

тимизации выбора фармакологического препарата в зависимости от наличия тех или иных симптомов и синдромов. С этой целью используется показатель NNT, идеальный NNT должен быть равен единице.

Основные веноактивные препараты и их NNT представлены в таблице 2.

Подводя итог, можно конкретизировать показания и силу рекомендаций по использованию основных флеботропных препаратов в отношении отдельных симптомов и синдромов ХЗВ (табл. 2).

В заключение необходимо подчеркнуть, что современная и адекватная флеботропная терапия на всех стадиях патологического процесса от С0s до С6, независимо от ключевого патогенетического механизма — рефлюкса или окклюзии, расширяет наши возможности в контроле над ХЗВ.

Литература

1. Черняков А.В. Современные принципы лечения пациентов с хроническими заболеваниями вен нижних конечностей // РМЖ. 2017. № 8. Т. 25. С. 543–547 [Chernjakov A.V. Sovremennye principy lechenija pacientov s hronicheskimi zabolevanijami ven nizhnih konechnostej // RMZh. 2017. № 8. T. 25. S. 543–547 (in Russian)].

2. Flota-Cervera F, Flota-Ruiz C., Trevino C., Berber A. Randomized, double blind, placebo-controlled clinical trial to evaluate the lymphagogue effect and clinical efficacy of calcium dobesilate in chronic venous disease // *Angiology*. 2008. Vol. 59 (3). P. 352–356. DOI: 10.1177/0003319707305407.
3. Brunet J., Farine J.C., Garay R.P., Hannaert P. In vitro antioxidant properties of calcium dobesilate // *Fundam Clin Pharmacol*. 1998. Vol. 12(2). P. 205–212.
4. Alda O., Valero M.S., Pereboom D. et al. In vitro effect of calcium dobesilate on oxidative/inflammatory stress in human varicose veins // *Phlebology*. 2011. Vol. 26(8). P. 332–337. DOI: 10.1258/phleb.2010.010052.
5. Allain H., Ramelet A.A., Polard E., Bentué-Ferrer D. Safety of calcium dobesilate in chronic venous disease, diabetic retinopathy and haemorrhoids // *Drug Saf*. 2004. Vol. 27. P. 649–660.
6. Angehrn F. Efficacy and safety of calcium dobesilate in patients with chronic venous insufficiency: An open-label, multicenter study // *Current Therapeutic Research*. 1995. Vol. 56(4). P. 346–357. DOI: 10.1016/0011-393x(95)85004-x.
7. Ciapponi A., Laffaire E., Roqué M. Calcium dobesilate for chronic venous insufficiency: a systematic review // *Angiology*. 2004. Vol. 55(2). P. 147–154.
8. Martinez M.J., Bonfill X., Moreno R.M. et al. Phlebotonics for venous insufficiency. *Cochrane Database Syst Rev*, 2005: CD003229.
9. Rabe E., Ballarini S., Lehr L., Doxium EDX09/01 Study Group. A randomized, double-blind, placebo-controlled, clinical study on the efficacy and safety of calcium dobesilate in the treatment of chronic venous insufficiency // *Phlebology*. 2016. Vol. 31(4). P. 264–274. DOI: 10.1177/0268355515586097.
10. Nicolaidis A., Kakkos S., Baekgaard N. et al. Management of chronic venous disorders of the lower limbs. Guidelines according to scientific evidence // *International Angiology*. 2018. Vol. 37(3). P. 181–254. DOI: 10.23736/S0392-9590.18.03999-8.

Поздние осложнения имплантации кава-фильтров

В.В. Иванов, профессор В.В. Андрияшкин

ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва

РЕЗЮМЕ

Автором была предпринята попытка обобщить и систематизировать информацию о поздних осложнениях имплантации кава-фильтров, описать симптоматику и методы лечения осложнений. Были проанализированы по ключевым словам базы данных PubMed MEDLINE, Web of Sciences, OVID, eLIBRARY, LILACS, FDA MAUDE. В данный обзор были включены работы, описывающие осложнения имплантации кава-фильтров, их причины, клиническую симптоматику, результаты лечения. Показана актуальность проблемы, рассмотрены виды осложнений, зависимость механизма их развития и клинической симптоматики от конструкции имплантируемого устройства, длительности нахождения в просвете вены. Многие из поздних осложнений имплантации кава-фильтров, такие как их тромбоз, синдром нижней полой вены, повреждение стенок нижней полой вены элементами фильтрующего устройства с проникновением их в прилежащие анатомические структуры, фрагментация кава-фильтров, миграция фильтра либо его фрагментов в правые отделы сердца и легочные артерии с возможным развитием перфорации миокарда и тампонады сердца, представляют угрозу жизни пациента. В отдаленном периоде недостатки имплантации кава-фильтров могут доминировать над их лечебной ролью. Описаны варианты лечебной тактики при развитии осложнений и их результаты. Таким образом, обоснована необходимость создания лечебно-диагностического алгоритма у данной категории больных.

