

ISSN 2223-9022 (print)  
ISSN 2541-8017 (online)

ЖУРНАЛ ИМ. Н.В. СКЛИФOSОВСКОГО



9(2)  
2020

# НЕОТЛОЖНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ

RUSSIAN SKLIFOSOVSKY JOURNAL OF EMERGENCY MEDICAL CARE

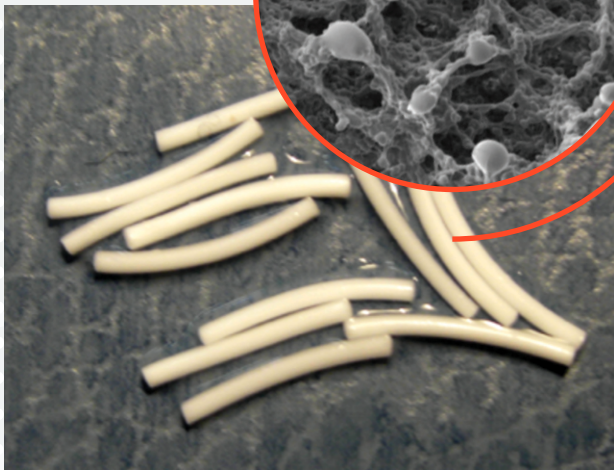
Статья описывает исследование уникального подхода для целей достижения точной эмболизации.

# ИЗУЧИТЕ ПРЕИМУЩЕСТВА УНИКАЛЬНОГО ПОЛНОГО АССОРТИМЕНТА РЕШЕНИЙ.

Эмболы, окклюзирующие из гидрогеля представлены в двух исполнениях:

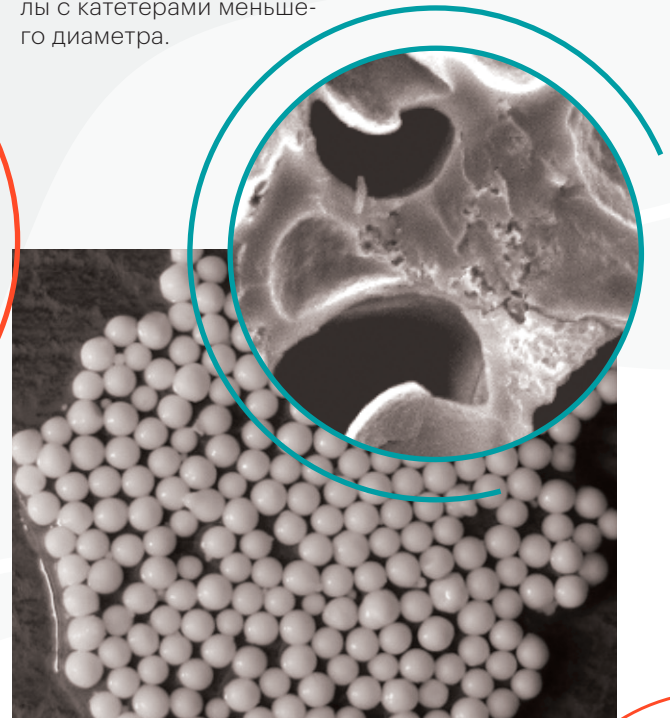
## ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ЭМБОКС-Ц

Уникальность цилиндрических эмбол заключается в том, что имея диаметр Микросфер (500—1000), проникают в дистальное русло, не преодолевая межсосудистые анастомозы и действуют как микроспирали, при этом имеют облегченную технологию доставки к месту окклюзии – способом промывки катетера.



## СФЕРИЧЕСКИЕ ЭМБОКС-С

Высокая COMPLAINTность, достигающая 30%, позволяет использовать эмболы с катетерами меньшего диаметра.



## Профилактика ишемического повреждения яичников с учетом особенностей кровоснабжения матки при эндоваскулярном лечении лейомиомы

Л.С. Коков<sup>1,2\*</sup>, М.М. Дамиров<sup>1,3</sup>, О.Н. Олейникова<sup>1</sup>, А.А. Медведев<sup>1</sup>, Г.Е. Белозеров<sup>1</sup>

Кафедра лучевой диагностики ИПО

<sup>1</sup> ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

Российская Федерация, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский Университет)

Российская Федерация, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра акушерства и гинекологии стоматологического факультета

Российская Федерация, 127473, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1

\* Контактная информация: Коков Леонид Сергеевич, член-корреспондент РАН, профессор, доктор медицинских наук, руководитель отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: lskokov@mail.ru

### РЕЗЮМЕ

Эмболизация маточных артерий (ЭМА) является одним из современных направлений в лечении маточного кровотечения, вызванного лейомиомой матки (ЛМ). Однако неудовлетворительные результаты данного метода лечения наблюдаются в 10–15% случаев. Преимущественно это связано с возникающей ишемизацией ткани яичников после ЭМА.

### ЦЕЛЬ

Проанализировать особенности кровоснабжения матки и разработать метод повышения эффективности и безопасности технологии лечения маточного кровотечения, вызванного ЛМ, путем использования разделяющей окклюзии маточных артерий (МА) и применения разных типов эмболов.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Комплексное обследование и лечение проведено 48 больным, поступившим по поводу ЛМ, осложненной развитием маточного кровотечения. Пациентки с ЛМ были разделены на две группы. В I группе больных (n=29) была выполнена стандартная ЭМА, тогда как пациенткам из II группы (n=19) с диагностированными межартериальными маточно-яичниковыми анастомозами, была применена методика разделяющей окклюзии МА с применением разных типов эмболов.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Проанализированы особенности кровоснабжения матки у больных с ЛМ с позиции эффективности и безопасности выполнения эндоваскулярного вмешательства. Разработана методика проведения ЭМА, которая предполагала поэтапное проведение обзорной аортографии инфраренального отдела аорты (для визуализации яичниковых артерий); тазовой артериографии (для оценки сосудистой анатомии таза и выявления маточно-яичниковых межартериальных анастомозов); селективной артериографии с последующим выполнением ЭМА сначала цилиндрическими эмболами, а затем стандартными эмболами в виде микросфер. Применение разработанной методики не показало нарушения функции яичников как в ближайшем, так и в отдаленном периодах наблюдений до 18 месяцев ни у одной пациентки из II группы.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Метод разделяющей окклюзии МА является безопасным и эффективным способом профилактики ишемического повреждения яичников при наличии выраженных маточно-яичниковых межартериальных анастомозов.

