

Безопасность суперселективной баллонной эмболизации сегментарной почечной артерии при резекции почки

А.В. Максимов¹, А.Г. Мартов², П.М. Иванов³, П.А. Неустроев³, А.М. Тотонов¹, Н.П. Кладкин¹

¹ Государственное автономное учреждение Республики Саха (Якутия) Республиканская больница №1 – Национальный центр медицины. 677019, г. Якутск, Сергеляхское шоссе 4;

² Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская клиническая больница им. Д.Д. Плетнёва Департамента здравоохранения Москвы». 105077, Москва, 11-я Парковая ул., 32;

³ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова. 677007, г. Якутск, ул. Кулаковского 42.

Ответственный за контакт с редакцией: Максимов Александр Васильевич, taximov_alex1971@mail.ru

Цель исследования: оценить безопасность выполнения процедуры суперселективной баллонной эмболизации сегментарной почечной артерии перед резекцией почки по поводу ее новообразования.

Материалы и методы: для оценки влияния процедуры баллонной эмболизации на состояние сосудистой стенки, в качестве экспериментальной модели в исследование включены 5 пациентов с злокачественными опухолями почек стадии T1N0M0 с центральным расположением опухоли и стадии T3N0M0, которым по абсолютным показаниям выполнена радикальная нефрэктомия с предвартельной суперселективной баллонной эмболизацией сегментарной ветви почечной артерии. Оклюзия коронарным баллоном выполнялась до прекращения кровотока в соответствующем сегменте почки. На патологоанатомическом исследовании фиксировались изменения сосудистой стенки и перивазальные изменения клетчатки, окружающей доленую артерию с баллоном. Окраска препаратов производилась гематоксилин-эозином, увеличение 5 x 0,12 и 10 x 0,25.

Результаты: в результате суперселективной баллонной эмболизации почечной артерии ни в одном случае не получено значимого повреждения стенок сосудов почек, что обусловлено схожим строением стенок почечных и коронарных артерий. Периваскулярные изменения заключались в микрогематомах вследствие разрыва вазо-вазальных микрокапилляров, сопровождающих доленую почечную артерию в месте приложения баллонной окклюдера.

Выводы: суперселективная баллонная эмболизация сегментарной почечной артерии при резекции почки по поводу новообразования не сопровождается значимыми повреждениями стенки сосудов почки и может быть предложена для широкого внедрения в клиническую практику.

Ключевые слова: резекция почки, эмболизация почечной артерии, микроскопия сосудов почки.

Для цитирования: Максимов А.В., Мартов А.Г., Неустроев П.А., Тотонов А.М., Н. П. Кладкин Н.П. Безопасность суперселективной баллонной эмболизации сегментарной почечной артерии при резекции почки. Экспериментальная и клиническая урология 2019;(3):79-83

DOI: 10.29188/2222-8543-2019-11-3-79-83

Safety of superselective balloon embolization of segmentary renal artery in partial nephrectomy

A. V. Maksimov¹, A. G. Martov², P. M. Ivanov, P. A. Neustroyev³, A. M. Totonov¹, N. P. Kladkin¹

¹ State Autonomous Institution of the Sakha Republic (Yakutia) Republican Hospital № 1 – National Center of Medicine. 677019, Yakutsk, Sergelyakhskoye Highway 4;

² State budgetary institution of public health "City Clinical Hospital named after D.D. Pletnev Moscow Department of Health." 105077, Moscow, 11th Parkovaya St., 32,

³ Federal State Autonomous Educational Institution of High Education Northeastern Federal University named after M.K. Ammosov. 677007, Yakutsk, st. Kulakovsky 42.

Contacts: Maximov Alexander Vasilievich, maximov_alex1971@mail.ru

Objective: to evaluate the safety of performing the procedure of superselective balloon embolization of a segmental renal artery before resection of the kidney regarding its neoplasm.