Ключевые слова: нижняя полая вена, кава-фильтр, посттромботическая болезнь, осложнение, венозные тромбоз-м-болические осложнения.

Для цитирования: Иванов В.В., Андрияшкин В.В. Поздние осложнения имплантации кава-фильтров // РМЖ. 2018. № 6(II). С. 79–84.

ABSTRACT

Late complications of vena cava filter implantation
V.V. Ivanov, V.V. Adriyashkin

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow

The author tried to generalize and systematize information about the late complications of vena cava filter implantation, to describe the symptoms and methods of treatment of its complications. The databases PubMed MEDLINE, Web of Sciences,

OVID, eLIBRARY, LILACS, FDA MAUDE were analyzed on a key word. This review includes works describing the complications of vena cava filter implantation, their causes, clinical symptoms, results of surgical, endovascular and conservative treatment. An urgency of the problem is shown; types of late complications of vena cava filters implantation, a dependence of the mechanism of their development and clinical symptoms on the structure of the implantable device, a length of stay in the vein lumen are discussed. Many of the late complications of vena cava filter implantation, such as its thrombosis, syndrome of the inferior vena cava, walls damage of the inferior vena cava by elements of the filtering device with their penetration into the adjacent anatomical structures, fragmentation of the vena cava filter, filter migration or its fragments in the venous heart and pulmonary arteries, with the possible development of myocardial rupture and cardiac tamponade, pose a threat to the patient's life. In the long-term period, the weaknesses of the vena cava filter implantation may dominate their therapeutic role. The article describes the options for treatment tactics in the development of complications of the cava filter implantation and their results. The necessity of creating a diagnostic and treatment algorithm in this category of patients is substantiated.

Key words: inferior vena cava, vena cava filter, post-thrombotic disease, complication, venous thromboembolic event.

For citation: Ivanov V.V., Adriyashkin V.V. Late complications of vena cava filter implantation //RMJ. 2018. № 6(II). P. 79–84.

ВВЕДЕНИЕ

Тромбоз в системе нижней полой вены (НПВ) осложняет течение различных патологических процессов и входит в число наиболее распространенных сосудистых заболеваний. Наибольшую опасность представляет осложнение венозного тромбоза — тромбоэмболия легочных артерий (ТЭЛА). Только в США от данного осложнения ежегодно умирает не менее 240 тыс. человек [1].

Остановить процесс тромбообразования при венозном тромбозе может антикоагулянтная терапия. Однако у значительной доли больных она не способна обеспечить надежную защиту от эмболизации легочного артериального русла. Данная группа включает пациентов с флотирующими тромбами илеокавального сегмента, абсолютными либо относительными противопоказаниями к использованию антикоагулянтов, осложнениями антикоагулянтной терапии либо ее неэффективностью, с массивной ТЭЛА при наличии резидуального венозного тромба, больных с легочной гипертензией и низким кардиопульмональным резервом [2–5].

В таких случаях для предотвращения массивной ТЭЛА больным выполняют имплантацию противоэмболического кава-фильтра (КФ), впервые предложенного в 1967 г. американским кардиохирургом Kazi Mobin-Uddin [6]. Наряду с лечебной имплантацией КФ зарубежные клиницисты широко применяют профилактическую имплантацию КФ больным с предполагаемым длительным периодом иммобилизации и высоким риском венозных тромбоэмболических осложнений (ВТЭО), например, пациентам с черепно-мозговой травмой, повреждением позвоночника, множественными переломами конечностей и костей таза [4, 7, 8].

В зависимости от решаемой клинической задачи и конструктивных особенностей модели КФ подразделяют на 3 группы [9]:

- постоянные;
- съемные;
- временные.

Постоянные КФ имплантируют на срок, соответствующий продолжительности жизни больного. Эндоваскулярное удаление такого КФ не предполагается. Конструкция съемных КФ позволяет выполнить эндоваскулярное удаление устройства. Оно технически возможно, но не обязательно. Временные КФ имеют в своей конструкции «якорное» устройство, конец которого выводится наружу или фиксируется под кожей. Удаление такого КФ обязательно. Данные модели не получили распространения, по-

скольку подобная конструкция способствовала миграции КФ и инфицированию устройства.

На основании поиска в базах данных (FDA Premarket Notification, MEDLINE, FDA MAUDE) с 1980 по 2014 г. идентифицированы 23 модели КФ — 14 съемных и 9 постоянных [10]. С учетом модификаций и КФ регионарных производителей, не включенных в обзор, общее количество моделей фильтрующих устройств составляет более сотни [11].

Несмотря на предпринимаемые в последнее десятилетие попытки ограничить рутинное использование КФ [2, 3], количество ежегодно имплантируемых в экономически развитых странах противоэмболических устройств исчисляется сотнями тысяч. За период с 1979 по 2007 г. в США ежегодное количество вмешательств увеличилось с 2 тыс. до 167 тыс. Согласно оценочным данным, в 2012 г. количество имплантированных КФ достигло 259 тыс. [12, 13]. В России в 2015 г. имплантировано 3111 КФ [14].

