

<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2018-8-2-63-69>



Эмболизация эндолика I типа после эндопротезирования инфраренального отдела аорты. Клинический случай

М.О. Логинов¹, А.А. Хамитов¹, Н.Р. Черная²

¹ Республиканская клиническая больница им. Г.Г. Куватова, Россия, 450005, Уфа, ул. Достоевского, 132

² НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, Россия, 129090, Москва, Бол. Сухаревская пл., 3

Контакты: Логинов Максим Олегович, тел.: +7 (917) 385-02-67, e-mail: loginov.mo@gmail.com

Логинов Максим Олегович — врач-хирург, зав. отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения, тел.: +7 (917) 385-02-67, e-mail: loginov.mo@gmail.com

Хамитов Амир Айткулович — к.м.н., зав. отделением сосудистой хирургии, тел.: +7 (917) 347-49-23, e-mail: ahamitov@rch.ru

Черная Наталья Рэсовна — к.м.н., старший научный сотрудник рентгенохирургических методов диагностики и лечения, тел.: +7 (903) 193-70-06, e-mail: natalchernaya@yandex.ru

Резюме

Введение. Согласно национальным клиническим рекомендациям при инфраренальной аневризме аорты или общей подвздошной артерии пациентам с высоким риском сердечно-легочных осложнений при открытых операциях или с серьезными сопутствующими заболеваниями рекомендуется эндоваскулярное вмешательство. Однако, несмотря на малоинвазивность вмешательства, снижающего риск, остается вероятность развития осложнений, наиболее частым из которых является эндолик. Эндолик I типа обусловлен несостоятельностью стентграфта в области проксимальной или дистальной фиксации, это приводит к повышению давления внутри мешка аневризмы, что может вызвать ее разрыв. В данном клиническом случае причиной эндолика стала короткая шейка аневризмы с выраженной ангиуляцией. Подтекания данного типа должны быть устранены при помощи внутрисосудистых фиксирующих манжет или путем открытого хирургического вмешательства. Однако экстренность открытого оперативного вмешательства у пациентов с исходно имеющимися органическими дисфункциями повышает частоту осложнений, зачастую нивелируя преимущества исходного эндоваскулярного вмешательства.

Материалы и методы. На примере клинического случая продемонстрирована эффективность эмболизации зоны эндолика у пациента с выраженной кардиологической патологией как альтернатива открытой операции.

Результаты и обсуждение. После плановой эндоваскулярной имплантации эндопротеза на контрольных ангиограммах определяется эндолик I типа в области проксимальной фиксации эндопротеза, предположительно вследствие неполного прилегания тела эндопротеза в области правой почечной артерии. Решено выполнить эмболизацию зоны подтекания. На проводнике Abbott Whisper MS 0,014 — 190,0 см через зону подтекания в аневризматический мешок проведен микрокатетер Ev3 Rebar-18 2.4F/2.7F. Через микрокатетер в зону подтекания проведена жидкая эмболизирующая система Опух 18 — 1,5 мл. Контрольная ангиография — эмболизация признана достаточной. Признаков нецелевой эмболизации нет.

Заключение. При наличии достаточного опыта у хирурга и технических возможностей эмболизация эндолика I типа может стать методом выбора в лечении пациентов с высокими рисками открытой операции.

Ключевые слова: аневризма аорты, аневризма брюшной аорты, эндоваскулярные процедуры, эндолик, эмболизация, стенты, протезы кровеносных сосудов

Для цитирования: Логинов М.О., Хамитов А.А., Черная Н.Р. Эмболизация эндолика I типа после эндопротезирования инфраренального отдела аорты. Клинический случай. Креативная хирургия и онкология. 2018;8(2):147–153. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2018-8-2-63-69>

Embolisation of Type I Endoleak after the Endoprosthesis Replacement of the Infraarenal Aorta. Case Report

Loginov Maxim Olegovich —
Surgeon, Head of the
Endovascular Surgery
Department,
tel: +7 (917) 385-02-67,
e-mail: loginov.mo@gmail.com

Maxim O. Loginov¹, Amir A. Khamitov¹, Natalia R. Chernaya²

¹ G.G. Kuvatov Republican Clinical Hospital, 132 Dostoevskiy str., Ufa, 450005, Russian Federation

² Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, 3 B. Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russian Federation

Contacts: Loginov Maxim Olegovich, tel.: +7 (917) 385-02-67, e-mail: loginov.mo@gmail.com

Khamitov Amir
Aitkulovich —
Candidate of Medical Sciences,
Head of the Department of
Vascular Surgery,
tel: +7 (917) 347-49-23,
e-mail: ahamitov@rhc.ru

Summary

Introduction. According to the national clinical recommendations, endovascular intervention should be used in the case of infraarenal aneurysm of aorta or common iliac artery in patients with high risk of cardiopulmonary complications during open surgery or serious concurrent conditions. However, despite the reduced risk of minimal invasive intervention, the likelihood of complications remains: the most common of these is endoleak. Type I endoleak is caused by stent graft failure in the area of proximal or distal fixation, leading to an increase of pressure inside the aneurysmal pouch, which can cause it to rupture. In this clinical case, the cause of the endoleak was the short neck of the aneurysm with severe angulation. Leakages of this type must be eliminated by means of a retentive intraluminal cuff or by open surgery. However, the emergency of open surgical intervention in patients with baseline organ dysfunction increases the frequency of complications, often neutralising the advantages of the original endovascular intervention.

