

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

ИВАНОВ ВЛАДИМИР ВАСИЛЬЕВИЧ

**ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПОЗДНИХ ОСЛОЖНЕНИЙ
ИМПЛАНТАЦИИ ПРОТИВОЭМБОЛИЧЕСКИХ КАВА-ФИЛЬТРОВ**

14.01.17 – хирургия

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
д.м.н., профессор В.В. Андрияшкин

Москва – 2018 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ.....	2
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИМПЛАНТАЦИИ ПРОТИВОЭМБОЛИЧЕСКИХ КАВА-ФИЛЬТРОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	15
ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	35
2.1. Клинические наблюдения.....	35
2.2. Методы исследования.....	42
ГЛАВА 3. ДИАГНОСТИКА ПОЗДНИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ИМПЛАНТАЦИИ КАВА-ФИЛЬТРОВ.....	50
3.1. Клиническая симптоматика.....	51
3.2. Возможности инструментальных методов обследования.....	55
3.2.1. Подтверждение наличия осложнения, обусловленного имплантацией кава-фильтра.....	56
3.2.2. Определение вида осложнения.....	59
3.2.3. Оценка риска витальных дисфункций.....	66
3.2.4. Визуализация периферического венозного русла.....	69
3.3. Диагностический алгоритм.....	70
ГЛАВА 4. ОПЕРАТИВНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА НА НИЖНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЕ У БОЛЬНЫХ С ОСЛОЖНЕНИЯМИ ИМПЛАНТАЦИИ КАВА- ФИЛЬТРОВ.....	75
4.1. Определение показаний для открытых операций	75
4.2. Методика выполнения оперативных вмешательств в различных клинических ситуациях.....	80

4.2.1. Эмболоопасный тромб нижней полой вены на краниальной поверхности кава-фильтра.....	85
4.2.2. Пенетрация «ножек» кава-фильтра за пределы нижней полой вены и в окружающие органы.....	92
4.2.3. Некорректная позиция кава-фильтра, создающая угрозу витальных осложнений.....	97
4.2.4. Неудача попыток эндоваскулярного удаления кава-фильтра...	101
4.3. Результаты оперативного лечения.....	111
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	120
ВЫВОДЫ.....	132
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	134
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	136

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВТЭО – венозные тромбоэмболические осложнения

КФ – кава-фильтр

МНО – международное нормализованное отношение

МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография

НПВ – нижняя полая вена

РИКГ – ретроградная илиокавография

ТГВ – тромбоз глубоких вен

ТЭЛА – тромбоэмболия лёгочных артерий

УЗАС – ультразвуковое ангиосканирование

УЗИ – ультразвуковое исследование

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Проблема тромбоза лёгочных артерий (ТЭЛА), в связи со значительной частотой летальных исходов, остаётся в числе наиболее актуальных для современной клинической медицины. Ежегодное число фатальных лёгочных эмболий в Российской Федерации, странах Западной Европы, Северной Америки исчисляется десятками тысяч, достигая в США, по оценочным данным, до 240.000 летальных исходов [18, 44, 54, 98, 129, 133]. Тромбоз глубоких вен (ТГВ), осложнением которого она является, отягощает течение самых разнообразных заболеваний и состояний. Наибольшую опасность в качестве источника лёгочной эмболии представляют флотирующие тромбы илиокавального сегмента [4, 21, 22, 167, 184]. Среди методов хирургической профилактики ТЭЛА наибольшее распространение получила имплантация кава-фильтров (КФ) в инфраренальный, тотчас дистальнее почечных вен, отдел нижней полой вены (НПВ). Чрескожный внутривенный характер процедуры имплантации КФ, выполняемой под местной анестезией, её малая травматичность, переносимость практически любой категорией больных, высокая эффективность предупреждения лёгочной эмболии, быстрая активизация пациентов привели к широкой популяризации метода [5, 9, 16, 22, 28, 67, 88, 158, 166]. Наряду с этим, распространение получила профилактическая имплантация КФ госпитальным больным с высоким риском венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений (ВТЭО) [32].

Технические ошибки самой процедуры, так называемые ранние осложнения (имплантация КФ в тромб, некорректная позиция устройства, неполное раскрытие фильтра и др.) обычно успешно преодолевались по мере накопления опыта рентгеноангиохирургами. В результате уже в конце прошлого века в экономически развитых странах число ежегодно имплантируемых фильтрующих устройств исчислялось десятками тысяч [158, 173].

Однако, несмотря на очевидные достоинства эндоваскулярной профилактики ТЭЛА, анализ отдалённых результатов показал значительную

частоту поздних осложнений, увеличивающуюся по мере длительности нахождения инородного тела в просвете тонкостенного, легко ранимого сосуда. Доминирующую роль среди них занимает формирование хронической окклюзии НПВ и развитие хронической венозной недостаточности обеих нижних конечностей [53, 133, 139]. Наряду с этим многолетние клинические наблюдения показали, что возможны и жизнеугрожающие осложнения имплантации: тромбоз КФ и тромбоэмболия лёгочных артерий, дистальная и проксимальная дислокация фильтрующего устройства, включая миграцию его в правые отделы сердца, проникновение элементов конструкции фильтра за пределы стенок полой вены с повреждением её крупных притоков, кишечника, аорты, мочеточника, почечной лоханки, поясничных мышц и позвонков, с развитием кровотечений, забрюшинных гематом, кишечной непроходимости, нарушений пассажа мочи, пояснично-крестцового корешкового синдрома и других осложнений [42, 48, 53, 91, 102, 109, 113, 140, 154, 185].