КФ эффективно решают первоочередную задачу по предотвращению легочной эмболии [8, 15]. Однако с накоплением опыта их применения стало очевидно, что длительное нахождение инородного тела в НПВ способно стать причиной различных, в т. ч. жизнеугрожающих, осложнений [16–19].

Создание съемных моделей КФ, которые предполагается удалять после устранения угрозы ТЭЛА, расширило возможности клиницистов. Однако в результате влияния целого комплекса медицинских, организационных и социальных проблем удаление таких КФ выполняют лишь в 9–49,1% наблюдений, а остальные имплантированные устройства переходят в категорию постоянных [15, 20–22]. С учетом того, что общее количество людей, живущих с КФ, исчисляется сотнями тысяч, их дальнейшая судьба представляет собой не только медицинскую, но и социальную проблему.

ОСЛОЖНЕНИЯ ИМПЛАНТАЦИИ КАВА-ФИЛЬТРОВ РАННИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ

Все осложнения, связанные с применением как постоянных, так и съемных моделей КФ, принято подразделять на ранние (развившиеся в процессе установки или в течение суток после нее) и поздние.

Осложнения в процессе установки КФ связаны с техническими ошибками выполнения манипуляции либо с неправильным подбором диаметра фильтра. Пункцию сопут-

ствующей артерии, кровотечение, гематому в зоне доступа, пневмоторакс, воздушную эмболию, некорректный уровень имплантации (супраренальный отдел НПВ, почечные, печеночные, подвздошные вены), наклон КФ, неполное его раскрытие, инфицирование, тромбоз вены доступа регистрируют в 3,5–15% случаев [8, 23–28].

Некоторые из осложнений носят казуистический характер. Так, описана имплантация КФ в позвоночный канал, к счастью, не вызвавшая неврологических расстройств у пациента [29]. Вероятно, это было обусловлено перфорацией проводником стенки НПВ и попаданием его и КФ в межпозвоночное отверстие. В литературе представлены 4 наблюдения ошибочной имплантации КФ в аорту [30–33], причем у 1 больного КФ обнаружили в аорте при компьютерной томографии случайно, через 16 лет после вмешательства. Травме НПВ в процессе установки КФ может сопутствовать повреждение ножками КФ поясничной артерии. Остановка продолжающегося кровотечения требует выполнения открытого хирургического вмешательства [34].

Выбор КФ неадекватного диаметра, нарушения техники имплантации ведут к дистальному или проксимальному смещению имплантируемого устройства вскоре после вмешательства. В последнем случае возможна миграция КФ в правое предсердие, правый желудочек и легочные артерии [16, 25, 35]. Описаны случаи повреждения трикуспидального клапана, перфорации правого желудочка и тампонады сердца [36, 37].

Технические ошибки имплантации, как правило, можно преодолеть по мере накопления опыта, что ведет к уменьшению числа ранних осложнений.

Поздние осложнения

Поздние осложнения имплантации включают: тромбоз КФ с возможным развитием ТЭЛА; синдром НПВ; повреждение стенок НПВ элементами фильтрующего устройства с проникновением их в двенадцатиперстную, тонкую или толстую кишку, поджелудочную железу, печень, надпочечник, почечную лоханку, аорту, позвоночник и другие забрюшинные структуры; фрагментация КФ; дистальную или проксимальную миграцию фильтра либо его фрагментов в правые отделы сердца и легочные артерии, с возможным развитием перфорации миокарда и тампонады сердца; отклонение оси фильтра, неправильную позицию и фиксацию неоинтимой его обоймы, несущей крючок для удаления, к венозной стенке. Многие из поздних осложнений имплантации КФ представляют угрозу жизни пациента, и в отдаленном периоде недостатки КФ могут доминировать над их лечебной ролью. Доля больных с осложнениями увеличивается пропорционально времени нахождения КФ в просвете вены. Интересно, что при использовании съемных моделей осложнения наблюдают чаще [38, 39].

Для различных конструкций КФ характерны типичные осложнения. Конические фильтры имеют самый высокий риск повреждения сосудистой стенки (до 90–100%), фильтры с зонтичными или цилиндрическими элементами — тромбоз НПВ (30–50%), конический КФ Bard — фрагментации (40%) [10].

Для диагностики поздних осложнений применяют как весь комплекс современных средств визуализации, так и диагностическую лапаротомию. Иногда диагноз устанавливают только на аутопсии [17, 40–43].

Тромбоз КФ и НПВ

Тромбоз КФ и НПВ после имплантации современных моделей КФ диагностируют в 2,7–25% случаев [25, 39, 44].