### Ключевые слова:

лейомиома матки, маточное кровотечение, эмболизация маточных артерий, маточно-яичниковые анастомозы, оценка результатов лечения

### Ссылка для цитирования

Коков Л.С., Дамиров М.М., Олейникова О.Н., Медведев А.А., Белозеров Г.Е. Профилактика ишемического повреждения яичников с учетом особенностей кровоснабжения матки при эндоваскулярном лечении лейомиомы. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложная медицинская помощь*. 2020;9(2):273–280. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-2-273-280>

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

### Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

ЛМ — лейомиома матки  
МА — маточные артерии

ЭМА — эмболизация маточных артерий

**ВВЕДЕНИЕ**

Лейомиома матки (ЛМ) — самая распространенная опухоль внутренних женских половых органов, которая диагностируется у 10–52% больных [1–4]. Ведущим симптомом ЛМ является маточное кровотечение, а его интенсивность и характер определяют тяжесть состояния больной и мероприятия по оказанию экстренной медицинской помощи [5–8]. Основным методом лечения ЛМ, осложнившейся развитием маточного кровотечения, является хирургический (тотальная или субтотальная гистерэктомия) [9–12]. Больным с данной патологией производится более 50% от числа всех выполненных оперативных вмешательств в гинекологической практике [3, 5, 13]. В последние годы концепция органосохраняющей хирургии у больных с ЛМ становится общепризнанной [14, 15]. В связи с этим крайне актуальным является совершенствование подобных вмешательств у пациенток с ЛМ с целью снижения частоты традиционных хирургических методов лечения.

В последние годы во всем мире отмечается повышенный интерес интервенционных радиологов и акушеров-гинекологов к использованию в клинической практике внутрисосудистых методов лечения [16–19]. Благодаря развитию эндоваскулярных технологий в клинической медицине широкое распространение получил мини-инвазивный, органосохраняющий метод лечения ЛМ — эмболизация маточных артерий (ЭМА) [20–22]. Рентгенэндоваскулярная ЭМА является одним из наиболее современных направлений в лечении маточного кровотечения, вызванного ЛМ. К настоящему времени в мире выполнено более 200 000 ЭМА у больных с различной гинекологической патологией [23, 24].

В литературе преимущественно обсуждается вопрос о проведении ЭМА с целью уменьшения размеров матки и миомадозных узлов у больных с ЛМ для осуществления репродуктивных планов женщины [3, 9, 16, 18]. Однако крайне важным показанием для проведения эндоваскулярного вмешательства является наличие обильного маточного кровотечения гинекологического и/или онкологического генеза [5, 21]. Основным показателем эффективности эндоваскулярного гемостаза является прекращение маточного кровотечения.

В НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ЭМА выполняется с 2000 года. За это время при оказании экстренной медицинской помощи ЭМА была произведена более чем у 500 женщин с различной гинекологической и онкологической патологией [21].

Несмотря на технический прогресс данного мини-инвазивного вмешательства, в 10–15% случаев наблюдаются неудовлетворительные результаты лечения [23]. Отмечено, что попадание эмболов в ветви маточной артерии (МА), кровоснабжающей яичники, приводит к нарушению их функции у 6,6% больных и сопровождается возникновением гипергонадотропной аменореи [25]. Показано, что проведение неселективной ЭМА у пациенток репродуктивного возраста с целью лечения ЛМ может приводить к выраженному снижению функции яичников [25]. Так, было отмечено, что выполнение неселективной ЭМА приводит к уменьшению концентрации анти-Мюллера гормона в 3 раза, ингибина В — более чем в 7,5 раза и образованию овариальных антител (80,8%) в диагностически значимых титрах [25]. Во многом эти изменения связа-

ны с ишемизацией ткани яичников после выполнения ЭМА. В связи с этим для повышения эффективности и безопасности технологии ЭМА целесообразно уточнить особенности кровоснабжения матки и разработать методику устранения подобоных осложнений.

Цель данной публикации — проанализировать особенности кровоснабжения матки и разработать метод повышения эффективности и безопасности технологии лечения маточного кровотечения, вызванного ЛМ, путем использования разделяющей окклюзии МА и применения разных типов эмболов.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Комплексное общеклиническое, гинекологическое, лабораторное, инструментальное, ангиографическое обследование и лечение было проведено 48 больным, поступившим в отделение острых гинекологических заболеваний НИИ СП им. Н.В. Склифосовского по поводу ЛМ, осложненной развитием маточного кровотечения.

Пациентки с ЛМ были разделены на две группы. Первую (I) группу составили 29 больных (средний возраст  $42,3 \pm 4,25$  года); вторую (II) группу образовали 19 больных (средний возраст  $44,1 \pm 4,47$  года). Возраст больных варьировал от 31 до 49 лет [22]. Все больные находились в репродуктивном возрасте.

Эхографическое исследование в сочетании с цветной доплерографией проводили на ультразвуковом аппарате LOGIQ P6 (фирмы «GENERAL ELECTRIC», Корея) с использованием трансабдоминального (с частотой 3,5 МГц) и трансвагинального (с частотой 6 МГц) датчиков.

Всем больным было проведено комплексное ангиографическое обследование маточных и яичниковых артерий. Обследование выполняли на ангиографических установках «GE» Advantx (США) и «Siemens Artis» (Германия).

При проведении всех эндоваскулярных операций для доступа в сосудистое русло использовали бедренные артерии. У большинства больных (45–93,8%) выполняли односторонний доступ, а у 3 (6,2%) — двухсторонний. Чаще всего для выполнения ЭМА использовали катетер «Roberts» (Cook, США), диаметр которого не превышал 5F (1F=0,33 мм), а в случаях с двухсторонним доступом — катетер Cobra 5F.

При ангиографическом обследовании у 29 больных (60,4%), которые составили I группу, перед проведением ЭМА визуализировали только МА, без явно выраженных межартериальных маточно-яичниковых анастомозов. У 19 пациенток (39,6%), образовавших II группу, были диагностированы маточно-яичниковые артерио-артериальные анастомозы. Только после этого обследования проводили ЭМА.

Результаты ЭМА считались удовлетворительными при полном прекращении кровотока в эмболизируемой артерии. Длительность процедуры колебалась от 30 минут до одного часа (в среднем составляла 45,0 минут). При проведении ЭМА осложнений не было ни у одной больной.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием программных пакетов «Excel MS Office Professional» и «Statistica 6.0».

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Индивидуальные особенности кровоснабжения матки у больных с ЛМ могут повлиять на успех про-

димых внутрисосудистых методов лечения. Поэтому целесообразно рассмотреть особенности кровоснабжения матки с позиции выполнения эндоваскулярного вмешательства.

Преимущественно кровоснабжение матки осуществляется из МА (*a. uterina*), которая отходит от внутренней подвздошной артерии с каждой стороны (рис. 1). В литературе приводится большое количество возможных вариантов деления внутренней подвздошной артерии. Чаще всего происходит ее деление на два отдела: передний и задний (77%); три отдела (14%), четыре и более (3%) [26].