Как и любое механическое устройство, при любом качестве используемых металлов и сплавов, КФ способен со временем разрушаться и его фрагменты сами становятся причиной эмболизации правых отделов сердца и лёгочного артериального русла, что может осложняться перфорацией миокарда и тампонадой сердца [92, 128, 131, 136, 145, 162, 181]. С определённого времени после имплантации недостатки КФ начинают доминировать над их лечебной ролью и вероятность осложнений с каждым годом увеличивается [130, 185].

Создание съёмных моделей фильтрующих устройств упростило коррекцию непосредственных осложнений имплантации, выявляемых обычно уже в ходе манипуляции, но незначительно уменьшило долю осложнений, манифестирующих в посттромботическом периоде. Эндоваскулярное удаление имплантированного устройства, когда опасность эмболизации лёгочного артериального русла миновала, казалось бы, должно предотвратить развитие осложнений, характерных для постоянных КФ, однако реализовать такую возможность удаётся не всегда. Эмболия в кава-фильтр, тромбоз фильтрующего устройства, флотирующий тромб в дистальном русле служат противопоказаниями

для выполнения этой манипуляции. Но и в тех случаях, когда противопоказаний для эндоваскулярного удаления фильтра нет, данное вмешательство не всегда заканчивается успешно. Наиболее часто неудачу обуславливает быстрая фиксация элементов фильтра неоинтимой в зоне контакта с эндотелием. Широкое внедрение съёмных моделей КФ не решило радикально проблему поздних осложнений, поскольку до 80% и более подобных устройств переходят в разряд постоянных [9, 10, 13, 22, 69, 74, 114].

В большинстве наблюдений подобная ситуация не критична, фильтр съёмной модели становится для больного постоянным, а пациент получает рекомендации пожизненного приёма антикоагулянтов. Однако в последующем становятся реальными те же поздние осложнения имплантации, что и при использовании постоянных КФ, непосредственно либо потенциально угрожающие жизни больного (эмболоопасный тромб на краниальной поверхности фильтра, повреждение соседних органов, формирование забрюшинных гематом и др.).

Клиническая манифестация осложнений у таких больных разнообразна, что создаёт предпосылки для ошибочного диагноза. Больные могут поступать не в специализированные сосудистые, а в общехирургические, урологические, неврологические и другие стационары, поскольку длительный период времени, прошедший после имплантации КФ, препятствует формированию логической связи между данным фактом анамнеза и имеющейся клинической симптоматикой.

В отдельных, весьма редких случаях, успешное лечение таких больных возможно в результате выполнения сложных и нетипичных эндоваскулярных вмешательств [78, 91, 135, 147, 168]. Описан единичный случай полностью лапароскопического удаления КФ [43]. У больных с тяжёлым коморбидным статусом оптимальным выбором может быть консервативное лечение [70, 86, 138, 159].

Но в большинстве случаев поздние жизнеугрожающие осложнения имплантации КФ эффективно можно устранить только в ходе открытого, чрезбрюшинного хирургического вмешательства. Сообщения о подобных

операциях опубликованы, однако личный опыт авторов представлен, как правило, единичными наблюдениями [38, 61, 73, 74, 90, 141], а подавляющая часть практикующих врачей и вовсе считает их бесперспективными либо крайне опасными. В результате преобладают терапевтические методы лечения осложнений, что не всегда позволяет добиться благоприятного исхода.

С увеличением абсолютного числа пациентов с имплантированным КФ, а их только в Российской Федерации уже сейчас десятки тысяч, сроков от момента имплантации, закономерно растёт абсолютное число больных с осложнениями посттромботического периода, связанными с наличием фильтрующего устройства. Формирование тех или иных нежелательных последствий, обусловленных нахождением металлического инородного тела в просвете НПВ, у большинства из них, по-видимому, лишь вопрос времени.

При этом, несмотря на очевидную актуальность проблемы, нет исследований, анализирующих клиническую симптоматику даже наиболее опасных поздних осложнений имплантации противоэмболических КФ, предшествующую возможному развитию критических состояний. На сегодняшний день нет рекомендаций по лечебно-диагностической тактике. Не определены те осложнения, выявление которых служат показаниями к выполнению открытого хирургического вмешательства. Тактические установки и технические рекомендации по оперативному удалению дискредитированных КФ основаны на описании единичных клинических наблюдений. Нет анализа опыта выполнения и не представлены результаты открытых операций на НПВ, выполненных с целью коррекции поздних осложнений имплантации, основанные на значимом числе клинических наблюдений.

Только владея такой информацией, можно обоснованно выбирать оптимальный для этой сложной категории больных метод лечения.