Рутинное выполнение ангиосканирования значительно повышает частоту выявления тромбоза НПВ и КФ — до 26,9% [45–48], а в течение первых 2 лет после имплантации — до 38,7% [49]. В качестве предрасполагающих к тромбозу факторов рассматривают низкую по отношению к почечным венам имплантацию КФ, отказ от антикоагулянтной терапии, гиперкоагуляцию, наличие злокачественного новообразования, особенности съемных биконических моделей КФ [22, 44, 50–52]. Следует учитывать, что у значительной доли пациентов с данным осложнением окклюзия КФ и НПВ служит показателем того, что фильтрующее устройство выполнило свое предназначение и предотвратило массивную эмболизацию легочного артериального русла [46, 50, 51]. По данным И.И. Затевахиной с соавт., эмболию в КФ отмечают у 9,3% пациентов при сроке наблюдения до 10 лет [45]. Хроническая венозная недостаточность обеих нижних конечностей, развивающаяся в результате тромбоза НПВ и КФ, значительно ухудшает качество жизни человека, способна стать причиной инвалидизации, но жизни больного не угрожает, если тромбоз не распространяется проксимальнее КФ [50].

ТЭЛА после имплантации КФ

ТЭЛА после имплантации КФ диагностируют достаточно часто — в 1,1–7,7% наблюдений [8, 24, 44–46, 53]. Так, С.А. Athanasoulis et al. сообщили о развитии ТЭЛА у 97 из 1731 больного (5,6%), причем у 12 из них диагноз был поставлен лишь на аутопсии. Общее число летальных исходов от легочной эмболии в постимплантационном периоде (в среднем — через 135 сут) составило 65 (3,8%). Обращает на себя внимание тот факт, что клинический диагноз тромбоза НПВ после установки КФ был поставлен лишь 3,2% больных [25]. Установка КФ в супраренальную позицию увеличивает частоту постимплантационных легочных эмболий [54]. Использование инструментальных методов исследования повышает долю выявленных после имплантации КФ новых случаев ТЭЛА до 21% [49].

В качестве причины ТЭЛА, произошедшей несмотря на установку КФ, рассматривают формирование флотирующего тромба в «слепом кармане» между тромбированным КФ и почечными венами, неполное раскрытие, некорректную позицию КФ, миграцию его в правые отделы сердца [52, 55–57]. Возможно развитие легочной эмболии из участков венозного русла, не защищенных КФ (почечные, печеночные, гонадные вены, двойная НПВ, вены верхних конечностей, правые отделы сердца), «проскальзывание» тромбоэмболов через КФ, сформировавшиеся после тромбоза НПВ паракавальные венозные коллатерали [58]. По-видимому, такие клинические ситуации возможны, но значительно выше вероятность формирования эмболоопасного тромба на краниальной поверхности КФ. В литературе представлены единичные сообщения об открытом удалении эмболоопасных тромбов, сформировавшихся на краниальной поверхности фильтрующего устройства [52].

ПЕНЕТРАЦИЯ ЭЛЕМЕНТАМИ КФ СТенок НПВ И ОКРУЖАЮЩИХ ОРГАНОВ

Ограниченное проникновение элементов КФ в стенку НПВ является важным механизмом фиксации импланти-

руемого устройства. Однако постоянное давление металлической конструкции изнутри на стенку сосуда может вызывать проникновение ее острых частей за пределы НПВ и осложнения различной степени тяжести. Согласно совместному практическому руководству American College of Radiology и Society of Interventional Radiology, пенетрацией НПВ следует считать проникновение элемента устройства более чем на 3 мм от наружной поверхности сосуда [4].

Проанализировав базу данных MEDLINE за 1970–2014 гг., включающую 88 клинических исследований и 112 описаний клинических случаев, Z. Jia et al. сообщили, что из 9002 пациентов с 15 различными типами КФ пенетрация была обнаружена у 19% (1699 из 9002) больных и в 19% из этих наблюдений сопровождалась повреждением окружающих структур (322 из 1699). Только 8% пенетраций манифестировали яркой клинической симптоматикой (болевым синдром, геморрагические осложнения), 45% были бессимптомными, и в 47% случаев клинические проявления пенетрации описаны не были. Повреждение НПВ и окружающих структур потребовало открытого хирургического вмешательства, включая удаление КФ (n=63), эндоваскулярного стентирования или эмболизации (n=11), эндоваскулярного извлечения постоянной модели КФ (n=4), чрескожной нефростомии или стентирования мочеочника (n=3). Зарегистрированы 2 летальных исхода [17].

Впечатляет перечень органов и структур, в которые проникали элементы КФ. Чаще всего выявляли пенетрацию в двенадцатиперстную кишку, поясничный позвонок и аорту. Кроме того, описана пенетрация «ножек» КФ в тонкую и толстую кишку, диафрагму, поджелудочную железу, печень, почки и надпочечник, мочеточник и почечную лоханку, подвздошную, поясничную артерию, почечную артерию и вену, поясничные мышцы и лимфатические узлы. Пенетрацию выявляли значительно чаще после имплантации конических моделей КФ [17, 18, 59–61].

В ряде случаев элементы одного КФ пенетрировали в три и даже четыре органа одновременно [17]. О наблюдениях одновременного проникновения «ножек» фильтра в различные соседние органы сообщают многие исследователи [18, 41, 62, 63].