Выделяют несколько вариантов отхождения МА и наиболее крупных конечных ветвей внутренней подвздошной артерии (верхней и нижней ягодичных артерий) [27, 28]. Чаще всего МА с обеих сторон являются ветвями передних стволов соответствующих внутренних подвздошных артерий и имеют переднемедиальное направление. В то же время МА может непосредственно отходить от внутренней подвздошной артерии в месте ее разделения на передний и задний стволы и далее направляться кпереди и латерально [27]. В связи с этим предварительная визуализация сосудистого русла с использованием мультиспиральной компьютерной томографии или доплеровского ультразвукового картирования с трехмерной реконструкцией сосудов вполне оправдана и позволяет сократить время операции, которое уходит на поиск необходимой артерии и оптимального доступа к ней.

Длина МА составляет около 15 см, а ее диаметр — до 3 мм. Она имеет извитой ход, проходя по нижнему краю широкой связки матки. Выделяют нисходящий отдел МА, вначале идущий вдоль боковой стенки таза, а затем медиально по ходу главной связки матки. До прободения серозной оболочки матки МА отдает две артерии: мочеточниковую, которая кровоснабжает дистальную часть мочеточника и шеечно-влагалищную, которая кровоснабжает шейку матки и верхнюю часть влагалища. Шеечно-влагалищная артерия непосредственно отходит от внутренней подвздошной артерии в 9% случаев [5, 26].

Делая U-образный изгиб, МА направляется вверх по ребру матки. В восходящей части от МА отходят коллатеральные артерии: интрамуральные маточные и артерии к дну матки. Дистальная часть МА заканчивается в широкой связке матки двумя ветвями: трубной (*r. tubaria*), идущей параллельно маточной трубе в ее брыжейке, и яичниковой (*r. ovarica*) [21, 26].

В целом МА доставляют к матке около 35–40% общего объема крови [5, 27]. Рост узла ЛМ и сопряженная с ним гипертрофия миометрия также ведут к перестройке кровоснабжения. При развитии ЛМ усиленный кровоток в матке сопровождается значительным расширением МА, что облегчает их идентификацию и селективную катетеризацию. Это является одним из условий выполнения ЭМА.

Важное значение в кровоснабжении матки принадлежит артерии яичника (*a. ovarica*), которая берет начало от передней поверхности брюшной аорты, несколько ниже места отхождения почечных артерий (на уровне II–III поясничных позвонков). Ее диаметр составляет 0,8–1,0 мм, поэтому нередко она не контрастируется при аортографии. Артерия яичника может начинаться и общим стволом от аорты (13%), от почечной артерии (10%), а также от средней артерии надпочечника (7%) [21, 29].

При наличии ЛМ одной из особенностей кровоснабжения является увеличение массы миоматозной матки, которое одновременно сопровождается увеличением диаметра маточных и яичниковых артерий. Особенно значительной гипертрофии подвергаются яичниковые артерии. Степень их гипертрофии, особенно у женщин с большой массой опухоли и матки, значительно превышает потребности кровоснабжения самих яичников [31, 32].

Следует учитывать, что при значительном диаметре яичниковых артерий и выраженности анастомозов, питающих узел, при выполнении ЭМА значительно возрастает риск ятрогенного поражения яичников [31].

Примерно у каждой 10-й пациентки МА являются основным источником кровоснабжения яичников [5, 17, 27]. Важным моментом выступает также обнаружение крупных анастомозов между ветвями маточных и яичниковых артерий [20, 25, 29]. Так, в 10–15% наблюдений их диаметр может оказаться достаточным для возникновения рефлюкса эмболизирующих частиц в бассейн яичниковой артерии с последующим поражением органа [21, 23]. С другой стороны, за счет этих анастомозов может сохраняться перфузия матки и узлов ЛМ после выполнения ЭМА [9].

У больных с ЛМ выявляют два артериальных контура в маточно-яичниковой циркуляции (рис. 2) [33]. Основной ствол МА отдает яичниковую ветвь, которая напрямую анастомозирует с овариальной артерией — это нижний контур маточно-яичниковой артериальной циркуляции. Восходящая ветвь МА переходит в трубно-яичниковую ветвь, которая также анастомозирует с яичниковой артерией — это верхний контур маточно-яичниковой артериальной циркуляции. Вены яичника широко анастомозируют, как с венами широкой связки, маточной трубы, собственной связки яичника, так и с венами матки и венами подвешивающей связки яичника [22, 23, 33].

Сосудистая сеть самого яичника также разнообразна и неоднозначна — по сути, яичник можно сравнить с кавернозным телом, в котором находится огром-

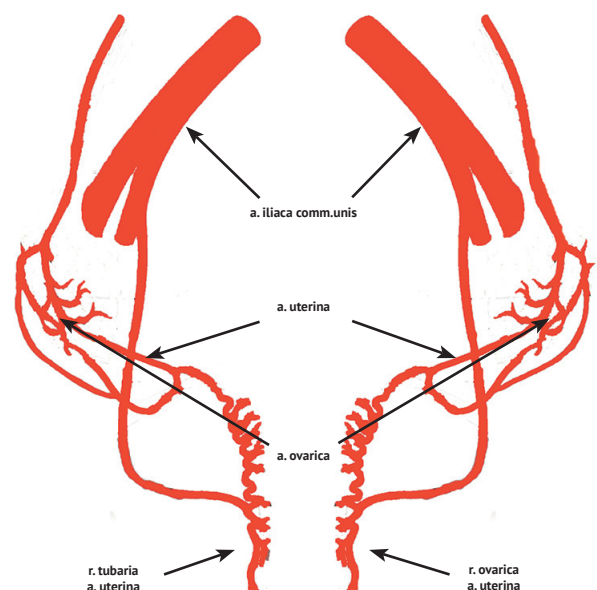


Рис. 1. Артериальное кровоснабжение матки и яичников (схема)

Fig. 1. Arterial blood supply of uterus (scheme)

ное количество артериоло-венулярных анастомозов и шунтов. Особенностью маточно-яичниковой циркуляции обуславливаются двумя основными факторами [31]. Первый — это величина давления в основных сосудах контура (маточной и яичниковой артериях), второй — это величина объемного кровотока в этих артериях. Если в артериолах яичниковой ветви МА и яичниковой артерии давления одинаковы, то кровь, попавшая через артериолы в ткань яичника по трубно-яичниковым артериолам, будет устремляться в верхний артериальный контур и через него попадет в матку. Содержание половых гормонов в порциях крови, взятой из трубно-яичниковых артериол, превышает их содержание в локтевой вене в 2–8 раз [32].