Chernaya Natalia Resovna —
Candidate of Medical Sciences,
Associate Senior Researcher
of Interventional Medicine
Department,
tel.: +7 (903) 193-70-06,
e-mail:
natalchernaya@yandex.ru

Materials and methods. The clinical case example demonstrates the effectiveness of embolisation of the endoleak area in a patient with severe cardiac pathology as an alternative to open surgery.

Results and discussion. Following elective endovascular implantation of the prosthesis on the control, angiograms are determined by endoleak type I in the area of proximal fixation of endoprosthesis. This is presumably due to incomplete adhesion of endoprosthesis body in the area of the right renal artery. The decision was taken to embolise the zone of leakage. Using a 190.0 cm Abbott Whisper MS 0.014 guide-wire, an Ev3 Rebar-18 2.4F/2.7F microcatheter was pulled across the area of leakage into the aneurysmatic pouch. An Onyx 18 — 1.5 ml liquid embolic system was pulled through a microcatheter to the area of leakage. Control angiography — embolisation was found to be sufficient. There were no signs of non-target embolisation.

Conclusion. If a surgeon is sufficiently experienced and technically capable, type I endoleak embolisation can become a method of choice in the treatment of patients with high-risk open surgery.

Keywords: aortic aneurysms, abdominal aortic aneurysm, endovascular procedures, endoleak, embolization, stents, blood vessel prosthesis

For citation: Loginov M.O., Khamitov A.A., Chernaya N.R. Embolisation of Type I Endoleak after the Endoprosthesis Replacement of the Infraarenal Aorta. Case Report. *Creative Surgery and Oncology*. 2018;8(2):147–153. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2018-8-2-63-69>

Введение

Аневризма брюшного отдела аорты (АБА) — расширение аорты, в 1,5 раза превышающее ее диаметр в нерасширенном участке, или ее дилатация более 3 см в поперечном размере. Опасность аневризмы аорты заключается в отсутствии явных симптомов, указывающих на наличие заболевания, и высоких рисках различных осложнений. Разрыв аневризмы приводит к кровотечению, которое чаще всего заканчивается летальным исходом [1]. Смертность и летальность в результате разрыва аневризмы аорты на догоспитальном этапе составляет до 40 %, а в послеоперационном периоде доходит до 60 %.

Распространенность АБА зависит от ряда демографических факторов, включая наследственность, мужской пол, курение и возраст [2–5]. Согласно данным [6] по результатам аутопсий, проведенных в Мальме, Швеция, установлено, что распространенность аневризм диаметром больше 3,0 см увеличивается среди лиц старше 50 лет и достигает максимума среди мужчин в возрасте 80–85 лет (5,9 %) и среди женщин старше 90 лет (4,5 %). В целом распространенность АБА диаметром 2,9–4,9 см составила от 1,3 % среди мужчин в возрасте 45–54 лет до 12,5 % среди мужчин 75–84 лет. Сравнительные показатели распространенности заболевания среди женщин составили 0 и 5,2 % соответственно. В Соединенном Королевстве АБА обнаруживается при вскрытии у 0,6–1,6 % людей (у людей старше 65 лет частота вырастает до 5–6 %) [7].

Согласно национальным и европейским клиническим рекомендациям, у пациентов с аневризмой инфраренального отдела брюшной аорты диаметром более 4,5 см у женщин и более 5,0 см у мужчин основным и единственным методом лечения является хирургическое вмешательство с целью предотвращения разрыва аневризмы. А в качестве метода выбора у пациентов с высоким периоперационным риском осложнений на фоне имеющихся сопутствующих заболеваний является эндоваскулярное протезирование аневризмы [8, 9]. Однако некоторые аспекты эндоваскулярных вмешательств при АБА остаются нерешенными, в том числе и дальнейшая тактика в случае отсутствия полного успеха эндоваскулярного вмешательства. Согласно отечественным рекомендациям, если имеются эндолики или продолжает увеличиваться диаметр аневризмы после эндопротезирования, рекомендуется дальнейшее обследование для определения причины, и в случае диагностики эндолика I типа одним из вариантов лечения является открытая операция. Однако логично предположить, что проведение экстренного открытого оперативного вмешательства у пациентов с исходно имеющимися органными дисфункциями повышает частоту осложнений, зачастую нивелируя преимущества исходного малоинвазивного эндоваскулярного вмешательства.

Материалы и методы

В данной статье на примере клинического случая продемонстрирована эффективность эмболизации зоны

эндолика I типа у пациента с выраженной кардиологической патологией как альтернатива открытой операции.

Клинический случай. Пациент Н., 72 года, поступил на стационарное лечение в отделение сосудистой хирургии с диагнозом:

Основной: Атеросклероз. Аневризма инфраренального отдела аорты.

Сопутствующие: Ишемическая болезнь сердца, постинфарктный кардиосклероз (2004 г.). Фибрилляция предсердий, хроническая форма, тахисистолический вариант. Осл.: Хроническая сердечная недостаточность 2А, ФК 2. Гипертоническая болезнь 2 ст., 4 риск. Цереброваскулярное заболевание, перенесенное острое нарушение мозгового кровообращения в вертебробазилярном бассейне (24.10.2014) в правой затылочной области, кардиоэмболический тип. Ревматический митрально-трикуспидальный порок сердца, сочетанный митральный с преобладанием недостаточности трикуспидального клапана 1–2 ст.