Клиницисты отмечают роль конической конструкции КФ в развитии пенетрации [21, 24, 61]. Так, Y. Saleh et al. описали пенетрацию всех 6 ножек фильтра Greenfield через 2 года после его имплантации [62]. Имплантируя животным КФ Gunther Tulip и Celect, A. Laborda et al. обнаружили, что уже через 1 мес. пенетрировали 59,3% «ножек» фильтров, при этом в ходе лапароскопии геморрагических осложнений не наблюдали [64]. Через 30 дней после имплантации КФ Cook Select пенетрацию элементов устройства наблюдали у 39% пациентов, а через 90 дней — уже у 80% [18].

Высокий риск пенетрации неет и имплантация КФ модели Bird's Nest. Обследуя больных в постимплантационном периоде, M.S. Starok et al. выявили сквозное повреждение стенок НПВ в 100% случаев [65].

Среди статистически значимых предпосылок к пенетрации НПВ элементами КФ отмечают длительное нахождение инородного тела в сосуде, женский пол и наличие злокачественного новообразования [18, 66].

Стандартное эндоваскулярное удаление КФ при повреждении «ножками» сосудистой стенки способствует регрессу болевого синдрома [38], однако может приводить

к формированию псевдоаневризмы НПВ [67]. Пенетрация в окружающие органы и их разрушение во многих случаях выступают в качестве показаний к лапаротомии [41, 52, 68, 69]. Описано единственное наблюдение полностью лапароскопического удаления КФ Cook Select, пенетрация элементов конструкции которого сопровождалась выраженным болевым синдромом, требующим назначения наркотических средств [70].

ПЕНЕТРАЦИЯ КФ В ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНУЮ КИШКУ

Впервые пенетрация в двенадцатиперстную кишку стержней-распорок КФ Mobin-Uddin через 7 сут после его установки описана G.L. Irvin в 1972 г. [71]. В последующем число наблюдений прогрессивно возрастало, и в 2012 г. R.D. Maglor et al., проанализировав базы данных PubMed MEDLINE, Web of Sciences и LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), сообщили о 21 клиническом случае дуоденальной пенетрации. Наиболее часто данное осложнение развивалось при имплантации фильтров Greenfield, Bird's Nest или Mobin-Uddin. У половины больных период после имплантации составлял 5 лет и более. Клинические проявления в виде болей в правых отделах живота и эпигастрии наблюдали у 11 больных, симптомы желудочно-кишечного кровотечения — у 5 пациентов (23%). Открытые оперативные вмешательства были выполнены 20 больным, причем только 10 пациентам проведены каватомия и удаление фильтра. В остальных случаях отсекали и удаляли пенетрирующую в кишку «ножку» КФ, а дефект кишки ушивали [61].

Разрушение элементами КФ стенки двенадцатиперстной кишки может сопровождаться формированием дуоденальных язв, профузным желудочно-кишечным кровотечением [72–74].

Наряду с работами, посвященными описанию оптимальной техники открытого извлечения фильтрующего устройства и его элементов [27, 52, 59, 68, 69, 74], в литературе представлены сообщения об успешном эндоваскулярном удалении КФ, пенетрирующих в двенадцатиперстную кишку [75, 76]. Кроме того, интерес представляет сообщение R. DuraiRaj et al. об эффективном консервативном лечении данного осложнения у пожилой больной с высокой степенью операционного риска [77].

ПЕНЕТРАЦИЯ КФ В ТОНКУЮ ИЛИ ТОЛСТУЮ КИШКУ

J.D. Balshi et al. описали 2 случая перфорации тонкой кишки ножками фильтра Greenfield, потребовавшей выполнения лапаротомии, ушивания кишки и удаления фильтра [78]. Пенетрация ножки КФ в брыжейку тонкой кишки может стать причиной фиксации тонкой кишки к месту повреждения с формированием заворота и тонкокишечной непроходимости [59].

Мы нашли в литературе только одно описание пенетрации КФ (Cook Select) в толстую кишку. Осложнение протекало бессимптомно, «ножка» КФ была обнаружена в ходе колоноскопии через 2 года после имплантации. Больной был успешно оперирован [79].

ПЕНЕТРАЦИЯ КФ В ПОДЖЕЛУДОЧНУЮ ЖЕЛЕЗУ И ПЕЧЕНЬ

О пенетрации КФ Cook Select в поджелудочную железу у 2 больных из обследованных 265 сообщают D. Zhou et al. [18]. Kalva SR et al., имплантируя КФ в супраренальную позицию, обнаружили пенетрацию фильтра в печень и поджелудочную железу у 2 больных из 70 [54]. Возможна

сочетанная пенетрация КФ конической конструкции в двенадцатиперстную кишку и поджелудочную железу [42]. Последствием повреждения поджелудочной железы может стать формирование псевдокисты с развитием механической желтухи [80]. Описана пенетрация фрагментов конструкции КФ в паренхиму печени при неудачной попытке эндоваскулярного удаления устройства [81].