Обнаруженные различия концентрации половых гормонов в разных сосудистых контурах являются доказательствами существования механизма противоточного «переноса» гормонов из вен яичника в артериальные сосудистые контуры и яичника, и маточной трубы, что обеспечивает поступление высоких концентраций гормонов к определенным областям внутренних гениталий [31].

При длительном спазме МА и активации кровотока через яичниковые артерии кровь, обогащенная гормонами яичника, может попадать в матку через оба (верхний и нижний) артериальных контура [32]. Механизм «переноса» функционирует следующим образом. Артериальная система яичника и приводящие артериальные сосуды матки, расположенные в ее связочном аппарате, окутаны венозными сплетениями и лимфатическими сосудами. Кроме того, сосуды, питающие матку и яичник, окружены отечной клетчаткой, содержащей небольшие кистозные лакуны. То есть приводящие и отводящие кровь сосуды очень близко контактируют как между собой, так и с межклеточной жидкостью. В условиях выраженных нарушений циркуляции и оттока от матки (присущий матке феномен при развитии в ней ЛМ) из ее венозного русла может «пропотевать» жидкость, содержащая очень высокие концентрации половых стероидов, которая,

в свою очередь, может накапливаться в межклеточной жидкости.

Таким образом, при развитии ЛМ наблюдается гиперплазия сосудов, нарушение циркуляции и оттока от матки, что создает возможность локальной гипергормонемии и стимулирует рост опухоли. Предварительный анализ диагностических ангиограмм позволяет выявить особенности кровоснабжения ЛМ и выбрать оптимальный метод лечения больных с данной патологией.

Нами была разработана методика поэтапного проведения ЭМА, которая предполагала предварительное проведение обзорной аортографии инфраренального отдела аорты — для определения яичниковых артерий; тазовой артериографии — для оценки сосудистой анатомии таза и визуализации маточно-яичниковых межартериальных анастомозов. Только после такого обследования проводили селективную артериографию и эмболизацию МА.

Перед началом эндоваскулярной окклюзии крайне важно определить тип маточно-яичниковых анастомозов и оценить риск ишемического повреждения яичников или непреднамеренного рефлюкса эмболизирующих частиц из МА — через маточно-яичниковые анастомозы — в брюшную аорту. На наличие таких анастомозов указывает рефлюкс рентгеноконтрастного вещества в яичниковые артерии. При наличии расширенных яичниковых артерий и выраженной сети артериальных анастомозов между маточными и яичниковыми артериями эндоваскулярную окклюзию МА следует начинать с введения через катетер, установленный в ее просвете, цилиндрических эмболов (диаметром 500–700 мкм, длиной до 10 мм), вплоть до прекращения рефлюкса рентгеноконтрастного вещества из МА в яичниковые артерии. Цилиндрические эмболы не способны преодолеть маточно-яичниковые межартериальные анастомозы и окклюдировать только русло МА. Таким образом, выполнение данной методики ЭМА носит характер окклюзии, разделяющей маточные и яичниковые артерии. После этого следует

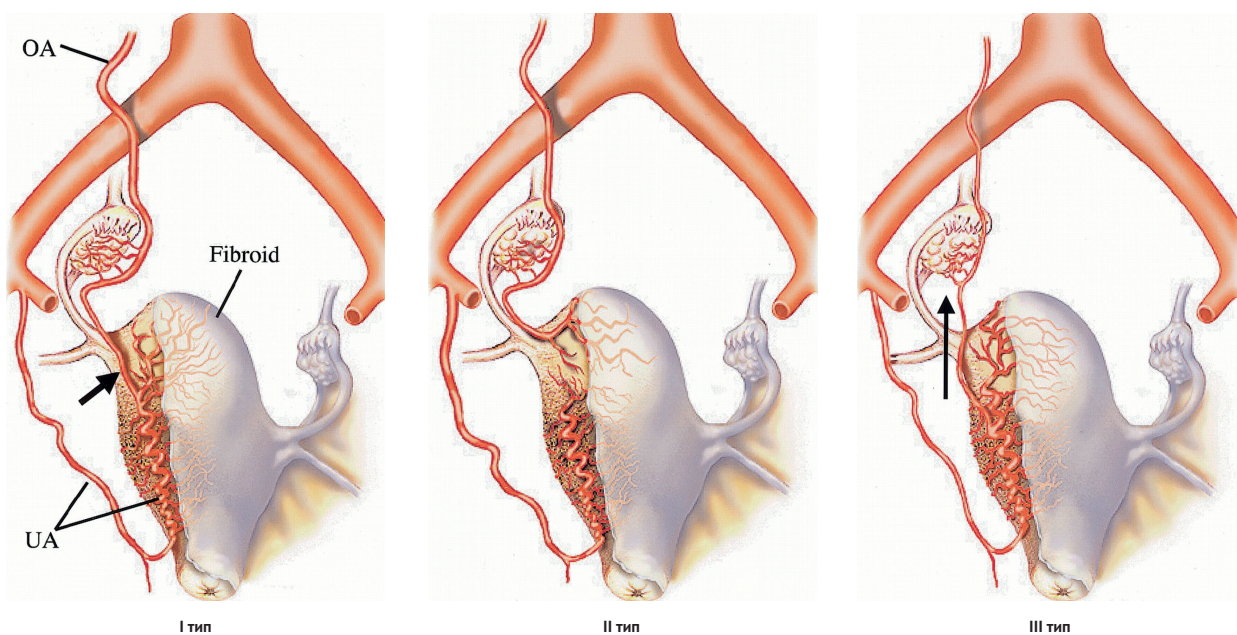


Рис. 2. Типы маточно-яичниковых артериальных анастомозов (M.K. Razavi, K.A. Wolanske, G.L. Hwang et al., 2002)  
 Fig. 2. Types of utero-ovarian artery anastomoses (M.K. Razavi, K.A. Wolanske, G.L. Hwang et al., 2002)

переходить на введение стандартных эмболов в виде микросфер диаметром 500–700 мкм до появления симптома «стояния контраста» в просвете начальных отделов МА.

У всех 48 пациенток с ЛМ проведено комплексное ангиографическое обследование яичниковых и маточных артерий, включавшее обзорную ангиографию инфраренального отдела и бифуркации аорты, подвздошных сосудов.

При ангиографическом обследовании у 29 больных I группы перед проведением ЭМА визуализировали только МА без явно выраженных межартериальных маточно-яичниковых анастомозов. У 19 пациенток II группы были выявлены выраженные маточно-яичниковые артерио-артериальные анастомозы. Следует отметить, что во II группе с выявленными маточно-яичниковыми артерио-артериальными анастомозами у 11 больных (57,9% от всех выявленных анастомозов) были обнаружены анастомозы I типа (рис. 3). После проведения этого обследования больным выполняли ЭМА.