Жалобы при поступлении: на общую слабость, одышку при физической нагрузке, наличие пульсирующего объемного образования в мезогастррии, периодические боли в животе и низкое артериальное давление. В течение 45 лет пациент курит по одной пачке сигарет в день. Объективно: общее состояние пациента удовлетворительное. Сознание ясное. Температура тела 36,6 °С. Дыхание спонтанное, адекватное, частота дыхания — 16–18 в мин., SpO₂ = 99 %, аускультативно — везикулярное, хрипов нет. Гемодинамика стабильная. АД = 145/62 мм рт. ст. Пульс 84–113 уд./мин, аритмичный. Живот не вздут, мягкий, при глубокой пальпации определяется пульсирующее объемное образование. Симптомов раздражения брюшины нет. Физиологические отправления не нарушены.

Данные лабораторных и инструментальных методов исследований:

Общий анализ крови: эритроциты — $4,43 \times 10^{12}/л$, тромбоциты — $282 \times 10^9/л$, гемоглобин — 153 г/л, лейкоциты — $7,7 \times 10^9/л$, лимфоциты — 30 %, моноциты — 3 %, палочкоядерные — 3 %, сегментоядерные — 59 %, эозинофилы — 5 %, СОЭ — 4 мм/ч.

Биохимический анализ крови: общий белок — 69 г/л, креатинин — 67 ммоль/л, мочевины — 4,3 ммоль/л, K⁺ — 4,2 ммоль/л, Na⁺ — 136 ммоль/л, глюкоза — 4,2 ммоль/л, холестерин — 7,9 ммоль/л, общий билирубин — 12,3 ммоль/л, АЛТ — 24 Ед/л, АСТ — 28 Ед/л.

ЭКГ: Фибрилляция предсердий с частотой 104–125 в минуту. Рубцовые изменения миокарда по переднеперегородочной области левого желудочка.

Эхо-КГ: Ревматический порок сердца. Признаки умеренного митрального стеноза и недостаточности. Незначительная аортальная недостаточность, значительная трикуспидальная недостаточность. Диффузный гипокинез миокарда левого желудочка с акинезом межжелудочковой перегородки и передней стенки левого желудочка. Незначительная дилатация левых камер сердца. Признаки легочной гипертензии. ФВ — 34 %.

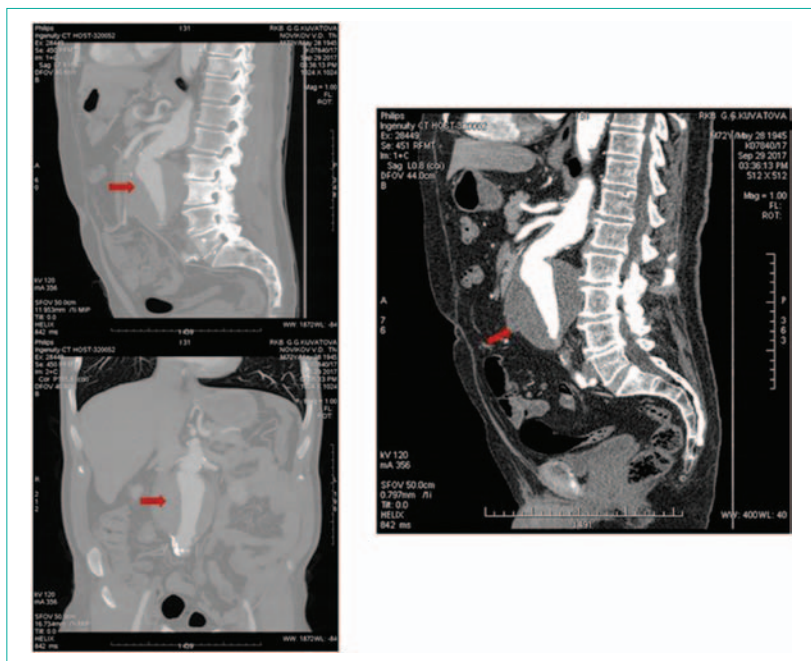


Рисунок 1. Данные компьютерной томографии
Figure 1. Computed tomography results

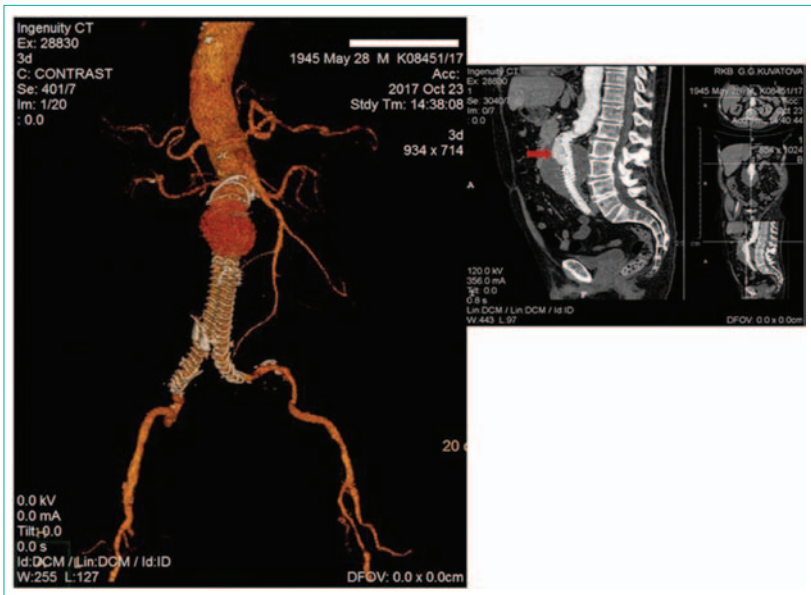


Рисунок 3. Данные КТ-контроля после эндопротезирования аневризмы аорты
Figure 3. CT-control results following endoprosthetics of aortic aneurysm