Materials and methods: to evaluate the effect of the balloon occlusion procedure on the state of the vascular wall, as an experimental model, 5 patients with malignant kidney tumors of the T1N0M0 stage with a central tumor location and T3N0M0 were included in the study. branches of the renal artery. Coronary balloon occlusion was performed until blood flow stopped in the corresponding kidney segment. On the autopsy study recorded changes in the vascular wall and perivascular changes in the tissue surrounding the lobar artery with a balloon. The preparations were dyed with hematoxylin-eosin, an increase of 5 x 0.12 and 10 x 0.25.

Results and discussion: as a result of superselective balloon embolization of the renal artery, in no case was there any significant damage to the walls of the renal vessels, which is due to the similar structure of the walls of the renal and coronary arteries. Perivascular changes consisted in microhematomas due to rupture of the vaso-vasal microcapillaries accompanying the lobar renal artery at the site of application of balloon occlusion.

Conclusion: superselective balloon embolization of the segmental renal artery during resection of the kidney for a neoplasm is not accompanied by significant damage to the walls of the blood vessels of the kidney and can be proposed for widespread use in clinical practice.

Key words: kidney resection, renal artery embolization, kidney vascular microscopy.

For citation: Maksimov A.V., Martov A.G., Neustroyev P.A., Totonov A.M., Kladkin N.P. Safety of a superselective balloon embolization of segmentary renal artery in partial nephrectomy. Experimental and clinical urology 2019;(3):79-83

В современном мире ввиду наличия высокоточных современных методов исследования все чаще выявляются локализованные формы рака почки на ранней стадии. В связи с этим неуклонно увеличивается частота выполнения нефронсберегающих операций [1-2]. Одним из методов оперативного лечения рака почки стадии T1 является резекция почки с суперселективной баллонной эмболизацией сегментарных почечных артерий [3]. Сходство гистологического строения коронарных артерий и сегментарных почечных артерий и одинаковый их калибр, позволило нам использовать баллон-катетеры, применяемые для ангиопластики коронарных артерий для баллонной окклюзии сегментарных артерий почки с целью достижения временного гемостаза, необходимого для выполнения резекции почки по поводу ее новообразования. Диаметр просвета коронарных артерий составляет от 2,2 до 6,8 мм, просвет сегментарных почечных артерий по данным различных исследований достигает, в среднем, от 1,3 до 4,1 мм [4-5].

Артерии мышечного типа являются внутриорганными. Это касается коронарных и сегментарных почечных артерий. В состав внутренней оболочки артерии входят: эндотелий с базальной мембраной, субэндотелиальный слой и внутренняя эластическая мембрана. Эндотелиальные клетки, расположенные на базальной мембране, вытянуты вдоль продольной оси сосуда, их повреждение приводит к образованию пристеночных тромбов. Кнаружи от субэндотелиального слоя расположена тесно связанная с ним внутренняя эластическая мембрана. В более крупных артериях мышечного типа эластическая мембрана отчетливо выражена. Средняя оболочка артерии содержит гладкомышечные клетки, расположенные по пологой спирали, между которыми находятся в небольшом числе соединительнотканые клетки и волокна (коллагеновые и эластические). Роль опорного каркаса для миоцитов выполняют коллагеновые волокна. Спиральное расположение мышечных клеток и их сокращение обеспечивает продвижение тока крови [5]. Эластические волокна стенки артерии на границе с наружной и внутренней оболочками сливаются в единый эластический каркас, который придает сосуду эластичность при растяжении и упругость при сдавлении. Эластический каркас обуславливает постоянное зияние артерий и непрерывность в них тока крови. Баллонная дилатация артерий травмирует среднюю оболочку, при гистологических исследованиях в ней обнаруживается инфильтрация нейтрофильных лейкоцитов, которые играют роль в процессе воспаления, и рубцевания тканей [6-7].

При выполнении баллонной ангиопластики коронарных артерий происходит механическое растяжение тканей сосуда, травматизация эндотелия, эластичные слои растягиваются, нередко разрываются. Травматизация эндотелия снижает антитромбические функции стенки сосуда, что вызывает образование пристеночных тромбов. Повреждение среднего слоя стенки сосуда приводит к воспалительным

процессам, разрастанию фиброзной ткани, вследствие чего может возникнуть стенозирование [4,6,7].

