю., Коробов В.В. Оценка постэмболизационного синдрома у пациенток с миомой матки // Медицинский альманах. – 2011. – № 5. – С. 134–137. [Antropova EYu, Korobov VV. The assessment of postembolization syndrome of female patients with hysteromyoma. *Medical almanac*. 2011;(5):134-137. (In Russ.)]
21. Binkert CA, Hirzel FC, Gutzeit A, et al. Superior hypogastric nerve block to reduce pain after uterine artery embolization: advanced technique and comparison to epidural anesthesia. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2015;38(5):1157-1161. <https://doi.org/10.1007/s00270-015-1118-z>.
22. Soyer P, Morel O, Fargeaudou Y, et al. Value of pelvic embolization in the management of severe postpartum hemorrhage due to placenta accreta, increta or percreta. *Eur J Radiol*. 2011;80:729-735. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2010.07.018>.
23. Noel-Lamy M, Tan KT, Simons ME, et al. Intraarterial lidocaine for pain control in uterine artery embolization: a prospective, randomized study. *J Vasc Interv Radiol*. 2017;28(1):16-22. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2016.10.001>.
24. Доброхотова Ю.Э., Капранов С.А., Кнышева И.Г., и др. Эмболизация маточных артерий в акушерстве и гинекологии // Российский медицинский журнал. – 2014. – Т. 20. – № 1. – С. 42–47. [Dobrokhotova YuE, Kapranov SA, Knysheva IG, et al. The embolization of uterine arteries in obstetrics and gynecology. *Russian medical journal*. 2014;20(1):42-47. (In Russ.)]
25. Tan G, Xiang X, Guo W, et al. Study of the impact of uterine artery embolization (UAE) on endometrial microvessel density (MVD) and angiogenesis. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2013;36(4):1079-1085. <https://doi.org/10.1007/s00270-013-0599-x>.
26. Holub Z, Mara M, Kuzel D, et al. Pregnancy outcomes after uterine artery occlusion: prospective multicentric study. *Fertil Steril*. 2008;90(5):1886-1891. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2007.08.033>.
27. Silberzweig JE, Powell DK, Matsumoto AH, Spies JB. Management of uterine fibroids: a focus on uterine-sparing interventional techniques. *Radiology*. 2016;280(3):675-692. <https://doi.org/10.1148/radiol.2016141693>.
28. Spies JB, Myers ER, Worthington-Kirsch R, et al. The FIBROID Registry: symptom and quality-of-life status 1 year after therapy. *Obstet Gynecol*. 2005;106(6):1309-1318. <https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000188386.53878.49>.
29. Arthur R, Kachura J, Liu G, et al. Laparoscopic myomectomy versus uterine artery embolization: long-term impact on markers of ovarian reserve. *J Obstet Gynaecol Canada*. 2014;36(3):240-247. [https://doi.org/10.1016/S1701-2163\(15\)30632-0](https://doi.org/10.1016/S1701-2163(15)30632-0).
30. Mara M, Maskova J, Fucikova Z, et al. Midterm clinical and first reproductive results of a randomized controlled trial comparing uterine fibroid embolization and myomectomy. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2008;31(1):73-85. <https://doi.org/10.1007/s00270-007-9195-2>.
31. McLucas B, Voorhees WD, Elliott S. Fertility after uterine artery embolization: a review. *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2016;25(1):1-7. <https://doi.org/10.3109/13645706.2015.1074082>.
32. Donnez J, Dolmans MM. Uterine fibroid management: from the present to the future. *Hum Reprod Update*. 2016;22(6):665-686. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmw023>.
33. Mohan PP, Hamblin MH, Vogelzang RL. Uterine artery embolization and its effect on fertility. *J Vasc Interv Radiol*. 2013;24(7):925-930. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2013.03.014>.
34. Gupta JK, Sinha A, Lumsden M, Hickey M. Uterine artery embolization for symptomatic uterine fibroids (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(12):CD005073. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005073.pub4>.
35. 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. [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):22-26. (In Russ.)]
36. Reed SD, Newton KM, Thompson LB, et al. The incidence of repeat uterine surgery following myomectomy. *J Women's Heal*. 2006;15(9):1046-1052. <https://doi.org/10.1089/jwh.2006.15.1046>.
37. McLucas B, Voorhees WD, Chua KJ. Anti Müllerian hormone levels before and after uterine artery embolization: a preliminary report. *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2015;24(4):242-245. <https://doi.org/10.3109/13645706.2015.1012084>.

### ■ Информация об авторах (Information about the authors)

*Полина Геннадьевна Коробова* — клинический ординатор кафедры акушерства, гинекологии и перинатологии № 1 первого медицинского факультета. Медицинская академия им. С.И. Георгиевского (структурное подразделение) ФГБОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», Симферополь. <https://orcid.org/0000-0002-5917-2363>.

**E-mail:** polina20may@ya.ru.

*Анна Николаевна Сулима* – д-р мед. наук, профессор кафедры акушерства, гинекологии и перинатологии № 1 первого медицинского факультета. Медицинская академия им. С.И. Георгиевского (структурное подразделение) ФГБОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», Симферополь. <https://orcid.org/0000-0002-2671-6985>.

**E-mail:** gsulima@yandex.ru.

*Азат Ашотикович Мкртчян* — заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения. ГБУЗ РК «Республиканская клиническая больница имени Н.А. Семашко» Минздрава России, Симферополь. <https://orcid.org/0000-0002-6568-5632>. **E-mail:** mkrтчян@list.ru.

*Зоя Сергеевна Румянцева* — канд. мед. наук, доцент, и.о. заведующей кафедрой акушерства, гинекологии и перинатологии № 1 первого медицинского факультета. Медицинская академия им. С.И. Георгиевского (структурное подразделение) ФГБОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», Симферополь. **E-mail:** zoyarum@inbox.ru. <https://orcid.org/0000-0002-1711-021X>.

*Сергей Анатольевич Коробов* — врач отделения гинекологии. ГБУЗ РК «Республиканская клиническая больница имени Н.А. Семашко» Минздрава России, Симферополь. <https://orcid.org/0000-0003-1109-1887>. **E-mail:** imhotep-cci-rbc@yandex.ua.

*Polina G. Korobova* — Resident. The Department of Obstetrics, Gynecology, and Perinatology No. 1, the First Medical Faculty, Medical Academy named after S.I. Georgievsky, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-5917-2363>.

**E-mail:** polina20may@ya.ru.

*Anna N. Sulima* — MD, PhD, DSci (Medicine), Professor. The Department of Obstetrics, Gynecology, and Perinatology No. 1, the First Medical Faculty, Medical Academy named after S.I. Georgievsky, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-2671-6985>. **E-mail:** gsulima@yandex.ru.

*Azat A. Mkrтчян* — MD, Head of the Department of Radiosurgery. Republic Clinical Hospital named after N.A. Semashko, Simferopol, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-6568-5632>. **E-mail:** mkrтчян@list.ru.

*Zoya S. Rumyantseva* – MD, PhD, Assistant Professor, Acting Head of the Department of Obstetrics, Gynecology, and Perinatology No. 1, the First Medical Faculty, Medical Academy named after S.I. Georgievsky, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia. **E-mail:** zoyarum@inbox.ru. <https://orcid.org/0000-0002-1711-021X>.

*Sergey A. Korobov* – MD. The Department of Gynecology, Republic Clinical Hospital named after N.A. Semashko, Simferopol, Russia. <https://orcid.org/0000-0003-1109-1887>. **E-mail:** imhotep-cci-rbc@yandex.ua.