КТ ОБП: На 13 мм ниже уровня отхождения почечных артерий выявляется веретенообразное расширение аорты 84 мм на протяжении 98 мм с короткой шейкой 13 мм и сильной ангуляцией 78°, с пристеночным тромбированием (диаметр контрастируемого канала 28 мм) (рис. 1). После осмотра и консультаций кардиолога, невролога, анестезиолога, рентгенохирурга было принято решение о проведении эндопротезирования инфраренального отдела аорты.

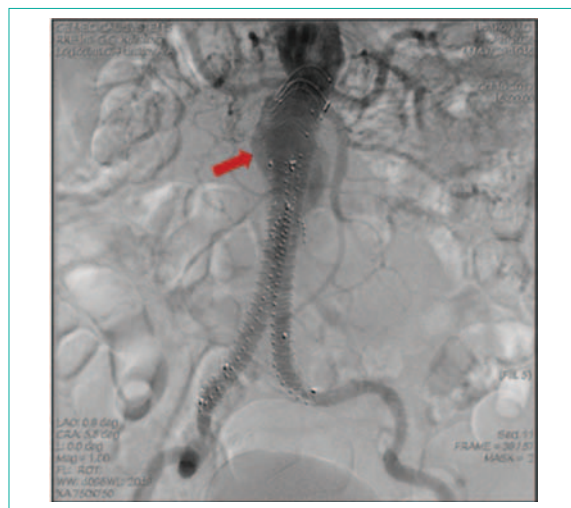


Рисунок 2. Определяется эндолик I типа — в области проксимальной фиксации эндопротеза
Figure 2. Type I of endoleak determined in the proximal fixation endoprosthesis

Ход операции: После трехкратной обработки операционного поля под местной анестезией раствором новокаина 0,25 % — 4,0 мл пунктирована правая лучевая артерия. Установлен интродьюсер Terumo Radifocus 6F. На проводнике Cordis Emerald 0,035 — 175,0 см проведен катетер Medtronic SiteSeer PigTail 6F, установлен в брюшном отделе аорты. Под спинальной анестезией после трехкратной обработки операционного поля выделены обе бедренные артерии. Общие бедренные артерии взяты на держалки. Через операционную рану пунктирована правая общая бедренная артерия, проведен сверхжесткий проводник Terumo Anaconda NMUS 0,035 — 260,0 см, выполнена поперечная артериотомия правой общей бедренной артерии, по проводнику проведена система доставки тела бифуркационного протеза Vascutec Terumo Anaconda OLB34. Выполнена имплантация тела протеза в шейке аневризмы. Через операционную рану пунктирована левая общая бедренная артерия, установлен проводниковый катетер Terumo Anaconda CLG/01 8F 55 см, проведен сверхжесткий магнитный проводник Terumo Anaconda CLMW 0,035 — 260,0 см, выполнена поперечная артериотомия левой общей бедренной артерии, по проводнику проведена система доставки левой ветви протеза Vascutec Terumo Anaconda FL1213X130. Выполнена имплантация левой ветви протеза. Система доставки тела протеза удалена. Проведена и имплантирована правая ветвь протеза Terumo Anaconda FL1215X130. Системы доставки удалены. Артериотомные раны ушиты. На контрольной ангиографии — кровотоки TIMI 3, эндопротез стоит корректно, определяется незначительный эндолик I типа (рис. 2). Решено оперативное лечение закончить. Асептические повязки. Интродьюсер лучевого доступа удален. Давящая асептическая повязка. После динамического наблюдения в течение одних суток проведена контрольная КТ ангиография (заключение): Состояние после протезирования инфрареналь-

ного отдела аорты и подвздошных артерий по поводу аневризмы. В проксимальном отделе кпереди от протеза выявляется затек контрастного вещества шириной до 15 мм на протяжении 50 мм (рис. 3).

Принимая во внимание факт высокой вероятности пероперационных осложнений открытого оперативного лечения, была предпринята попытка эмболизации эндолика I типа.