Пациенткам I группы (29 человек) была выполнена стандартная ЭМА с использованием сферических микроэмболов PVA, размером 500–700 мкм (Cook, США), сферических эмболов из гидрогеля «Эмбокс» (Пластик-М, Россия) и микросфер «Embosphere» (Merit Medical, США) размерами 500–700 мкм. В трех наблюдениях у больных этой группы в конце эндоваскулярной окклюзии МА развился рефлюкс рентгеноконтрастного вещества в дистальные отделы яичниковых артерий. На этом процедура ЭМА была прекращена.

У больных II группы (19 пациенток) из-за обнаружения на диагностическом этапе межартериальных маточно-яичниковых анастомозов в целях исключения непреднамеренной окклюзии яичниковых артерий при ЭМА были использованы цилиндрические эмболы «Эмбокс» (Пластик-М, Россия) длиной 10 мм, диаметром 500–700 мкм. Эти эмболы окклюдировали только русло МА и были не способны преодолеть

маточно-яичниковые межартериальные анастомозы. Для окклюзии каждой МА требовалось от 20 до 40 цилиндрических эмболов. Завершали ЭМА при помощи стандартных эмболов в виде микросфер.

На первый взгляд, парадоксальным может показаться развитие аменореи в постэмболизационном периоде у 3 больных (10,3%) I группы, у которых не были диагностированы выраженные маточно-яичниковые анастомозы. Однако появление рефлюкса рентгеноконтрастного вещества на завершающем этапе проведения стандартной ЭМА, отмеченное у этих больных, как раз и указывало на наличие таких анастомозов. Только раскрытие этих анастомозов произошло уже после окклюзии основных ветвей МА, кровоснабжающих ЛМ, что, вероятно, и привело к ишемизации ткани яичников. В то же время ни у одной пациентки из II группы, которым выполняли разделяющую ЭМА, не было выявлено нарушения функции яичников. В период амбулаторного наблюдения до 18 месяцев ни у одной из этих пациенток не было отмечено развития искусственной аменореи.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что разработанный метод разделяющей окклюзии маточных артерий является эффективным и безопасным в отношении профилактики ишемического повреждения яичников при выявлении выраженных маточно-яичниковых артериальных анастомозов. Для проведения разделяющей окклюзии маточных артерий целесообразно выполнять данную методику сначала с помощью цилиндрических эмболов «Эмбокс» (Пластик-М, Россия), а затем стандартными эмболами в виде микросфер. Применение данной методики не сопровождалось интраоперационными осложнениями, а в отдаленном периоде наблюдений до 18 месяцев ни у одной пациентки не было отмечено нарушения функции яичников.

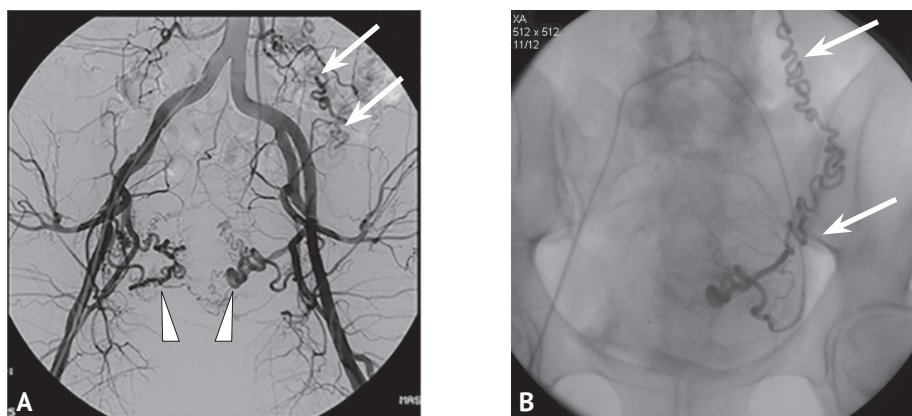


Рис. 3. Ангиограммы больной Д. с лейомиомой матки: А — аортограмма; видны расширенные и извитые маточные артерии (конические стрелки) и расширенная и извитая яичниковая артерия (стандартные стрелки); В — селективная артериограмма; через артерио-артериальные анастомозы I типа ретроградно контрастируется расширенная и извитая левая яичниковая артерия (стандартные стрелки)

Fig. 3. Angiograms of a female patient D. with uterine leiomyoma: A — aortogram; the dilated and convoluted uterine arteries (conical arrows) and the dilated and tortuous ovarian artery (standard arrows) are visualized; B — selective arteriogram; through arterio-arterial anastomoses of type I, the dilated and tortuous left ovarian artery retrogradely contrasts (standard arrows)

ЛИТЕРАТУРА

1. Вихляева Е.М. *Руководство по диагностике и лечению лейомиомы матки*. Москва: МЕДпресс-информ; 2004.
2. Кулаков В.И., Манухин И.Б., Савельева Г.М. (ред.) *Гинекология: национальное руководство*. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2011.
3. Адамян Л.В. (ред.) *Миома матки: диагностика, лечение и реабилитация. Клинические рекомендации по ведению больных* (проект). Москва, 2015.
4. Schwartz SM, Marshall LM. Uterine leiomyomata. In.: Goldman M.B., Hatch M.C. (eds.) *Women and Health*. San Diego (CA): Academic Press; 2000. с. 240–252.
5. Дамиров М.М. *Лейомиома матки: диагностика и лечение в экстренной гинекологии*. Москва: БИНОМ; 2016.
6. Серов В.Н. (ред.) *Неотложная помощь в акушерстве и гинекологии: краткое руководство*. 2-е изд., испр. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2011.
7. Пирлман М., Тинтинalli Дж., Дин П. (ред.) *Неотложные состояния в акушерстве и гинекологии: диагностика и лечение*. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2009.
8. Цвелев Ю.В., Беженарь В.Ф., Берлев И.В. *Ургентная гинекология* (практическое руководство для врачей). Санкт-Петербург: ФОЛИАНТ; 2004.
9. Стрижаков А.Н., Давыдов А.И., Пашков В.М., Лебедев В. *Доброкачественные заболевания матки*. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2011.
10. Айламазян Э.К. (ред.) *Гинекология от пубертата до постменопаузы* (практическое руководство для врачей). 3-е изд., доп. Москва: МЕДпресс-информ; 2007.
11. Ayhan A, Reed N, Gultekin M, Dursun P. *Textbook of gynaecological oncology*. Gunes publishing; 2011.
12. Broder MS, Kanouse DE, Mittman BS, Bernstein SJ. The appropriateness of recommendations for hysterectomy. *Obstet Gynecol*. 2000;95(2):199–205. PMID: 10674580 [https://doi.org/10.1016/s0029-7844\(99\)00519-0](https://doi.org/10.1016/s0029-7844(99)00519-0)
13. Серов В.Н., Кир Е.Ф. (ред.) *Гинекология: руководство для врачей*. Москва: Литтерра; 2008.
14. Радзинский В.Е. (ред.) *Женская консультация: руководство*. 3-е изд., испр. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2010.
15. Тихомиров А.Л., Лубнин Б.М. *Миома матки*. Москва: МИА; 2006.
16. Адамян Л.В., Мурватов К.Д., Обельчак И.С., Мышенкова С.А. Роль и место эмболизации маточных артерий в лечении больных миомой матки. *Проблемы репродукции*. 2005;11(1):43–46.
17. Гришин И.И. *Эмболизации маточных артерий. Технологии в оперативной гинекологии и акушерстве*: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Москва, 2015.
18. Бреусенко В.Г., Краснова И.А., Капранов С.А., Бобров Б.Ю., Аксенова В.Б., Шевченко Н.А., и др. Некоторые дискуссионные вопросы эмболизации маточных артерий при миоме матки. *Акушерство и гинекология*. 2006; (3): 26–30.
19. Давыдов А.И., Лебедев В.А., Пашков В.М., Клиндухов И.А., Коваленко М.В. Эмболизации маточных артерий: спорные и нерешенные проблемы. *Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии*. 2009;8(3):80–85.