Пункция артерии для проведения эндоваскулярной баллонной эмболизации ввиду отработанности техники и профилактики осложнений максимально безопасна. По данным Ю.Г. Матчина и соавт., технические осложнения в виде гематом места пункции, ваготонических реакций, окклюзий артерии регистрировались в единичных случаях [8]. Такое серьезное осложнение, как перфорация коронарной артерии при проведении ангиопластики, с накоплением опыта и совершенствованием методик также имеет минимальный риск и, как правило, разрешается без оперативного вмешательства [9]. В доступной нам литературе не нашлось указаний на изменения стенок интраорганных сосудов ветвей почечной артерии при транслюминальных вмешательствах. Также отсутствуют сведения об изменениях паравазальных тканей почки при суперселективной окклюзии почечной артерии. Восполнению этих пробелов посвящено настоящее исследование.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для изучения влияния трансартериальной суперселективной баллонной окклюзии на интиму долевых и сегментарных сосудов мы использовали препараты почек, удаленных по поводу почечно-клеточного рака с предварительной суперселективной баллонной эмболизацией ветвей почечной артерии удаляемого органа. В проспективное исследование включены результаты патологоанатомических исследований операционного материала у больных со злокачественными новообразованиями почек, которым выполнена радикальная нефрэктомия в 2018 году и давших письменное согласие на участие в научном исследовании. Среди оперированных больных было три женщины и двое мужчин, средний возраст составил 61,4 года (от 47 лет до 67 лет). Локализация новообразования: слева – у 3-х пациентов, справа – у 2-х, область верхнего сегмента – у 2-х больных, среднего – также у 2-х, у 1 пациента новообразование было расположено в нижнем сегменте почки. Всем пациентам выполнены рутинные исследования: ультразвуковое исследование (УЗИ) почек с доплерографией сосудов, мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) органов брюшной полости и забрюшинного пространства, реносцинтиграфия, общеклинические исследования. У 3-х больных диагностирована стадия T1N0M0 с центральным расположением опухоли, у 2-х – стадия T3N0M0 с инвазией образования в паранефральную клетчатку без прорастания фасции Герота. Размеры опухоли по результатам МСКТ составили в среднем 4,8 см (от 3,5 до 6,7 см). По данным реносцинтиграфии ни у одного больного не было снижения функции контралатеральной почки.

Эмболизацию сегментарной почечной артерии проводили непосредственно перед радикальной нефрэктомией по методу, описанному авторами ранее [3]. После выполнения

селективной почечной ангиографии (рис. 1) в сегментарную артерию почки устанавливали коронарный баллон соответствующего диаметра (2,5–3,5 мм), раздували его под давлением 8-14 атмосфер до прекращения кровотока в паренхиме (рис. 2), сразу после этого приступали к основному этапу операции – тотальной нефрэктомии. Прекращение окклюзии сегментарной почечной артерии наступало при пересечении почечной артерии вместе с расположенным в артерии катетером баллона в момент нефрэктомии. После удаления органа, препарат почки вместе со спавшимся баллоном окклюдера в долевой артерии, отправляли на патологоанатомическое исследование. Культю почечной артерии прошивали и перевязывали нерассасывающимся атравматическим швом после удаления сосудистого катетера через бедренный артериальный интродьюсер, при этом контролировали отсутствие кровотечения из культи сосуда. Операция заканчивалась дренированием и послойным ушиванием раны. Среднее время тепловой ишемии сегмента почки составило 145 мин (от 100 до 170 мин). В целях профилактики тромбоэмболических осложнений, накануне операции назначали низкомолекулярные гепарины (Фраксипарин, Клексан, Фрагмин).