Степень разработанности темы

Исследования, посвящённые проблеме хирургической коррекции поздних осложнений имплантации противэмболических КФ и основанные на собственных наблюдениях, в нашей стране отсутствуют. В единичных работах описаны осложнения, развивающиеся в процессе установки фильтрующего устройства либо в первые сутки после вмешательств (Троицкий А.В. и соавт., 2009; Кандауров А.Э. и соавт., 2016). Ряд авторов упоминает о возможности поздних осложнений, которые, как правило, лечили консервативно (Швальб П.Г. и соавт., 2010; Затевахин И.И. и соавт., 2015). В зарубежных источниках проблема разработана шире, однако преобладающее число работ представляет описание отдельных случаев (Amole A.O. et al., 2008; Kalva S.P. et al., 2008; Vogue C.O. et al., 2009; Satya R. et al., 2009). Недостаточно представлен анализ структуры поздних осложнений имплантации, клинической симптоматики, тактики обследования, показаний к открытым операциям по удалению КФ, техники вмешательств, анализ результатов хирургического лечения.

Цель исследования

Целью данного диссертационного исследования стала разработка эффективного диагностического и лечебного алгоритма хирургической помощи больным с поздними осложнениями имплантации противэмболических кава-фильтров, не устранимыми эндоваскулярными методами.

Задачи исследования

Для достижения поставленной цели нам предстояло решить следующие задачи:

1. Изучить клиническую симптоматику поздних осложнений имплантации противэмболических кава-фильтров.
2. Разработать оптимальный диагностический алгоритм для различных клинических ситуаций.

3. Определить показания и противопоказания к открытым чрезбрюшинным методам оперативного лечения поздних осложнений имплантации.

4. Разработать оптимальную технику хирургических вмешательств у больных с различными видами осложнений, обусловленных наличием имплантированных ранее фильтрующих устройств.

5. Изучить результаты открытых хирургических методов коррекции осложнений имплантации кава-фильтров.

Научная новизна

На основе значительного числа клинических наблюдений проведён анализ симптоматики поздних осложнений имплантации противоэмболических кава-фильтров и предложен диагностический алгоритм.

Проанализирована структура поздних осложнений имплантации противоэмболических кава-фильтров, потребовавших коррекции путём открытых хирургических вмешательств.

Определены показания и противопоказания к открытым операциям на нижней полой вене с целью коррекции жизнеугрожающих поздних осложнениях имплантации фильтрующих устройств, не устранимых эндоваскулярными методами.

Детализирована тактика и техника открытых вмешательств на нижней полой вене у больных с различными поздними осложнениями имплантации кава-фильтров.

Показана возможность и безопасность отказа от пликация нижней полой вены после удаления кава-фильтра при отсутствии у больного признаков острого венозного тромбоза.

На основе анализа значительного числа клинических наблюдений проанализированы результаты открытых хирургических вмешательств на нижней полой вене при поздних осложнениях имплантации кава-фильтров и показана их эффективность и безопасность при соблюдении предложенного лечебно-диагностического алгоритма.

Теоретическая и практическая значимость работы

Описаны во взаимосвязи клинические признаки, которые могут манифестировать поздние осложнения имплантации противоэмболических кава-фильтров на различных этапах их развития.

Представлены критерии отбора больных с поздними осложнениями имплантации фильтрующих устройств для выполнения открытых операций на нижней полой вене.

Выполнена оценка информативности и роли различных инструментальных методов исследования у данной категории больных. На основании полученных данных разработаны диагностические алгоритмы, учитывающие стабильность гемодинамики больного, вероятность риска витальных осложнений и доступность высокотехнологичных методов исследования.

Предложены технические приёмы открытого извлечения фильтрующих устройств различных моделей, плотно фиксированных в результате рубцового процесса к стенке нижней полой вены и окружающим тканям.

Внедрены в клиническую практику прямые методы хирургической коррекции поздних осложнений имплантации противоэмболических кава-фильтров и показана их высокая эффективность при низком риске осложнений.

Методология и методы исследования

Методология исследования включала ретроспективный и проспективный анализ данных анамнеза, клинической симптоматики, объективного статуса, результатов ультразвуковых, рентгеноконтрастных, радиоизотопных, эндоскопических методов исследования 37 больных с поздними осложнениями имплантации КФ, не устранимыми эндоваскулярными методами и потребовавшими выполнения открытых хирургических вмешательств. В работе проведён анализ выявленной в ходе операций патологии, техники вмешательств и их результатов.

Положения, выносимые на защиту

1. Анализ клинической симптоматики в посттромботическом периоде позволяет заподозрить развитие осложнений, обусловленных наличием эндоваскулярного фильтрующего устройства и определить тактику инструментального обследования. Мультиспиральная компьютерная томография с болюсным контрастным усилением, позволяющая оценить как состояние сосудистого русла, так и окружающих органов, является методом выбора.

2. Поздние осложнения имплантации противоэмболических кава-фильтров могут носить жизнеугрожающий характер и при невозможности эндоваскулярной коррекции быть устранены в ходе открытых хирургических вмешательств.