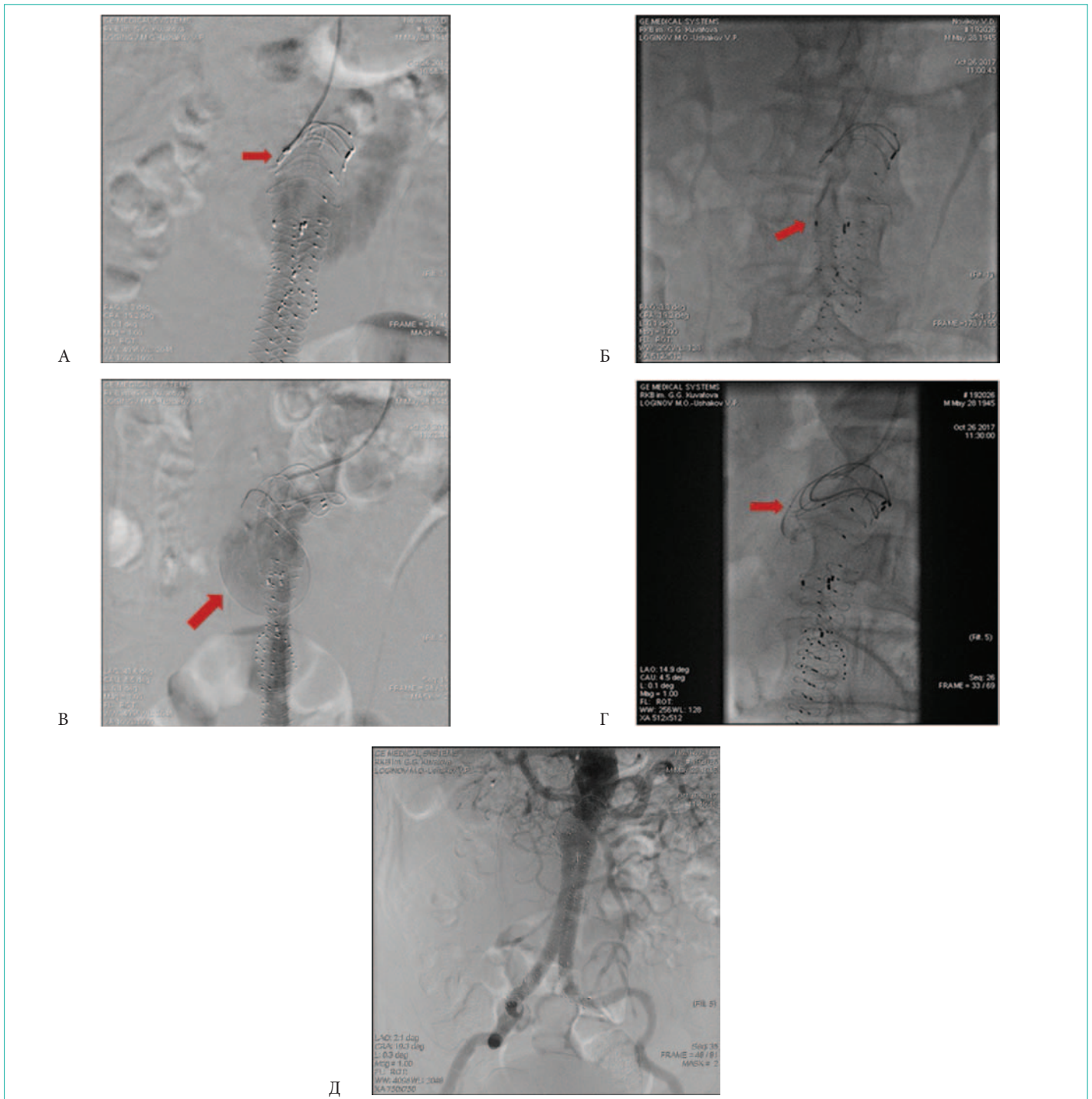


Рисунок 4. Этапы эмболизации эндолика I типа: А — установка проводникового катетера в области эндолика; Б — проведение проводника в полость аневризмы; В — контроль положения проводника; Г — проведение микрокатетера в зону эндолика и эмболизация; Д — контроль после эмболизации
Figure 4. Endoleak embolisation steps: A — guiding catheter installation in endoleak; Б — conducting a conductor into the cavity of an aneurysm; В — control conductor position; Г — carrying out a microcatheter into the endoleak zone and embolization; Д — control after embolisation

Ход операции: Под местной анестезией раствором новокаина 0,5 % — 6,0 мл пунктирована правая плечевая артерия. Установлен интродьюсер Terumo Radifocus 6F 10 см. На гидрофильном проводнике Terumo Radifocus 0,035 — 180,0 см проведен проводниковый катетер MeritMedical SBS4.0 6F, проведен в брюшной отдел аорты. Введен контраст, сделана серия снимков в режиме DSA и Cardiac. На ангиограммах определяется эндолик I типа в области проксимальной фиксации эндопротеза, предположительно вследствие неполного прилегания тела эндоротеза в области правой почечной артерии. На проводнике Abbott Whisper MS 0,014 — 190,0 см через зону подтекания в аневризматический мешок проведен микрокатетер Ev3 Rebar-18 2.4F/2.7F (рис. 4А-В). Через микрокатетер в зону подтекания проведена жидкая эмболизирующая система Onyx 18 — 1,5 мл (рис. 4Г). Контрольная ангиография — эмболизация признана достаточной. Признаков нецелевой эмболизации нет (рис. 4Д). Катетер и интродьюсер удалены. Давящая асептическая повязка.

На фоне проводимых лечебных мероприятий состояние пациента улучшилось, пациент выписан в удовлетворительном состоянии на 14-е сутки пребывания в стационаре.