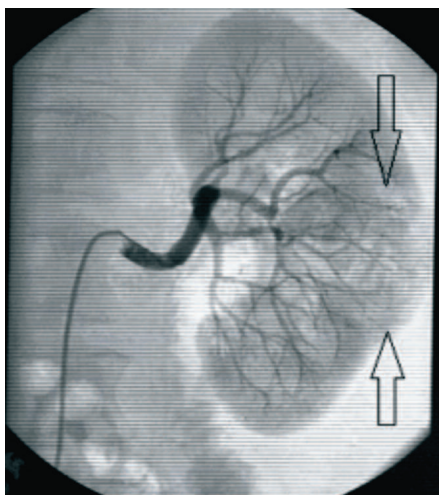


Рис. 1. Селективная почечная ангиография. Стрелками обозначена опухоль
Fig. 1. Selective renal angiography. The arrows indicate the tumor

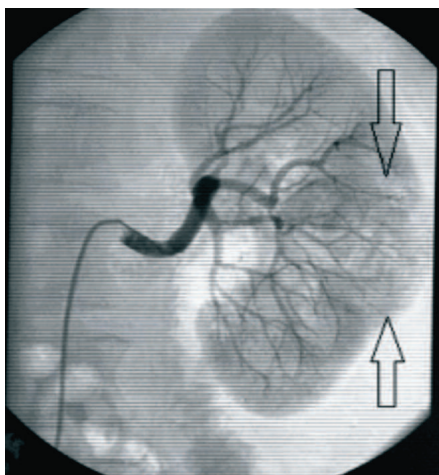


Рис. 2. Баллонная эмболизация сегментарной почечной артерии (обозначена стрелкой)
Fig. 2. Balloon embolization of the segmental renal artery (indicated by arrow)

Для микроскопии использовали микроскоп Zeiss Axio Lab.A1 с увеличением 5 x 0,12 и 10 x 0,25, для фотофиксации микропрепаратов применяли камеру микроскопа Axio Cam ERc5s. Окраска препаратов производилась гематоксилин-эозином по стандартной методике.

В ходе патологоанатомического исследования оценивали макро- и микроскопическое строение эмболизированной артерии, перивазальные изменения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ни в одном случае у прооперированных больных мы не встречались с перфорацией стенки сосуда на всем ее протяжении, что обусловлено высокой атравматичностью используемых коронарных баллонов (рис. 3). Также не отмечено ни одного случая пункционных осложнений. Больные не испытывали никакого субъективного дискомфорта во время и после рентгенхирургической процедуры, показатели гемодинамики оставались стабильными на протяжении всей манипуляции.

Катетер окклюзирующего баллона с проводником свободно располагался в просвете почечной артерии и без усилий извлекался наружу. Каких-либо макроскопических изменений кровеносного русла почки не выявлено ни в одном случае. Место локализации окклюзирующего баллона в сегментарном сосуде определялось по рентгенограмме, выполненной в момент контрольной ангиографии с раздутым баллоном, так как после сдувания баллона, последний легко выпадал из просвета почечной артерии (рис. 4).

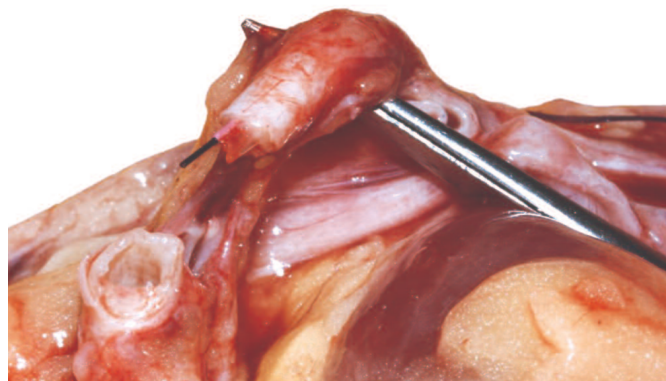


Рис. 3. Коронарный баллон-катетер - в почечной артерии
Fig. 3. Coronary catheter-balloon is in the renal artery