3. Открытые операции на нижней полой вене показаны больным: с нарушениями жизненно важных функций организма, обусловленных наличием кава-фильтра в просвете сосуда; в клинических ситуациях с высоким потенциальным риском развития тяжёлых осложнений, не корригируемых эндоваскулярными методами; у пациентов молодого возраста после неудачной попытки эндоваскулярного удаления фильтрующего устройства.

4. Тактика и техника открытых вмешательств у больных с осложнениями имплантации кава-фильтра зависят от его локализации, конструкции, пенетрации его элементов за пределы стенок нижней полой вены, повреждений окружающих органов, наличия острого тромботического процесса в венозном русле.

5. Открытые хирургические вмешательства на нижней полой вене позволяют эффективно устранять поздние осложнения имплантации противоэмболических кава-фильтров и расширяют арсенал методов лечения больных с посттромботической болезнью.

Степень достоверности результатов

Достаточное количество клинических наблюдений в работе, применение современных инструментальных методов исследований, проведённых на сертифицированном оборудовании и воспроизводимых в различных условиях,

наличие полной первичной документации, бумажных и электронных выписок из историй болезни, протоколы исследований и архивы изображений ультразвуковых сканеров, компьютерного томографа, ангиографического комплекса, гамма-камеры, цифровой фотосъёмки, использование адекватных методов статистики определяют достоверность полученных результатов.

Внедрение результатов исследования в практику

Разработанный диагностический и лечебный алгоритм хирургической помощи больным с поздними осложнениями имплантации противоэмболических кава-фильтров, не устранимыми эндоваскулярными методами, внедрён в практику работы хирургических отделений ГБУЗ ГКБ №1 им. Н.И.Пирогова и ГБУЗ ГКБ им. С.С. Юдина Департамента здравоохранения города Москвы, а также в программу преподавания студентам, клиническим ординаторам, аспирантам и курсантам на кафедре факультетской хирургии №1 лечебного факультета ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И.Пирогова.

Апробация работы

Основные положения диссертации доложены на XI научно-практической конференции Ассоциации флебологов России (Новосибирск, 2-4 июня 2016 г.) и Национальном Хирургическом конгрессе (Москва, 4-7 апреля 2017 г.).

Апробация диссертации состоялась на совместной научно-практической конференции сотрудников кафедры факультетской хирургии №1 лечебного факультета ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И.Пирогова МЗ РФ, НИИ клинической хирургии ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И.Пирогова МЗ РФ и врачей хирургических отделений, отделений анестезиологии и реанимации, диагностических отделений и лабораторий ГБУЗ ГКБ №1 им. Н.И. Пирогова Москвы 2 февраля 2018 года, протокол № 2.

Публикации

По теме диссертации опубликованы 6 статей. Из них 3 статьи в ведущих рецензируемых научных журналах, определённых перечнем ВАК при Минобрнауки РФ, и 3 работы в сборниках научных трудов Всероссийских конференций.

Личное участие автора

Автором лично проведена работа по клиническому обследованию тематических больных, сбор и анализ медицинской документации и инструментальных методов обследования пациентов, участие в хирургических вмешательствах, статистическая обработка полученных данных и анализ результатов исследования.

Объём и структура работы

Диссертация изложена на 152 страницах машинописного текста. Состоит из оглавления, введения, 4-х глав, заключения, выводов и практических рекомендаций. Иллюстрирована 15 таблицами, 31 рисунком и 7-ю клиническими примерами. Библиографический указатель включает 27 отечественных и 158 зарубежных источников.

Настоящая работа является итогом исследований, проведённых на кафедре факультетской хирургии №1 лечебного факультета (заведующий – чл.-корр. РАН, профессор А.В. Сажин) ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ректор – академик РАН С.А. Лукьянов) на базе Городской клинической больницы №1 им. Н.И. Пирогова города Москвы (главный врач – А.В. Свет).

Автор приносит глубокую благодарность академику РАН, профессору А.И. Кириенко, заведующему кафедрой факультетской хирургии №1 лечебного факультета, чл.-корр. РАН, профессору А.В. Сажину, профессору В.В.

Андряшкину за предоставленную возможность для выполнения работы. За их постоянную поддержку и неоценимую консультативную помощь.

Автор выражает глубокую признательность сотрудникам факультетской хирургической клиники, отделов и лабораторий ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова. Хирургических отделений, отделений анестезиологии и реанимации, диагностических отделений и лабораторий ГКБ №1 им. Н.И. Пирогова ДЗ г.Москвы.

Глава 1

НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИМПЛАНТАЦИИ ПРОТИВОЭМБОЛИЧЕСКИХ КАВА-ФИЛЬТРОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Тромбоз в системе НПВ осложняет течение самых разных заболеваний и состояний, вследствие чего входит в число наиболее распространённых сосудистых заболеваний [4, 22, 44, 115, 129]. Наибольшую опасность представляет осложнение венозного тромбоза – тромбоэмболия лёгочных артерий. Фатальная ТЭЛА занимает третье место в структуре причин внезапной смерти и только в США от лёгочной эмболии ежегодно умирает до 240.000 человек [32, 44, 129, 133]. Результаты эпидемиологического исследования, проведённого в шести странах Европы, показали, что ежегодно в этих странах регистрируют около 370.000 летальных исходов от осложнений венозного тромбоза [54]. Статистические отчёты Минздрава РФ демонстрируют сходные показатели [18].