Результаты и обсуждение

Согласно национальным и международным клиническим рекомендациям эндоваскулярное вмешательство при инфраренальной аневризме аорты рекомендуется у пациентов с высоким риском сердечно-легочных осложнений при открытых операциях или с серьезными сопутствующими заболеваниями (уровень достоверности доказательств — 2а) [8]. В исследовании EVAR [10] низкая летальность, связанная с аневризмой, после эндопротезирования (4 % в группе эндоваскулярного вмешательства против 7 % в группе открытых операций) в течение 4 лет нивелировалась, общая летальность по разным причинам достигла 28 % в обеих группах. Схожие результаты получены в исследовании DREAM [11], где была низкая летальность, обусловленная аневризматической болезнью, в группе эндоваскулярного лечения в течение первых двух лет (2,1 против 5,7 %), но выживаемость в обеих группах оказалась сопоставимой (89,6 и 89,7 %). В исследованиях EVAR и DREAM кривые выживаемости пересеклись на второй год наблюдений, однако отмечалось значительное улучшение качества жизни после эндопротезирования, особенно в первые 3 месяца после операции. Таким образом, на сегодняшний день достаточно убедительно показано, что эндоваскулярное вмешательство снижает частоту ранних осложнений, требует менее интенсивную терапию, уменьшает продолжительность пребывания в стационаре, улучшает качество жизни по сравнению с открытыми хирургическими вмешательствами, существенно не влияя на показатели смертности в отдаленном периоде. Откуда можно сделать вывод, что с учетом мировой практики нашему пациенту было показано эндоваскулярное

протезирование аневризмы аорты с учетом имеющихся сопутствующих заболеваний.

Однако, несмотря на ряд преимуществ эндоваскулярного вмешательства при аневризмах аорты, некоторые аспекты данного метода по-прежнему остаются нерешенными: технические сложности при анатомических особенностях аорты, окклюзии стент-графтов, расширение «шейки» аневризмы и эндолики [12]. Согласно отечественным рекомендациям, если имеются эндолики, как в нашем клиническом случае, или продолжает увеличиваться диаметр аневризмы после эндопротезирования, рекомендуется дальнейшее обследование для определения причины, и в случае диагностики эндолика I типа одним из вариантов лечения является открытая операция.

Анализ интраоперационных рисков нашего пациента показал, что открытая операция в данном случае имеет высокую вероятность осложнений и летальности в раннем послеоперационном периоде [13]. В этой связи была предпринята попытка эмболизации эндолика I типа. В литературе встречаются отдельные сообщения об успешных эмболизациях эндолика II типа с применением различных техник и эмболизирующего материала [14–19]. Данный метод устранения эндолика I типа не является типовым, но в данном случае оказался достаточно эффективным с учетом минимального объема операционной агрессии.

Заключение

Таким образом, при наличии достаточного опыта у хирурга и технических возможностей эмболизация эндолика I типа может стать методом выбора в лечении пациентов с высокими рисками открытой операции.

Информация о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве.

Данная работа не финансировалась.

Список литературы

- 1 Ali M.U., Fitzpatrick-Lewis D., Kenny M., Miller J., Raina P., Sherifali D. A systematic review of short-term vs long-term effectiveness of one-time abdominal aortic aneurysm screening in men with ultrasound. *J Vasc Surg.* 2018;68(2):612–23. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.03.411
- 2 Ali M., Fitzpatrick-Lewis D., Miller J., Warren R., Kenny M., Sherifali D., et al. Screening for abdominal aortic aneurysm in asymptomatic adults. *J Vasc Surg.* 2017;64(6):1855–68. DOI: 10.1016/j.jvs.2016.05.101
- 3 Torsello G., Debus E.S., Schmitz-Rixen T., Grundmann R.T. Ultrasound screening for abdominal aortic aneurysms — a rational measure to prevent sudden rupture. *Dtsch Med Wochenschr.* 2016;141(14):1030–4. DOI: 10.1055/s-0041-108998
- 4 Thompson S.G., Brown L.C., Sweeting M.J., Bown M.J., Kim L.G., Glover M.J., et al. Systematic review and meta-analysis of the growth and rupture rates of small abdominal aortic aneurysms: implications for surveillance intervals and their cost-effectiveness. *Health Technol Assess.* 2013;17(41):1–118. DOI: 10.3310/hta17410
- 5 Sweeting M.J., Masconi K.L., Jones E., Ulug P., Glover M.J., Michaels J.A., et al. Analysis of clinical benefit, harms, and cost-effectiveness of screening women for abdominal aortic aneurysm. *Lancet.* 2018 Jul 26. pii: S0140-6736(18)31222–4. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)31222-4
- 6 Multicentre Aneurysm Screening Study Group. Multicentre aneurysm screening study (MASS): cost effectiveness analysis of screening for abdominal aortic aneurysms based on four year results from randomised controlled trial. *BMJ.* 2002;325(7373):1135. PMID: PMC133450.