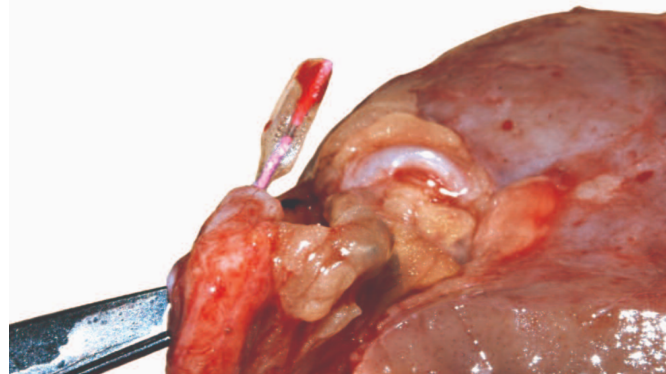


Рис. 4. Макропрепарат ветви почечной артерии с проводником и сдутым баллоном
Fig. 4. Macroreparation of the renal artery branch with a conductor and a deflated balloon

По результатам патологоанатомического исследования во всех изъятых препаратах почки был выявлен светлоклеточный вариант почечно-клеточного рака без признаков инвазии за пределы фиброзной капсулы почки (рис. 5).

При детальном рассмотрении перивазально, в месте локализации эмболизирующего баллона имела незначительных размеров (от 2 до 5 мм) гематома, обусловленная растяжением и разрывом вазо-вазальных сосудов сегментарной почечной артерии (рис. 6). Повреждения паренхимы почки не отмечено ни в одном случае. Также мы не выявили ни одного повреждения сосудистой стенки почечной артерии и ее ветвей.

На микроскопическом исследовании поперечного среза почечных артерий, подвергшихся баллонной окклюзии обнаружено, что стенки артерий во всех случаях были без повреждений, в трех случаях выявлены атеросклеротические изменения различной степени выраженности с фиброзом интимы, гипертрофией и отдельными очагами склероза в мышечном слое. В прилежащей жировой клетчатке диагностированы незначительные очаги кровоизлияния, обусловленные перерастяжением самого сосуда и повреждением «vasa vasorum» (рис. 7). Гистологическое исследование мозгового слоя паренхимы почки выявило утрату щеточной каймы эпителием проксимальных канальцев



Рис. 5. Макропрепарат почки с опухолью
Fig. 5. Macroreparation of a kidney with a tumor



Рис. 6. Эмболизированная артерия с прилежащей почечной и жировой тканью с мелкоочаговыми кровоизлияниями (указаны стрелками)
Fig. 6. Embolized artery with adjacent renal and adipose tissue with small focal hemorrhages (indicated by arrows)

цев и явления белковой дистрофии. В просвете канальцев имелись обрывки десквамированного эпителия, характерные для ишемического повреждения (рис. 8).

Для сравнения приводим строение сосудистой стенки коронарной артерии (рис. 9), имеющей сходное

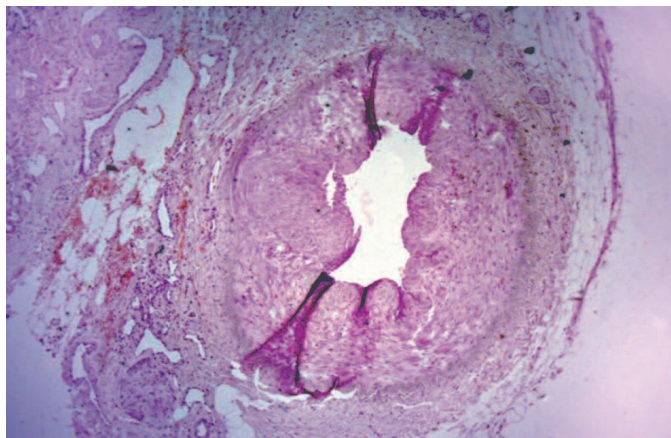


Рис. 7. Поперечный срез почечной артерии – поврежденной сосудистой стенки не обнаружено, имеются незначительные атеросклеротические изменения, в прилежащей жировой клетчатке обнаружены очаги кровоизлияния. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 5 x 0,12
Fig. 7. Cross section of the renal artery - no damage of the vascular wall and minor atherosclerotic changes were detected, hemorrhages were found in the adjacent adipose tissue. Hematoxylin and eosin stain. Magnification 5 x 0.12