Основной метод лечения венозного тромбоза – антикоагулянтная терапия [96]. Однако у значительного числа больных имеются противопоказания к приёму антикоагулянтов либо последние не могут обеспечить надёжное предотвращение массивной ТЭЛА. В таких случаях больным выполняют имплантацию противоэмболического кава-фильтра, впервые предложенного в 1967 г. американским кардиохирургом Kazi Mobin-Uddin [117]. Показаниями для лечебной имплантации КФ преобладающее большинство клиницистов считают следующие клинические ситуации: флотирующий тромбы илиокавального сегмента; абсолютные либо относительные противопоказания к использованию антикоагулянтов; осложнения либо неэффективность антикоагулянтной терапии; массивную ТЭЛА при наличии резидуального венозного тромба; венозный тромбоз у больного с низким кардиопульмональным резервом и лёгочной гипертензией [4, 9, 18, 22, 32, 96, 98, 158, 167]. Наряду с лечебной имплантацией КФ наши зарубежные коллеги широко применяют профилактическую

имплантацию КФ больным с предполагаемым длительным периодом иммобилизации и высоким риском венозных тромбозмболических осложнений: при черепно-мозговых травмах, повреждениях позвоночника, множественных переломах конечностей и костей таза [32, 98, 158, 166, 173].

В зависимости от решаемой клинической задачи и конструктивных особенностей все когда-либо применявшиеся модели КФ подразделяют на три группы: постоянные, съёмные и временные [4, 8, 16, 21, 22, 28].

Постоянные КФ имплантируют на срок, соответствующий продолжительности жизни больного. Эндоваскулярное удаление такого КФ не предполагается. Съёмные – конструкция таких КФ позволяет выполнить эндоваскулярное удаление устройства. Оно технически возможно, но не обязательно. Временные КФ имеют «якорное» устройство (проводник, нить, проводящая система), конец которого выводится наружу или фиксируется под кожей. Удаление такого КФ обязательно. Данные модели не получили распространения, поскольку подобная конструкция способствовала миграции КФ и инфицированию устройства, создавала проблемы при тромбозе КФ [16].

На основании поиска в базах данных (FDA Premarket Notification, MEDLINE, FDA MAUDE) с 1980 по 2014 год идентифицировано 23 модели КФ (14 съёмных и 9 постоянных). По своим конструктивным особенностям устройства подразделяют на следующие типы: конический (n=14), конический с зонтиком (n=1), конический с цилиндрическим элементом (n=2), биконический с цилиндрическим элементом (n=2), винтовой (n=1), спиральный (n=1) и комплексный (n=1) [66]. С учётом модификаций и КФ регионарных производителей, не включённых в обзор, общее количество моделей фильтрующих устройств в настоящее время составляет более сотни [20].

Несмотря на предпринимаемые в последнее десятилетие попытки ограничить рутинное использование КФ [4, 18, 96], количество ежегодно имплантируемых в мире противоземболических устройств исчисляется десятками тысяч. За период между 1979 по 2007 год в США ежегодное количество вмешательств от 2.000 увеличилось до 167.000. Согласно оценочным данным, в

2012 году количество имплантированных КФ достигло 259.000 [143, 158]. Сходные тенденции наблюдаются и в других странах, в связи с чем их дальнейшая судьба данной категории больных представляет собой не только медицинскую, но и социальную проблему. В России в 2015 году имплантировано 3111 кавалитров [3].

Имплантированные КФ эффективно решают первоочередную задачу по предотвращению лёгочной эмболии [9, 22, 161, 166]. Однако с накоплением опыта их применения стало очевидно, что длительное нахождение инородного тела в НПВ в отдалённом постимплантационном периоде способно стать причиной различных, в том числе жизнеугрожающих осложнений [5, 6, 36, 40, 42, 46, 50, 103, 116, 151, 177].

Создание съёмных моделей КФ, которые предполагалось удалять после устранения угрозы ТЭЛА, не решило проблему. В результате влияния целого комплекса медицинских, организационных и социальных проблем удаление таких КФ выполняют лишь у 9-49,1% больных, а остальные имплантированные устройства переходят в категорию постоянных [9, 12, 22, 69, 74, 114]. Наряду с этим британские хирурги на основании регионарного регистра сообщают о 78% предпринятых попыток удаления съёмных КФ с 83% успехом [166]. Доложено об успешном удалении отдельных моделей (с использованием определённых технических приёмов) в сроки до 2310 суток после имплантации [153].

Все осложнения, связанные с применением как постоянных, так и съёмных моделей КФ подразделяют на три группы в зависимости от этапа применения имплантируемого устройства [8, 28]:

1. В процессе установки КФ.
2. В результате длительного нахождения инородного тела в НПВ.
3. В процессе извлечения съёмной модели КФ.