- 7 Hager J, Henriksson M, Carlsson P, Länne T, Lundgren F. Revisiting the cost-effectiveness of screening 65-year-old men for abdominal aortic aneurysm based on data from an implemented screening programme. *Int Angiol.* 2017;36(6):517–25. DOI: 10.23736/S0392-9590
- 8 Поляков Р.С., Абугов С.А., Пурецкий М.В., Саакян Ю.М., Чарчян Э.Р., Поляков К.В. и др. Эндопротезирование брюшного отдела аорты у больных с инфраренальной аневризмой и неблагоприятной анатомией ее проксимальной шейки. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2015;21(4):79–86.
- 9 Bryce Y, Rogoff P, Romanelli D, Reichle R. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: vascular anatomy, device selection, procedure, and procedure-specific complications. *Radiographics.* 2015;35(2):593–615. DOI: 10.1148/rg.352140045
- 10 Desgranges P, Kobeiter H, Cochenne F, Tacher V, Touma J, Majewski M., et al. EVAR for aortic abdominal aneurysms: A 20-year's experience of 1900 patients. *Presse Med.* 2018;47(2):128–34. DOI: 10.1016/j.lpm.2017.11.017
- 11 de Bruin J.L., Vervloet M.G., Buimer M.G., Baas A.F., Prinssen M., Blankensteijn J.D., DREAM Study Group. Renal function 5 years after open and endovascular aortic aneurysm repair from a randomized trial. *Br J Surg.* 2013;100(11):1465–70. DOI: 10.1002/bjs.9280
- 12 Hajibandeh S., Ahmad N., Antoniou G.A., Torella F. Is intervention better than surveillance in patients with type 2 endoleak post-endovascular abdominal aortic aneurysm repair?. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2015;20(1):128–34. DOI: 10.1093/icvts/ivu335
- 13 Baubeta Fridh E., Andersson M., Thuresson M., Sigvant B., Kragsterman B., Johansson S., et al. Impact of comorbidity, medication, and gender on amputation rate following revascularisation for chronic limb threatening ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2018 Aug 6. pii: S1078-5884(18)30352-6. DOI: 10.1016/j.ejvs.2018.06.003
- 14 Ribé L., Bicknell C.D., Gibbs R.G., Burfitt N., Jenkins M.P., Cheshire N., et al. Long-term results of intra-arterial onyx injection for type II endoleaks following endovascular aneurysm repair. *Vascular.* 2017;25(3):266–71. DOI: 10.1177/1708538116671467
- 15 Khaja M.S., Park A.W., Swee W., Evans A.J., Fritz Angle J., Turba U.C., et al. Treatment of type II endoleak using Onyx with long-term imaging follow-up. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2014;37(3):613–22. DOI: 10.1007/s00270-013-0706-z
- 16 Manunga J.M., Cragg A., Garberich R., Urbach J.A., Skeik N., Alexander J., et al. Preoperative inferior mesenteric artery embolization: a valid method to reduce the rate of type II endoleak after EVAR?. *Ann Vasc Surg.* 2017;39:40–7. DOI: 10.1016/j.avsg.2016.05.106
- 17 Torres-Blanco A., Schmidt A., Gómez-Palónés F., Ortiz-Monzón E. The roadside technique for type II endoleak embolization 4 years after endovascular aortic aneurysm repair. *Ann Vasc Surg.* 2015;29(4):837.e13–6. DOI: 10.1016/j.avsg.2014.11.009
- 18 Boehme T., Rastan A., Noory E., Fluegel P.C., Zeller T. Laser-assisted transprosthesial coil embolization combined with thrombin injection for treatment of an endoleak type II after endovascular aneurysm repair. *Vasa.* 2018;47(1):63–7. DOI: 10.1024/0301-1526/a000648
- 19 Cambiaghi T., Baccellieri D., Mascia D., Melissano G., Chiesa R., Kahlberg A. Endotension after abdominal aortic aneurysm endovascular repair in cirrhotic patients. *Ann Vasc Surg.* 2017;45:265.e5–265.e8. DOI: 10.1016/j.avsg.2017.06.148
- 4 Thompson S.G., Brown L.C., Sweeting M.J., Bown M.J., Kim L.G., Glover M.J., et al. Systematic review and meta-analysis of the growth and rupture rates of small abdominal aortic aneurysms: implications for surveillance intervals and their cost-effectiveness. *Health Technol Assess.* 2013;17(41):1–118. DOI: 10.3310/hta17410
- 5 Sweeting M.J., Masconi K.L., Jones E., Ulug P., Glover M.J., Michaels J.A., et al. Analysis of clinical benefit, harms, and cost-effectiveness of screening women for abdominal aortic aneurysm. *Lancet.* 2018 Jul 26. pii: S0140-6736(18)31222-4. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)31222-4
- 6 Multicentre Aneurysm Screening Study Group. Multicentre aneurysm screening study (MASS): cost effectiveness analysis of screening for abdominal aortic aneurysms based on four year results from randomised controlled trial. *BMJ.* 2002;325(7373):1135. PMID: PMC133450.
- 7 Hager J, Henriksson M, Carlsson P, Länne T, Lundgren F. Revisiting the cost-effectiveness of screening 65-year-old men for abdominal aortic aneurysm based on data from an implemented screening programme. *Int Angiol.* 2017;36(6):517–25. DOI: 10.23736/S0392-9590
- 8 Polyakov R.S., Abugov S.A., Puresky M.V., Saakyan Yu.M., Charchyan E.R., Polyakov K.V., et al. Endoprosthetic repair of the abdominal aorta in patients with infrarenal aneurysm and unfavourable anatomy of its proximal neck. *Angiology and vascular surgery.* 2015;21(4):79–86. (in Russ.)