REFERENCES

1. Vikhlyayeva EM. *Rukovodstvo po diagnostike i lecheniyu leyomiomyi матки*. Moscow: MEDpress-inform Publ.; 2004. (In Russ.)
2. Kulakov VI, Manukhin IB, Savel'eva GM (eds.). *Ginekologiya*. Moscow: GEOTAR-Media Publ.; 2011. (In Russ.)
3. Adamyan LV. (ed.) *Mioma матки: diagnostika, lechenie i reabilitatsiya. Klinicheskie rekomendatsii po vedeniyu bol'nykh (proekt)*. Moscow, 2015.
4. Schwartz SM, Marshall LM. Uterine leiomyomata. In.: Goldman M.B., Hatch M.C. (eds.) *Women and Health*. San Diego (CA): Academic Press; 2000. pp. 240–252.
5. Damirov MM. *Leyomioma матки: diagnostika i lechenie v ekstremnoy гинекологии*. Moscow: BINOM Publ.; 2016. (In Russ.)
6. Serov VN. (ed.). *Neotlozhnaya pomoshch' v akusherstve i гинекологии*. 2nd ed., ed. and add. Moscow: GEOTAR-Media Publ.; 2011. (In Russ.)
7. Pearlman MD, Tintinalli JE, Dyne PL (eds). *Obstetric and Gynecologic Emergencies: Diagnosis and Management*. McGraw-Hill Companies, 2004. (Russ. Ed. Pirlman M., Tintinalli Dzh., Din P. (eds.). Neotlozhnye sostoyaniya v akusherstve i гинекологии: diagnostika i lechenie. Moscow: BINOM Publ., Laboratoriya znaniy Publ.; 2009.)
8. Tsvelev YuV, Bezhenar' VF, Berlev IV. *Urgentnaya гинекология*. Saint Petersburg: FOLIANT Publ.; 2004. (In Russ.)
9. Strizhakov AN, Davydov AI, Pashkov VM, Lebedev V. *Dobrokachestvennyye zabolevaniya матки*. Moscow: GEOTAR-Media Publ.; 2011.
10. Aylamazyan E.K. (ed.) *Ginekologiya ot pubertata do postmenopauzy*. 3rd ed., add. Moscow: MEDpress-inform Publ.; 2007. (In Russ.)
11. Ayhan A, Reed N, Gultekin M, Dursun P. *Textbook of gynaecological oncology*. Gunes publishing; 2011.
12. Broder MS, Kanouse DE, Mittman BS, Bernstein SJ. The appropriateness of recommendations for hysterectomy. *Obstet Gynecol*. 2000;95(2):199–205. PMID: 10674580 [https://doi.org/10.1016/s0029-7844\(99\)00519-0](https://doi.org/10.1016/s0029-7844(99)00519-0)
13. Serov VN, Kir EF. (eds.). *Ginekologiya*. Moscow: Litterra Publ.; 2008. (In Russ.)