Осложнения в процессе установки КФ связаны с техническими ошибками выполнения манипуляции либо неправильным подбором диаметра фильтра. Гематома в зоне доступа, пункция сопутствующей артерии, кровотечение, пневмоторакс, воздушная эмболия, некорректный уровень имплантации

(супраренальный отдел НПВ, почечные, печёночные, подвздошные вены), наклон КФ, неполное его раскрытие, инфицирование, тромбоз вены доступа регистрируют в 3,5-15% случаев [17, 32, 37, 67, 73, 84, 88, 166, 176].

Технические ошибки преодолеваются по мере накопления опыта, хотя некоторые из них выглядят достаточно экзотично. Так, описана имплантация КФ в позвоночный канал, к счастью, не вызвавшая неврологических расстройств у пациента [57]. Вероятно, это было обусловлено перфорацией проводником стенки НПВ и попаданием его и КФ в межпозвоночное отверстие. Данное осложнение было заподозрено сразу после вмешательства, поскольку не произошло раскрытие ножек КФ и подтверждено при компьютерной томографии. От удаления КФ семья больного отказалась.

В литературе представлены четыре наблюдения ошибочной имплантации КФ в аорту [95, 123, 127, 180], причём у одного больного КФ обнаружили в аорте через 16 лет после вмешательства, выполняя компьютерную томографию по поводу кишечной непроходимости. Только у двух больных это осложнение было выявлено своевременно и фильтры были успешно эндоваскулярно удалены [123, 180]. В остальных случаях, учитывая асимптомное течение осложнения, отсутствие признаков тромбоза и перфорации аорты было решено воздержаться от сосудистого вмешательства [95, 127].

В качестве редкого осложнения процесса установки КФ описана перфорация стенки НПВ с формированием обширной забрюшинной гематомы, сопровождающейся болями в спине, правых отделах живота и усиливающимися при сгибании бедра. Травме полой вены может сопутствовать повреждение «ножками» КФ поясничной артерии. Остановка продолжающегося кровотечения требует выполнения открытого хирургического вмешательства [134, 170, 178].

Использование КФ неадекватного диаметра, нарушения техники имплантации, кроме того, ведёт к дистальному или проксимальному смещению имплантируемого устройства вскоре после вмешательства. В последнем случае возможна миграция КФ в правое предсердие, правый желудочек и лёгочные артерии [36, 37, 42, 48, 62, 77, 116, 144]. Описаны случаи повреждения

трикуспидального клапана, перфорации правого желудочка и тампонады сердца [8, 118], что сопровождается высокой частотой летальных исходов [146]. Клиническая симптоматика таких осложнений представлена болями в грудной клетке, одышкой, тахикардией, гипотензией. В тех случаях, когда мигрировал КФ съёмной модели, возможно его успешное эндоваскулярное удаление [20, 36, 37, 116]. В случае неудачи такой манипуляции, либо при использовании постоянной модели КФ выполняют открытое вмешательство на сердце с искусственным кровообращением [50, 62, 68, 79]. Повреждение трикуспидального клапана может потребовать его протезирования [118]. Для удаления КФ из левой лёгочной артерии выполняет продольную артериотомию в его проекции [62].

Мигрировавший в правое предсердие КФ утрачивает способность улавливать тромбозомы и это осложнение может сопровождаться массивной ТЭЛА. Кандауров А.Э. и соавт. сообщают об успешном удалении мигрировавшего в предсердие КФ и тромбэктомии из лёгочных артерий [8].

Наряду с этими наблюдениями, Rodriguez L.F. и соавт. представили работу, в которой сообщал о наблюдении на протяжении 80 месяцев, после неудачи попытки эндоваскулярного удаления, за больным с асимптомной миграцией КФ в правый желудочек, при том, что фильтр был фиксирован в трикуспидальном клапане [144]. Об успешном консервативном ведении больного с мигрировавшим в правое предсердие КФ модели Greenfield сообщают Mohan G. и соавт. [119].

В качестве факторов, способствующих проксимальной миграции КФ, наряду с техническими ошибками, рассматривают тромбозомы в КФ вскоре после его имплантации с повышением давления в дистальном отделе НПВ и её дилатацией, применение более гибких съёмных моделей КФ, а также непреднамеренное смещение фильтра проводником центрального венозного катетера [48, 68, 81, 99, 179].

Импантированный КФ необходим, пока существует угроза отрыва тромба и лёгочной тромбозомы. После фиксации флотирующего тромба к венозной стенке и переходе его в категорию неэмболоопасных, в отдалённом

посттромботическом периоде, КФ становится источником потенциальных осложнений.