ПЕНЕТРАЦИЯ КФ В АОРТУ

Тесная связь НПВ с брюшным отделом аорты создает реальные предпосылки для ее повреждения. В литературе представлены сообщения о пенетрации «ножек» КФ в аортальную стенку [19, 82], что может приводить к развитию забрюшинной гематомы, псевдоаневризмы аорты [60, 83], аортокавальной фистулы [63] и пристеночного тромбоза аорты [41]. Сходные последствия влечет за собой повреждение «ножкой» КФ поясничной артерии [84–86]. Данные осложнения наблюдаются после имплантации КФ конической конструкции и КФ Bird's Nest. Основным клиническим проявлением осложнения выступает болевой синдром [60, 63, 82]. Оптимальным методом лечения в такой ситуации является эндоваскулярное удаление КФ [82]. При формировании псевдоаневризмы успешно выполняют селективную эмболизацию поясничной артерии [82] или установку стент-графта [60]. Наряду с эндоваскулярными вмешательствами выполняют открытые операции [19, 41, 83].

ПЕНЕТРАЦИЯ В ПОЯСНИЧНЫЕ ПОЗВОНКИ

Пенетрация КФ в поясничный позвонок (L2–L3) может вызывать сильные боли в спине, требующие назначения наркотических средств, и сопровождаться повреждением других органов [63, 87, 88]. Наряду с этим описано бессимптомное течение данного осложнения [89]. При изолированном повреждении поясничного позвонка выполняют эндоваскулярное удаление КФ [87] либо ограничиваются консервативным лечением [88, 89]. Комбинированное повреждение требует выполнения открытого оперативного вмешательства [63]. Для удаления КФ из просвета НПВ наряду с каватомией применяют извлечение предварительно сложенного КФ через прокол в стенке НПВ либо через поясничную вену [90].

ПЕНЕТРАЦИЯ КФ В ОРГАНЫ МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Типичная имплантация КФ тотчас дистальнее почечных вен при развитии пенетрации его элементов может осложняться повреждением почечных вен, лоханки и мочеточника [91–93]. Клинические проявления представлены гематурией или признаками блока мочеточника [93, 94]. Компьютерная томография и уретероскопия позволяют уточнить диагноз. Наряду с эндоваскулярным и открытым удалением КФ либо его элементов выполняют нефростомию и стентирование мочеточника. При асимптомном течении возможно консервативное лечение [93, 94].

ДИСТАЛЬНАЯ И ПРОКСИМАЛЬНАЯ МИГРАЦИЯ КФ

Миграцию КФ авторитетные международные руководства определяют как смещение устройства более чем на 2 см в краниальном либо каудальном направлении по отношению к первоначальной позиции [4]. Частота поздней дистальной миграции КФ достигает 3,2% случаев [48]. Дистальная миграция может сопровождаться пенетрацией

в брыжейку тонкой кишки и выраженным болевым синдромом [95]. О спонтанном смещении КФ из инфраренальной в супраренальную позицию с развитием забрюшинной гематомы сообщают R. Satya et al. [96]. Проксимальную миграцию в правое предсердие с фатальным исходом может спровоцировать массивная тромбоемболия в КФ [97].

МИГРАЦИЯ КФ ИЛИ ЕГО ФРАГМЕНТОВ В ПРАВЫЕ ОТДЕЛЫ СЕРДЦА И ВЕТВИ ЛЕГОЧНЫХ АРТЕРИЙ

C.A. Owens et al., проанализировав базы данных MEDLINE и OVID с 1967 по 2008 г., опубликовали сообщение о 98 наблюдениях миграции КФ в правое предсердие (n=22), правый желудочек (n=17), легочные артерии (n=11) либо фиксации фильтра в трикуспидальном клапане. Ведущими клиническими симптомами были аритмия (45,5%) и боли в грудной клетке (33,3%), отсутствовали клинические проявления у 22,7% больных. В общей сложности 34 больным (34,7%) для удаления КФ была выполнена торакотомия (умерло 2 больных), 31 — успешное эндоваскулярное вмешательство. Остальным больным по разным причинам оперативное вмешательство не выполняли либо попытка эндоваскулярного удаления была безуспешной (умерли 11 больных) [56]. В качестве причин поздней миграции КФ авторы предполагают неполное его раскрытие, большой диаметр НПВ, массивную тромбоемболию в КФ, разрушение КФ, смещение его проводником при установке центрального катетера [56, 98, 99]. M. Porcellini et al. описали миграцию КФ TrapEase, дислоцированного в результате эмболизации тромбом, в правое предсердие у больного с открытым овальным окном, что дополнительно осложнилось ишемическим инсультом и тромбоемболией плечевой артерии [100].