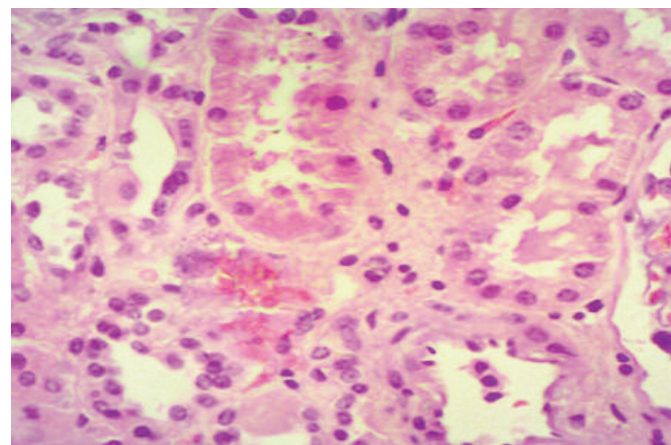


Рис. 8. Эпителий проксимальных канальцев с утратой щеточной каймы и обрывками десквамированного эпителия. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 10x0,25
Fig. 8. Proximal tubules epithelium with loss of brush border and scraps of desquamated epithelium. Hematoxylin and eosin stain. Magnification 10 x 0.25

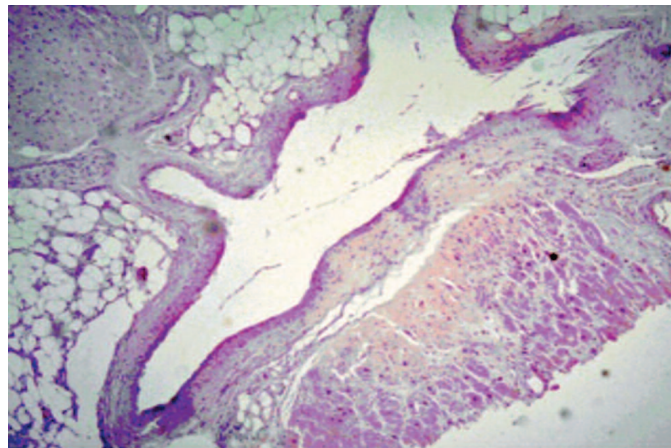


Рис. 9. Поперечный срез коронарной артерии. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 5 x 0,12
Fig. 9. A cross section of a coronary artery. Hematoxylin and eosin stain. Magnification 5 x 0.12

строение с сегментарной почечной артерией: соотношение толщины эндотелия и мышечного слоя в обоих сосудах примерно одинаковое, что позволяет считать процедуру баллонной окклюзии почечной артерии такой же безопасной, как и коронарные транслюминальные вмешательства.

ОБСУЖДЕНИЕ

Патологоанатомическое исследование почек, которым выполнена трансартериальная суперселективная баллонная эмболизация, направленное на выявление изменений со стороны сосудов почек и периваскулярных тканей, показало, что имеющиеся необширные гематомы вокруг артерий явились следствием растяжения и разрыва vasa vasorum и не привели к каким-либо значимым морфо-функциональным нарушениям. Гистологическое исследование срезов стенок интрапаренхиматозных артерий почки выявило отсутствие выраженных изменений в месте локализации эмболизирующего баллона, что обусловлено схожим строением стенки коронарных и почечных артерий. Внутривисцеральные артерии почки мышечного типа, благодаря наличию эластических волокон, не подвержены травматическому повреждению при растяжении сосуда окклюзирующим балло-

ном. Разработанные и применяемые для коронарной ангиопластики баллоны, можно с успехом использовать для временного интраоперационного внутрисосудистого баллонного гемостаза без риска повреждения сосудистой стенки почечных сосудов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование наглядно демонстрирует отсутствие значимых повреждений стенок интраорганных сосудов почки и периваскулярных тканей паренхимы при выполнении трансартериальной суперселективной баллонной окклюзии почечной артерии коронарными баллонами для достижения временного гемостаза, необходимого для выполнения резекции почки. Высокая степень безопасности выполнения данной манипуляции позволяет выполнять процедуру баллонной эмболизации рентген-хирургами, имеющими опыт в проведении коронарных транслюминальных вмешательств, что предоставляет возможность выполнения резекции почки без необходимости в трудоемком и потенциально опасном выделении и обработке сосудистой ножки. ■