Поздние осложнения имплантации включают: тромбоз КФ с возможным развитием ТЭЛА; синдром НПВ; пенетрацию стенок НПВ элементами фильтрующего устройства с проникновением их в 12-перстную, тонкую или толстую кишку, поджелудочную железу, печень, надпочечник, мочевыделительную систему, аорту, позвоночник и другие забрюшинные структуры; фрагментацию КФ; дистальную или проксимальную миграцию фильтра либо его фрагментов в правые отделы сердца и лёгочные артерии, с 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 этих осложнений представляют угрозу жизни пациента и в отдалённом постимплантационном периоде последствия установки КФ могут доминировать над его лечебной ролью. Доля больных с поздними осложнениями имплантации увеличивается пропорционально времени нахождения КФ в просвете вены, причём преобладают осложнения при использовании съёмных моделей [6, 63, 85, 101, 177]. По данным Andreoli J.M. и соавт., использованием съёмных моделей КФ обусловлены 86,8% осложнений [35]. Виды отдалённых осложнений имплантации КВ связаны с типом их конструкции. Конические фильтры имеют самый высокий риск пенетрации (до 90-100%), фильтры с зонтичными или цилиндрическими элементами – тромбоза НПВ (30-50%), конический КФ Bard – фрагментации (40%) [65].

Для диагностики поздних осложнений применяют ультразвуковое ангиосканирование (УЗАС), ультразвуковое исследование (УЗИ) брюшной полости и забрюшинного пространства, эзофагогастродуоденоскопию, колоноскопию, обзорную рентгенографию органов брюшной полости, компьютерную томографию, лапароскопию, кавографию и аортографию, ангиопульмонографию (АПП), перфузионно-вентиляционную сцинтиграфию

лёгких, диагностическую лапаротомию и торакотомия. Иногда диагноз устанавливают только на аутопсии [6, 40, 82, 91, 93, 169, 171].

Тромбоз КФ и нижней полой вены после имплантации современных моделей КФ диагностируют в 2,7-25% случаев [17, 37, 85, 124, 160]. Рутинное выполнение УЗАС значительно повышает частоту выявления тромбоза НПВ и КФ – до 26,9% [5, 7, 19], а в течение первых двух лет после имплантации – до 38,7% [24]. В качестве предрасполагающих к тромбозу факторов рассматривают низкую по отношению к почечным венам имплантацию КФ, отказ от антикоагулянтной терапии, гиперкоагуляцию, наличие злокачественного новообразования, особенности съёмных биконических моделей КФ [4, 13, 22, 56, 74, 124]. Следует учитывать, что у значительной доли пациентов с данным осложнением окклюзия КФ и НПВ служит показателем того, что фильтрующее устройство выполнило своё предназначение и предотвратило массивную эмболизацию лёгочного артериального русла [4, 16, 19, 22]. По данным Затевахина И.И. и соавт., эмболию в КФ отмечают у 9,3% пациентов при сроке наблюдения до 10 лет [5]. 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 [22].

ТЭЛА после имплантации КФ наблюдают достаточно часто, у 1,1% -7,7% пациентов [5, 19, 37, 122, 124, 139, 166, 176]. Так, Athanasoulis С.А. и соавт. сообщили о развитии ТЭЛА у 97 из 1.731 больных (5,6%), причём у 12 из них диагноз был поставлен лишь при аутопсии. Общее число летальных исходов от лёгочной эмболии в постимплантационном периоде (в среднем – через 135 суток) составило 65 (3,8%). Наиболее часто осложнялась лёгочной эмболией установка стального фильтра Greenfield, реже всего – нитинолового фильтра Simon. Обращает на себя внимание тот факт, что клинический диагноз тромбоза НПВ после установки КФ был выставлен лишь у 3,2% больных [37].

Установка КФ в супраренальную позицию увеличивает частоту постимплантационных лёгочных эмболий [93].

Использование инструментальных методов исследования повышает долю выявленных после имплантации КФ новых случаев ТЭЛА – до 21 % [24]. В качестве причины развившейся, несмотря на установку КФ, лёгочной тромбоэмболии, рассматривают попадание в него массивного тромбоэмбола, смещающего фильтрующее устройство, формирование флотирующего тромба в «слепом кармане» между окклюзированным КФ и почечными венами, неполное раскрытие, некорректную позицию КФ, миграцию его в правые отделы сердца [4, 13, 53, 99, 131]. Возможно развитие лёгочной эмболии из участков венозного русла, не защищённых КФ (почечные, печёночные, гонадные вены, удвоенная НПВ, вены верхних конечностей, правые отделы сердца), «проскальзывание» тромбоэмболов через КФ, сформировавшиеся после тромбоза НПВ паракавальные венозные коллатерали [98]. 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 [4, 13].

Пенетрация элементами КФ стенок НПВ и окружающих органов

Ограниченное проникновение элементов КФ в стенку НПВ является важным механизмом фиксации имплантируемого устройства. Однако постоянной давление металлической конструкции изнутри на стенку сосуда может вызывать проникновение её острых частей за пределы НПВ и осложнения различной степени тяжести [177].

Go M.R. и соавт. предложили свою классификацию уровня пенетрации КФ (от 0 до 3 степени), согласно которой пенетрацией нулевой и первой степени следует считать и фиксацию КФ к стенке вены, без проникновения за стенку, что вряд ли оправдано с точки зрения клинической практики [80].

Согласно совместному Практическому Руководству American College of Radiology & Society of International Radiology, пенетрацией НПВ следует считать

проникновение «ножки» или иной части устройства более чем на 3 мм от наружной поверхности сосуда [32, 47].