ФРАГМЕНТАЦИЯ КФ, ПЕРФОРАЦИЯ МИОКАРДА, ТАМПОНАДА СЕРДЦА

Значительную опасность жизни больного представляют разрушение конструкции КФ и миграция (как правило, проксимальная) его фрагментов. Фильтрующие устройства выполняют из нержавеющей стали, титана и различных сплавов. Однако эта гибкая и изящная конструкция находится в условиях постоянного воздействия статических, динамических нагрузок, органических и неорганических веществ плазмы крови. В результате разрушение КФ наблюдают достаточно рано после его имплантации. Так, W.R. Chitwood et al. описали разрушение КФ Bird'Nest уже через 4 сут после его имплантации, причем фрагменты устройства мигрировали в правое предсердие и легочные артерии [101]. Обследуя больных с имплантированными в течение 5 лет КФ Bard Recovery, W. Nicholson et al. обнаружили разрушение конструкции фильтра и эмболизацию фрагментами, включая перфорацию миокарда и гемоперикард, у 25% больных [102]. Фрагменты КФ ALN через 10 лет после его имплантации наблюдали у больного одновременно в ветви легочной артерии, печеночной вене, эпикарде, стенке правого желудочка и межжелудочковой перегородке [103]. M.D. Tam et al. описали миграцию фрагментов КФ в легочные артерии, правый желудочек, почечные, подвздошные и бедренные вены [104]. Фиксация отломка КФ в трабекулярных мышцах может приводить под воздействием сердечных сокращений к перфорации стенки предсердия или желудочка, гемоперикарду и тампонаде сердца, что требует выполнения экстренного оперативного вмешательства [101, 102, 105].

Вряде случаев удастся удалить мигрировавший в правый желудочек КФ и его фрагменты эндоваскулярно [11, 106].

При неудаче внутрисосудистого вмешательства у стабильных больных с высоким операционным риском возможно консервативное лечение [107]. Фрагменты КФ из ветвей легочных артерий, как правило, удалить не удается [108].

Ангуляция КФ и фиксация его неоинтимой к стенке НПВ

Через несколько лет после установки КФ наблюдают изменение его оси со смещением обоймы устройства в почечную или поясничную вену [4, 52, 109]. Это явление рассматривают как следствие рубцового процесса, частично разрушения конструкции, пролиферации неоинтимы. В результате обойма съемной модели КФ, несущая крючок для его удаления, оказывается закрытой эндотелием, рубцовой тканью или пристеночными тромботическими массами и недоступной для удаляющей КФ петли. Биконические фильтры (OptEase, TrapEase) и фильтры комбинированной конструкции контактируют с эндотелием своими боковыми гранями на значительной площади, в связи с чем фиксация их к стенке полой вены происходит быстрее. Превращение съемной модели КФ в постоянный фильтр представляет опасность в случае его некорректной позиции, особенно у молодых больных с ожидаемым длительным периодом жизни с инородным телом. При наличии показаний возможно прямое открытое удаление такого «съемного» фильтра [52, 110].

Смещение КФ интравенозными проводниками описано в ряде работ, поскольку человека с ранее имплантированным КФ в течение жизни могут неоднократно госпитализировать по различным причинам и в процессе лечения выполнять катетеризацию центральной вены. Обратная тракция проводника, запутавшегося в элементах конструкции КФ, способна не только сместить и разрушить эндоваскулярное устройство, но и травмировать стенку полой вены [111].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пути стратегического решения проблемы минимизации жизнеугрожающих осложнений имплантации КФ клиницисты видят в системной профилактике ВТЭО у госпитальных больных, в отказе от рутинного применения фильтрующих устройств, строгом определении показаний к их использованию, приоритете съемных моделей фильтров [2, 3, 51]. Перспективное направление — создание биоабсорбируемых моделей КФ. Экспериментальные данные [112] обнадеживают исследователей, однако опыт клинического применения в настоящее время отсутствует.

Между тем повседневная клиническая практика уже сейчас требует решения значительного числа тактических задач. В настоящее время количество людей, живущих с имплантированными КФ, вынужденных пожизненно сосуществовать с далеко не безопасным, как показал опыт, инородным телом в НПВ и составляющих, таким образом, группу потенциального риска развития осложнений, исчисляется сотнями тысяч. С увеличением длительности нахождения фильтрующего устройства в магистральном сосуде вероятность развития жизнеугрожающих осложнений увеличивается. В последние годы в США отмечают увеличение числа судебных исков, связанных с поздними осложнениями имплантации КФ [113]. На основании баз данных MEDLINE и FDA MAUDE для идентификации 23 типов КФ, применяемых в США, и связанных с ними ослож-

нений разработано интерактивное мобильное приложение IVC Filter Compendium на платформах iOS (Apple) и Android (Google) [10].

При поступлении больного с неясной клинической картиной и проведении дифференциальной диагностики рекомендуют учитывать в качестве этиологического фактора патологического процесса наличие инородного тела в НПВ с возможной его пенетрацией в окружающие органы, фрагментацией, миграцией отломков и даже перфорацией миокарда [42, 56, 61].