20. Бокерия Л.А., Алекаян Б.Г.(ред.) *Руководство по рентгеноэндovasкулярной хирургии сердца и сосудов*: в 3-х т. Москва: НЦССХ им. А.Н. Бакулева; 2013. Т. 1. Рентгеноэндovasкулярная хирургия заболеваний магистральных сосудов.
21. Коков Л.С., Дамиров М.М., Белозеров Г.Е., Олейникова О.Н., Титова Г.П. *Диагностика и эндovasкулярное лечение осложнений лейомиомы матки* (практическое руководство для врачей). Москва: БИНОМ; 2018.
22. Дамиров М.М., Коков Л.С., Белозеров Г.Е., Трофимова Е.Ю., Олейникова О.Н., Титова Г.П. Эндovasкулярный гемостаз при маточном кровотечении у больных лейомиомой матки. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2017;(1):24–29.
23. Доброхотова Ю.Э., Капранов С.А. (ред.). *Эмболизация маточных артерий в практике акушера-гинеколога*. Москва: Литтерра; 2011.
24. McLucas B, Adler L. Re: Leiomyoma recurrence after uterine artery embolization. *J Vase Interv Radiol*. 2004;15(7):773–774. PMID: 15231894 <https://doi.org/10.1097/01.rvi.0000133553.34889.56>
25. Грачев, Г.А. *Отдаленные результаты лечения миомы матки путем эмболизации маточных артерий у пациенток репродуктивного возраста*: дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2012.
26. Коков Л.С. (ред.). *Атлас сравнительной рентгенохирургической анатомии*. Москва: Радиология-Пресс; 2012.
27. Капранов С.А., Бреусенко В.Г., Доброхотова Ю.Э., Аксенова В.Б., Арутин Д.Г., Бобров Б.Ю. и др. Эмболизация маточных артерий: современный взгляд на проблему. Ч. I: Общие вопросы. *Диагностическая и интервенционная радиология*. 2007; 1(1): 72–87.
28. Ravina JH, Aymard A, Ciraru-Vigneron N, Clerissi J, Merland JJ. Uterine fibroids embolization: results about 454 cases. *Gynecol Obstet Fertil*. 2005;31(7–8):597–605. PMID: 14563603 [https://doi.org/10.1016/s1297-9589\(05\)00188-7](https://doi.org/10.1016/s1297-9589(05)00188-7)
29. Лужа Д. *Рентгеновская анатомия сосудистой системы*. Будапешт: Изд-во Академии наук Венгрии; 1973.
30. Pelage J, Le Dref O, Soyer P, Jacob D, Kardache M, Dahan H, et al. Arterial anatomy of the female genital tract: Variations and relevance to transcatheter embolization of the uterus. *AJR Am J Roentgenol*. 1999;172(4):989–994. PMID: 10587133 <https://doi.org/10.2214/ajr.172.4.10587133>
31. Савицкий Г.А. *Миома матки*. Санкт-Петербург: Путь; 1994.
32. Савицкий Г.А., Савицкий А.Г. *Миома матки (проблемы патогенеза и патогенетической терапии)*. Санкт-Петербург: ЭЛБИ-СПб; 2000.
33. Razavi MK, Wolanske KA, Hwang GL, Sze DY, Kee ST, Dake MD. Angiographic classification of ovarian artery-to-uterine artery anastomoses: initial observations in uterine fibroid embolization. *Radiology*. 2002;224(3):707–712. PMID: 12202703 <https://doi.org/10.1148/radiol.2243011513>
14. Radzinskiy VE. (ed.) *Zhenskaya konsul'tatsiya*. 3rd ed, ed. and add. Moscow: GEOTAR-Media Publ.; 2010. (In Russ.)
15. Tikhomirov AL, Lubnin BM. *Mioma матки*. Moscow: MIA Publ.; 2006. (In Russ.)
16. Adamyan LV, Murvatov KD, Obel'chak IS, Myshenkova SA. Rol' i mesto embolizatsii matochnykh arteriy v lechenii bol'nykh miomoyi матки. *Russian Journal of Human Reproduction*. 2005; 11(1):43–46. (In Russ.)
17. Grishin II. *Embolizatsii matochnykh arteriy. Tekhnologii v operativnoy гинекологии i akusherstve: Dr. Med. Sci. Diss. Synopsis*. Moscow, 2015. (In Russ.)
18. Breusenko VG, Krasnova IA, Kapranov SA, Bobrov BYu, Aksenova VB, Shevchenko NA, et al. Some controversial issues of uterine arterial embolization in myoma of the uterus. *Obstetrics and Gynecology (Moscow)*. 2006;(3):26–30. (In Russ.)
19. Davydov AI, Lebedev VA, Pashkov VM, Klindukov IA, Kovalenko MV. Embolization of the uterine arteries: controversial and unsolved problems. *Gynecology, Obstetrics and Perinatology*. 2009;8(3):80–85. (In Russ.)
20. Rntgenoendovaskulyarnaya khirurgiya zabolevaniy magistral'nykh sosudov. Vol. 1. In: Bokeriya LA, Alekyan BG (eds.) *Rukovodstvo po rentgenoendovaskulyarnoy khirurgii serdtsa i sosudov: in 3 vol*. Moscow: NTSSKh im. A.N. Bakuleva; 2013. (In Russ.)
21. Kokov LS, Damirov MM, Belozеров GE, Oleynikova ON, Titova GP. *Diagnostika i endovaskulyarnoe lechenie oslozhneniy leyomiomyi матки*. Moscow: BINOM Publ.; 2018. (In Russ.)
22. Damirov MM, Kokov LS, Belozеров GY, Trofimova EY, Oleynikova ON, Titova GP. Endovascular Hemostasis in Uterine Bleeding in Patients With Uterine Leiomyoma. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2017;6(1):24–29. (In Russ.) <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2017-6-1-24-29>



23. Dobrokhotova YuE., Kapranov SA. (eds.). *Embolizatsiya matochnykh arteriy v praktike akushera-ginekologa*. Moscow: Litterra Publ.; 2011. (In Russ.)
24. McLucas B, Adler L. Re: Leiomyoma recurrence after uterine artery embolization. *J Vase Interv Radiol*. 2004;15(7):773–774. PMID: 15231894 <https://doi.org/10.1097/01.rvi.0000133553.34889.56>
25. Grachev GA. *Otdalennyye rezul'taty lecheniya miomy matki putem embolizatsii matochnykh arteriy u patsientok reproduktivnogo vozrasta: Cand. med. sci. diss. synopsis*. Moscow, 2012. (In Russ.)
26. Kokov LS (ed.). *Atlas sravnitel'noy rentgenokhirurgicheskoy anatomii*. Moscow: Radiologiya-Press Publ.; 2012. (In Russ.)
27. Kapranov SA, Breusenko VG, Dobrokhotova YuE, Kurtser MA, Bobrov BYu, Krasnova IA. Embolization of uterine arteries: a present-day view of the problem. Part1: General problems. *Journal Diagnostic & interventional radiology*. 2007;1(1);72–87. (In Russ.)
28. Ravina JH, Aymard A, Ciraru-Vigneron N, Clerissi J, Merland JJ. Uterine fibroids embolization: results about 454 cases. *Gynecol Obstet Fertil*. 2003;31(7–8):597–605. PMID: 14563603 [https://doi.org/10.1016/s1297-9589\(03\)00188-7](https://doi.org/10.1016/s1297-9589(03)00188-7)
29. Luzha D. *Rentgenovskaya anatomiya sosudistoy sistemy*. Budapesht: Izdvo Akademii nauk Vengrii Publ.; 1973.
30. Pelage J, Le Dref O, Soyer P, Jacob D, Kardache M, Dahan H, et al. Arterial anatomy of the female genital tract: Variations and relevance to transcatheter embolization of the uterus. *AJR Am J Roentgenol*. 1999;172(4):989–994. PMID: 10587133 <https://doi.org/10.2214/ajr.172.4.10587133>
31. Savitskiy GA. *Mioma matki*. Sankt-Peterburg: Put'; 1994. (In Russ.)
32. Savitskiy GA, Savitskiy AG. *Mioma matki (problemy patogeneza i patogeneticheskoy terapii)*. Saint Peterburg: ELBI-SPb Publ.; 2000. (In Russ.)
33. Razavi MK, Wolanske KA, Hwang GL, Sze DY, Kee ST, Dake MD. Angiographic classification of ovarian artery-to-uterine artery anastomoses: initial observations in uterine fibroid embolization. *Radiology*. 2002;224(3):707–712. PMID: 12202703 <https://doi.org/10.1148/radiol.2243011513>

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

### Кокв Леонид Сергеевич

член-корреспондент РАН, профессор, доктор медицинских наук, руководитель отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; <https://orcid.org/0000-0002-3167-3692>, [lskokov@mail.ru](mailto:lskokov@mail.ru);

45%: значительный вклад в концепцию и дизайн исследования

### Дамиров Михаил Михайлович

профессор, доктор медицинских наук, руководитель отделения острых гинекологических заболеваний ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; профессор кафедры акушерства и гинекологии стоматологического факультета ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова МЗ РФ; [damirov@inbox.ru](mailto:damirov@inbox.ru);