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Аляев Ю.Г., Шпоть Е.В. Рак почки. Прошлое, настоящее и будущее. *Фарматека* 2010;18(19):14-19. [Alyayev Yu.G., Shpot E.V. Kidney cancer. Past, present and future. *Farmateka* 2010;18(19):14-19. (In Russian)].
 2. Wille A.H., Johannsen M., Miller K., Deger S. Laparoscopic partial nephrectomy using FloSeal for hemostasis: technique and experiences in 102 patients. *Surg. Innov* 2009;16(4):306-12. doi: 10.1177/1553350609354605 2009;16(4):306-312.
 3. Максимов А.В., Мартов А.Г., Павлов Л.П., Неустроев П.А., Винокуров Р.Р. Лапароскопическая резекция почки с суперселективной баллонной эмболизацией почечной артерии. *Урология* 2017;1:31-36. doi.org/10.18565/urol.2017.1.31-36 [Maksimov A.V., Martov A.G., Pavlov L.P., Neustroev P.A., Vinokurov R.R. Laparoscopic resection of the kidney with superselective balloon embolization of the renal artery. *Urologia = Urology* 2017;1:31-36. doi.org/10.18565/urol.2017.1.31-36. (In Russian)].
 4. Руководство по кардиологии. В 4 томах [под ред. Чазова Е.И.]. Том 1. Физиология и патофизиология сердечно-сосудистой системы. М.: Практика; 2014. С. 10-71. [Cardiology Guide. In 4 volumes. [Ed. Chazov E.I.] Vol. 1. Physiology and pathophysiology of the cardiovascular system. M.: Practice; 2014; P. 10-71. (In Russian)].
 5. Андреенок Е.Ю., Явелов И.С., Лукьянов М.М., Вернохаева А.Н., Драпкина О.М., Бойцов С.А. Ишемическая болезнь сердца у лиц молодого возраста: особенности этиологии, клинических проявлений и прогноза. *Кардиология* 2018;11(58):24-34. [Andreenko E.Yu., Yavelov I.S., Loukianov M.M., Vernohaeva A.N., Drapkina O.M., Boytsov S.A. Ischemic heart disease in subjects of young age: current state of the problem. Features of etiology, clinical manifestation and prognosis. *Kardiologiya = Kardiology* 2018;11(58):24-34. (In Russian)].
 6. Григер Д., Куропка П., Дудзинский В. Микроскопический и гистологический анализ молекулярной реакции коронарного сосуда после имплантации стента. *Российский журнал биомеханики* 2008;12(3):52-57. [Griger D., Kuroпка P., Dudzinskiy V. Microscopic and histological analysis of the molecular response of a coronary vessel after stent implantation. *Rossiyskiy zhurnal biomehaniki = Russian Journal of Biomechanics* 2008;12(3):52-57. (In Russian)].
 7. Li X, Kramer MC, Damman P, van der Wal AC, Grundeken MJ, van Straalen JP, et al. Older coronary thrombus is an independent predictor of 1-year mortality in acute myocardial infarction. *Eur J Clin Invest* 2016;46(6):501-10. doi: 10.1111/eci.12619.
 8. Матчин Ю.Г., Басинкевич А.Б., Орлова Я.А., Кузьмина А.Е., Агеев Ф.Т. Безопасность и эффективность проведения диагностической коронарографии в амбулаторных условиях. *Кардиологический вестник* 2008;3(1):35-39. [Matchin Yu.G., Basinkevich A.B., Orlova Ya.A., Kuzmina A.E., Ageev F.T. Safety and effectiveness of diagnostic coronary angiography on an outpatient basis. *Kardiologicheskiy vestnik = cardiological messenger* 2008; 3(1):35-39.
 9. Кавтеладзе З.А., Артамонова Ю.В., Бабунашвили А.М., Былов К.В., Глаголев В.Э., Дроздов С.А., и др. Перфорация коронарных артерий как осложнение чрескожной транслюминальной коронарной ангиопластики. *Международный журнал интервенционной кардиологии* 2008;(14):44-44a. [Kavteladze Z.A., Artamonova Yu.V., Babunashvili A.M., Byilov K.V., Glagolev V.E., Drozdov S.A., i dr. Perforation of the coronary arteries as a complication of percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Mezhdunarodnyy zhurnal intervensionnoy kardiologii = International journal of interventional cardiology* 2008;(14):44-44a. (In Russian)].