В ходе выполнения лапаротомии врачам хирургических специальностей следует помнить о большой частоте бессимптомных пенетраций ножками КФ стенки НПВ во избежание повреждения органов брюшной полости при ее ревизии и собственных рук.

В настоящее время только формируется основанный на значимом числе собственных наблюдений и подтвержденный клинической практикой лечебно-диагностический алгоритм у больных с поздними осложнениями имплантации КФ, который уже сейчас является необходимым как сосудистым, так и общим хирургам, и его актуальность с каждым годом будет только возрастать.

Литература

1. Bick R.L. Hereditary and acquired thrombophilia. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*. 1999. Vol. 25 (3). P. 251–253. <https://doi.org/10.1055/s-2007-994927>.
2. Бокерия Л.А., Затевахин И.И., Кириенко А.И. Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбозов и осложнений // *Флебология*. 2015. № 9 (4–2). С. 1–52 [Bokeria L.A., Zatevakhin I.I., Kirienko A.I. et al. *Flebologiya. Rossijskie klinicheskie rekomendacii po diagnostike, lecheniyu i profilaktike venoznyh tromboembolicheskikh oslozhnenij*. 2015. № 9 (4–2). S. 1–52 (in Russian)].
3. Kearon C., Akl E., Comerota A., Prandoni P. et al. Antithrombotic therapy for VTE disease: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines // *Chest*. 2012. Vol. 141 (Suppl. 2). P. e419S–e496S. <https://doi.org/10.1378/chest.11-2301>.
4. American College of Radiology. ACR–SIR–SPR Practice Parameter for the Performance of Inferior Vena Cava (IVC) Filter Placement for the Prevention of Pulmonary Embolism. 2016. P. 1–18. Accessed May 10, 2018. <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Practice-Parameters/ivc-filterplacement.pdf?la=en>.
5. Zhang H.Y. Free-floating Thrombus Formation in the Inferior Vena Cava // *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2016. Vol. 52 (1). P. 46. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2016.03.027>.
6. Mobin-Uddin K., Smith P.E., Martinez L.O. et al. A vena cava filter for the prevention of pulmonary embolus // *Surg. Forum of Am. College of Surg.* 1967. Vol. 8. P. 209–211.
7. Wehrenberg-Klee E., Stavropoulos S.W. Inferior vena cava filters for primary prophylaxis: when are they indicated? // *Seminars in Interventional Radiology*. 2012. Vol. 29 (01). P. 29–35. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1302449>.
8. Uberoi R., Tapping C.R., Chalmers N., Allgar V. British Society of Interventional Radiology (BSIR) Inferior Vena Cava (IVC) Filter Registry // *Cardiovascular and interventional radiology*. 2013. Vol. 36 (6). P. 1548–1561. <https://doi.org/10.1007/s00270-013-0606-2>.
9. Никишин Л.Ф., Никишин А.Л., Пасечный С.В. Профилактика тромбозов и легочной артерии. Создание и эволюция каво-фильтров // *Здоровье Украины. Сосудистая хирургия*. 2010. № 1. С. 10–11 [Nikishin L.F., Nikishin A.L., Pasechnyy S.V. *Profilaktika tromboembolii logochnoy arterii. Sozdaniye i evolyutsiya kava-filtrov // Zdorov'ye Ukrainy. Sosudistaya khirurgiya*. 2010. № 1. S. 10–11 (in Russian).] http://health-ua.com/pics/pdf/Hirurg_2010_01/10-11.pdf.
10. Deso S.E., Idakoji I.A., Kuo W.T. Evidence-Based Evaluation of Inferior Vena Cava Filter Complications Based on Filter Type // *Seminars in Interventional Radiology*. 2016. Vol. 33 (2). P. 93–100. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1583208>.
11. Троицкий А.В., Скруберт В.С., Бехтев А.Г. Случай успешного удаления каво-фильтра при проксимальной миграции в правые отделы сердца с развитием острой правожелудочковой недостаточности // *Диагностическая интервенционная радиология*. 2009. № 3 (1). С. 103–108 [Troitskiy A.V., Skrubert V.S., Bekhtev A.G. *Sluchay uspehnogo udaleniya kava-fil'tra pri prokimal'noy migratsii v pravuyu otdelku serdtsa s razvitiyem ostroy pravozheludochkovoy nedostatochnosti // Diagnosticheskaya interentsionnaya radiologiya*. 2009. № 3 (1). S. 103–108 (in Russian).] http://radiology-diagnos.ru/sites/default/files/vol3_1_2009_p103-108.pdf.
12. Smouse B., Johar A. Is Market Growth of Vena Cava Filters Justified? A review of indications, use, and market analysis // *Endovascular Today*. 2010. Vol. 2. P. 74–77.
13. Removing Retrieable Inferior Vena Cava Filters: Initial Communication. [Электронный ресурс]. URL: <https://wayback.archive-it.org/7993/20161022180008/http://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/ucm221676.htm> (дата доступа: 10.05.2018).

Полный список литературы Вы можете найти на сайте <http://www.rmj.ru>