30%: подготовка текста статьи

### Олейникова Ольга Николаевна

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения острых гинекологических заболеваний ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; [oleinikovaon@sklif.mos.ru](mailto:oleinikovaon@sklif.mos.ru);

10%: получение данных для анализа и анализ полученных данных

### Медведев Александр Александрович

заведующий отделением острых гинекологических заболеваний ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; [medvedevaa@sklif.mos.ru](mailto:medvedevaa@sklif.mos.ru);

10%: получение данных для анализа и анализ полученных данных

### Белозеров Георгий Евгеньевич

профессор, доктор медицинских наук, консультант отделения лучевой диагностики ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; [belozerovge@sklif.mos.ru](mailto:belozerovge@sklif.mos.ru);

5%: обзор публикаций по теме статьи

Received on 21.06.2019

Accepted on 24.03.2020

Поступила в редакцию 21.06.2019

Принята к печати 24.03.2020

## Prophylaxis of Ischemic Damage to the Ovaries, Taking Into Account Peculiarities of Blood Supply to the Uterus During Endovascular Treatment of Le Yo Fibroids

L.S. Kokov<sup>1,2</sup>, M.M. Damirov<sup>1,3</sup>, O.N. Oleinikova<sup>1</sup>, A.A. Medvedev<sup>1</sup>, G.Y. Belozorov<sup>1</sup>

Department of Diagnostic Radiology IVE

<sup>1</sup> N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department

3 B. Sukharevskaya Sq., Moscow 129090, Russian Federation

<sup>2</sup> Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University)

8 b. 2 Trubetskaya St., Moscow 119991, Russian Federation

<sup>3</sup> A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Health of Russian Federation, the Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Dentistry

20 b. 1 Delegatskaya St., Moscow 127473, Russian Federation

\* **Contacts:** Leonid S. Kokov, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine. Email: [lskokov@mail.ru](mailto:lskokov@mail.ru)

**SUMMARY** Uterine arteries embolization (UAE) is one of the modern trends in the treatment of uterine bleeding caused by uterine leiomyomas (UL). However, unfavourable results of this method of treatment are observed in 10–15% of cases. This is primarily concerned with the emerging ischemia of ovarian tissue after embolization.

**MATERIAL AND METHODS** Complex examination and treatment was performed in 48 patients admitted with UL complicated by the development of uterine bleeding. Patients with UL were divided into two groups. In the Group I of patients (n=29) standard embolization was performed, while the patients of the Group II (n=19) with diagnosed interarterial utero-ovarian anastomosis underwent separating technique of UA occlusion using different types of emboli.

**RESULTS AND DISCUSSION** The features of the uterine blood supply in patients with UL were analyzed from the perspective of the efficacy and safety of endovascular intervention. A methodology of staged EUA was developed, which involved the staged aortography of the infrarenal aorta (for visualization of the ovarian arteries); pelvic arteriography (for evaluating the vascular anatomy of the pelvis and identifying utero-ovarian interarterial anastomoses); selective

arteriography followed by UAE first with cylindrical emboli, and then with standard emboli in the form of microspheres. The application of the developed technique did not show dysfunction of the ovaries in both the short and long-term follow-up period up to 18 months in the Group II.

**CONCLUSION** The separating UA occlusion is a safe and effective way of preventing ischemic damage in the presence of significant utero-ovarian inter-arterial anastomoses.

**Keywords:** uterine leiomyoma, uterine bleeding, uterine artery embolization, utero-ovarian anastomoses, evaluation of treatment results

**For citation** Kokov LS, Damirov MM, Oleinikova ON, Medvedev AA, Belozyorov GY. Prophylaxis of Ischemic Damage to the Ovaries, Taking Into Account Peculiarities of Blood Supply to the Uterus During Endovascular Treatment of Le Yo Fibroids. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2020;9(2):273–280. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-2-273-280> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study had no sponsorship

**Affiliations**

- |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leonid S. Kokov        | Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; Head of the Department of Diagnostic Radiology IVE, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University); <a href="https://orcid.org/0000-0002-3167-3692">https://orcid.org/0000-0002-3167-3692</a> , <a href="mailto:lskokov@mail.ru">lskokov@mail.ru</a> ; 45%: significant contribution to research concept and design |
| Mikhail M. Damirov     | Professor, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department for Acute Gynecological Diseases, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; Professor, Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Dentistry, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Health of Russian Federation; <a href="mailto:damirov@inbox.ru">damirov@inbox.ru</a> ; 30%: preparation of the text of the article                                                                                                                                                                                                                       |
| Olga N. Oleynikova     | Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher of the Department of Acute Gynecological Diseases, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; <a href="mailto:oleinikovaon@sklif.mos.ru">oleinikovaon@sklif.mos.ru</a> ; 10%: obtaining data for analysis and analysis of the data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Aleksander A. Medvedev | Head of the Department of Acute Gynecological Diseases, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; <a href="mailto:medvedevaa@sklif.mos.ru">medvedevaa@sklif.mos.ru</a> ; 10%: obtaining data for analysis and analysis of the data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Georgy E. Belozyorov   | Professor, Doctor of Medical Sciences, Consultant of the Department of Diagnostic Radiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Health Department; <a href="mailto:belozerovge@sklif.mos.ru">belozerovge@sklif.mos.ru</a> ; 5%: review of publications on the topic of the article                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Информация для заказа

# ЭМБОКС

## ЦИЛИНДРЫ

Типоразмеры эмболов цилиндрических	Диаметр, мкм *	Длина, мм
ЭОЦ - 500	500	10 ± 1
ЭОЦ - 600	600	10 ± 1
ЭОЦ - 700	700	10 ± 1
ЭОЦ - 1000	1000	10 ± 1

ЭОЦ одного типоразмера в количестве 30 штук, помещают в стеклянный флакон для лекарственных средств емкостью 10 мл по ТУ 64-2-10-87 и заливают 9 мл физиологического раствора.

# ЭМБОКС

## МИКРОСФЕРЫ

Типоразмеры эмболов сферических	Диаметр, мкм
ЭОС 100 - 300	100 - 300
ЭОС 200 - 400	200 - 400
ЭОС 300 - 500	300 - 500
ЭОС 400 - 600	400 - 600
ЭОС 500 - 700	500 - 700
ЭОС 600 - 800	600 - 800
ЭОС 700 - 900	700 - 900
ЭОС 800 - 1200	800 - 1200

ЭОС одного типоразмера в количестве 1 мл, помещают в стеклянный флакон для лекарственных средств емкостью 10 мл по ТУ 64-2-10-87 и заливают 9 мл физиологического раствора.

Гарантийный срок годности эмболов – 3 года со дня изготовления.