- Сведения об авторах:**
 Максимов А.В. – заведующий урологическим отделением ГАУ Республики Саха (Якутия) «Республиканская больница №1 – Национальный центр медицины»; maximov_aex1971@mail.ru.
 Maksimov A.V. – chief of the urology department of Republican Hospital №1 National Medical Center, Yakutsk, Russia; maximov_aex1971@mail.ru, ORCID 0000-0002-1442-3448.
 Мартов А.Г. – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой урологии и андрологии ИППО ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, ведущий научный сотрудник отдела урологии и андрологии медицинского исследовательского центра МГУ им. М.В. Ломоносова, заведующий отделением урологии ГБУЗ «ГКБ им. Д.Д. Плетнёва ДЗМ»; martovalex@mail.ru, AuthorID: 788667
 Martov A.G. – Dr. Sc., Head of the Department of Urology and Andrology IPPO FMBC them. A.I. Burnazyan FMBa of Russia, Leading Researcher, Department of Urology and Andrology, Medical Research Center, M. V. Lomonosov Moscow State University, Head of the Department of Urology GBUZ "GKB named after DD Pletnev DZM"; martovalex@mail.ru, ORCID 0000-0001-6324-6110
 Иванов П.М. – д.м.н., заведующий кафедрой онкологии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Северо-Восточный федеральный университет; AuthorID – 991980. Petr_ivanov_38@mail.ru
 Ivanov P.M. – Dr. Sc, Head of the Department of Oncology Medical Institute, Northeastern Federal University. Petr_ivanov_38@mail.ru
 Неустроев П.А. – к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии и лучевой диагностики Медицинского института Северо-Восточного Федерального Университета; neusman14@gmail.com, AuthorID 529622
 Neustroev P.A. – PhD, Associate Professor, Department of Hospital Surgery and Radiology, Medical Institute, Northeastern Federal University; neusman14@gmail.com, ORCID 0000-0001-8623-0701
 Тотонов А.М. – врач-патологоанатом патологоанатомического отделения ГАУ Республики Саха (Якутия) «Республиканская больница №1 – Национальный центр медицины»; mdrpatolog_1@mail.ru
 Totonov A.M. – pathologist doctor of the pathoanatomical department of Republican Hospital №1 National Medical Center; mdrpatolog_1@mail.ru, ORCID 0000-0002-8611-3430
- Кладкин Н.П. – врач-уролог урологического отделения ГАУ Республики Саха (Якутия) «Республиканская больница №1 – Национальный центр медицины»; nurgunprogib@mail.ru
 Kladkin N.P. – urologist of the urology department of Republican Hospital №1 National Medical Center; nurgunprogib@mail.ru orcid.org/. ORCID 0000-0003-4691-5620
- Вклад авторов:**
 Максимов А.В., Мартов А.Г., Неустроев П.А. – дизайн исследования, экспериментальная работа, написание рукописи
 Иванов П.М. – экспериментальная работа, написание текста рукописи
 Тотонов А.М. – патологоанатомическое исследование
 Кладкин Н.П. – литературный обзор, экспериментальная работа
- Authors' contributions:**
 Maksimov A.V., Martov A.G., Neustroev P.A. – research design, experimental work
 Ivanov P.M. – experimental work, article writing
 Totonov A.M. – postmortem examination
 Kladkin N.P. – literary review, experimental work
- Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.
- Финансирование:** Исследование проведено без спонсорской поддержки.
Financing. The study was performed without external funding.
- Статья поступила:** 27.05.19.
Received: 27.05.19.
- Принята к публикации:** 28.06.19.
Accepted for publication: 28.06.19.