- 9 Bryce Y, Rogoff P, Romanelli D, Reichle R. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: vascular anatomy, device selection, procedure, and procedure-specific complications. *Radiographics.* 2015;35(2):593–615. DOI: 10.1148/rg.352140045
- 10 Desgranges P, Kobeiter H, Cochenne F, Tacher V, Touma J, Majewski M., et al. EVAR for aortic abdominal aneurysms: A 20-year's experience of 1900 patients. *Presse Med.* 2018;47(2):128–34. DOI: 10.1016/j.lpm.2017.11.017
- 11 de Bruin J.L., Vervloet M.G., Buimer M.G., Baas A.F., Prinssen M., Blankensteijn J.D., DREAM Study Group. Renal function 5 years after open and endovascular aortic aneurysm repair from a randomized trial. *Br J Surg.* 2013;100(11):1465–70. DOI: 10.1002/bjs.9280
- 12 Hajibandeh S., Ahmad N., Antoniou G.A., Torella F. Is intervention better than surveillance in patients with type 2 endoleak post-endovascular abdominal aortic aneurysm repair?. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2015;20(1):128–34. DOI: 10.1093/icvts/ivu335
- 13 Baubeta Fridh E., Andersson M., Thuresson M., Sigvant B., Kragsterman B., Johansson S., et al. Impact of comorbidity, medication, and gender on amputation rate following revascularisation for chronic limb threatening ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2018 Aug 6. pii: S1078-5884(18)30352-6. DOI: 10.1016/j.ejvs.2018.06.003
- 14 Ribé L., Bicknell C.D., Gibbs R.G., Burfitt N., Jenkins M.P., Cheshire N., et al. Long-term results of intra-arterial onyx injection for type II endoleaks following endovascular aneurysm repair. *Vascular.* 2017;25(3):266–71. DOI: 10.1177/1708538116671467
- 15 Khaja M.S., Park A.W., Swee W., Evans A.J., Fritz Angle J., Turba U.C., et al. Treatment of type II endoleak using Onyx with long-term imaging follow-up. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2014;37(3):613–22. DOI: 10.1007/s00270-013-0706-z
- 16 Manunga J.M., Cragg A., Garberich R., Urbach J.A., Skeik N., Alexander J., et al. Preoperative inferior mesenteric artery embolization: a valid method to reduce the rate of type II endoleak after EVAR?. *Ann Vasc Surg.* 2017;39:40–7. DOI: 10.1016/j.avsg.2016.05.106
- 17 Torres-Blanco A., Schmidt A., Gómez-Palónés F., Ortiz-Monzón E. The roadside technique for type II endoleak embolization 4 years after endovascular aortic aneurysm repair. *Ann Vasc Surg.* 2015;29(4):837.e13–6. DOI: 10.1016/j.avsg.2014.11.009
- 14 Ribé L., Bicknell C.D., Gibbs R.G., Burfitt N., Jenkins M.P., Cheshire N., et al. Long-term results of intra-arterial onyx injection for type II endoleaks following endovascular aneurysm repair. *Vascular.* 2017;25(3):266–71. DOI: 10.1177/1708538116671467
- 15 Khaja M.S., Park A.W., Swee W., Evans A.J., Fritz Angle J., Turba U.C., et al. Treatment of type II endoleak using Onyx with long-term imaging follow-up. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2014;37(3):613–22. DOI: 10.1007/s00270-013-0706-z
- 16 Manunga J.M., Cragg A., Garberich R., Urbach J.A., Skeik N., Alexander J., et al. Preoperative inferior mesenteric artery embolization: a valid method to reduce the rate of type II endoleak after EVAR?. *Ann Vasc Surg.* 2017;39:40–7. DOI: 10.1016/j.avsg.2016.05.106
- 17 Torres-Blanco A., Schmidt A., Gómez-Palónés F., Ortiz-Monzón E. The roadside technique for type II endoleak embolization 4 years after endovascular aortic aneurysm repair. *Ann Vasc Surg.* 2015;29(4):837.e13–6. DOI: 10.1016/j.avsg.2014.11.009
- 18 Boehme T., Rastan A., Noory E., Fluegel P.C., Zeller T. Laser-assisted transprosthesial coil embolization combined with thrombin injection for treatment of an endoleak type II after endovascular aneurysm repair. *Vasa.* 2018;47(1):63–7. DOI: 10.1024/0301-1526/a000648
- 19 Cambiaghi T., Baccellieri D., Mascia D., Melissano G., Chiesa R., Kahlberg A. Endotension after abdominal aortic aneurysm endovascular repair in cirrhotic patients. *Ann Vasc Surg.* 2017;45:265.e5–265.e8. DOI: 10.1016/j.avsg.2017.06.148

References

- 1 Ali M.U., Fitzpatrick-Lewis D., Kenny M., Miller J., Raina P., Sherifali D. A systematic review of short-term vs long-term effectiveness of one-time abdominal aortic aneurysm screening in men with ultrasound. *J Vasc Surg.* 2018;68(2):612–23. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2018.03.411>
- 2 Ali M., Fitzpatrick-Lewis D., Miller J., Warren R., Kenny M., Sherifali D., et al. Screening for abdominal aortic aneurysm in asymptomatic adults. *J Vasc Surg.* 2017;64(6):1855–68. DOI: 10.1016/j.jvs.2016.05.101
- 3 Torsello G., Debus E.S., Schmitz-Rixen T., Grundmann R.T. Ultrasound screening for abdominal aortic aneurysms — a rational measure to prevent sudden rupture. *Dtsch Med Wochenschr.* 2016;141(14):1030–4. DOI: 10.1055/s-0041-108998