Проанализировав базу данных MEDLINE за 1970-2014 гг., включающую 88 клинических исследований и 112 описаний клинических случаев, Jia Z. и соавт. 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 сопровождалась яркой клинической симптоматикой, 45% были бессимптомными и в 47% случаев клинические проявления пенетрации описаны не были. Наиболее распространённым симптомом были боли различной локализации (77%, 108 из 140). Клиническую картину геморрагического осложнения (желудочно-кишечное, внутрибрюшное, ретроперитонеальное кровотечение, гематурия) наблюдали у 35 больных. Жизнеугрожающие осложнения были зарегистрированы у 83 пациентов (5%). Они потребовали 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 мочеточника (n=3). Зарегистрированы два летальных исхода [91].

Впечатляет перечень органов и структур, проникновение в которые элементов КФ было обнаружено. Чаще всего выявляли пенетрацию в 12-перстную кишку, тело поясничного позвонка и аорту. Кроме того, описана пенетрация элементов 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 [14, 34, 91, 102, 108, 109, 113, 140, 154, 177, 185].

Пенетрацию выявляли значительно чаще после имплантации конических моделей КФ. Из 322 наблюдений в 87% она стала результатом применения конического фильтра. В ряде случаев элементы одного КФ пенетрировали в 3 и даже 4 органа одновременно [91]. О наблюдениях одновременного

проникновения «ножек» фильтра в различные соседние органы сообщают многие исследователи [14, 60, 132, 148, 164, 169, 183, 185].

Роль конической конструкции КФ в развитии пенетрации отмечена во многих работах [69, 108, 109, 112, 176]. Так, Saleh Y. и соавт. описали пенетрацию всех 6 «ножек» фильтра Greenfield через два года после его имплантации [148]. Имплантируя животным кава-фильтры Gunther Tulip и Celect, Laborda A. с соавт. обнаружили, что уже через один месяц пенетрировали 59,3% «ножек» фильтров, при этом в ходе лапароскопии геморрагических осложнений не наблюдали [104]. Через 30 дней после имплантации КФ Cook Select пенетрацию элементов устройства наблюдали у 39% пациентов, а через 90 дней – уже у 80% [185].

Высокий риск пенетрации несёт и имплантация КФ модели Bird's Nest. Обследуя больных в постимплантационном периоде, Starok M.S. и соавт. выявили проникновение элементов фильтрующего устройства за пределы стенки НПВ в 100% случаев [160].

Среди статистически значимых предпосылок к пенетрации НПВ элементами КФ отмечают длительное нахождение инородного тела, женский пол и наличие злокачественного новообразования [112, 130, 185].

Стандартное эндоваскулярное удаление КФ при наличии пенетрации его «ножками» сосудистой стенки способствует регрессу болевого синдрома [101], однако может приводить к формированию псевдоаневризмы НПВ [106]. Пенетрация в окружающие органы и их разрушение во многих случаях выступают в качестве показания к лапаротомии [12-14, 83, 90, 169, 172]. Описано единственное наблюдение полностью лапароскопического удаления КФ модели Cook Select, пенетрация элементов конструкции которого за пределы сосудистой стенки сопровождалась болевым синдромом, требующим назначения наркотических средств [43].

1) Двенадцатиперстная кишка

Впервые пенетрацию стержней-распорок КФ Mobin-Uddin в 12-перстную кишку через 7 суток после его установки описал Irvin G.L. 3rd в 1972 году [89]. В последующем число наблюдений прогрессивно возрастало и в 2012 году Maglor

R.D. и соавт, 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. Наиболее частой причиной дуоденальной пенетрации были фильтры Greenfield, Bird's Nest и 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%). Эзофагогастродуоденоскопия произведена 13 больным, что позволило визуализировать пенетрирующие «ножки» КФ во второй или третьей части 12-перстной кишки. Открытые оперативные вмешательства были выполнены 20 больным, причём только 10 пациентам (48%) произведена каватомия и удаление фильтра. В остальных случаях отсекали и удаляли пенетрирующую кишку «ножку» КФ, а дефект кишки ушивали [109].

Разрушение элементами КФ стенки 12-перстной кишки может сопровождаться формированием дуоденальных язв [33], профузным желудочно-кишечным кровотечением [11, 13, 149].

Наряду с работами, посвящёнными описанию отдельных элементов техники открытого извлечения фильтрующего устройства и его элементов [10, 13, 38, 61, 73, 90], в последние годы в литературе представлены сообщения об успешном эндоваскулярном удалении КФ, пенетрирующих в 12-перстную кишку [78, 135, 147, 168]. Кроме того, интерес представляют сообщения об эффективном консервативном лечении данного осложнения у больных с высокой степенью операционного риска [70, 132].

2) Тонкая и толстая кишка

Balshi J.D. и соавт. описали два случая перфорации тонкой кишки «ножками» фильтра Greenfield у больных 17 и 18 лет, потребовавших выполнения лапаротомии, ушивания кишки и удаления фильтра [40]. По данным Wood E.A. и соавт., проникновение элементов конструкции КФ сквозь стенку НПВ наиболее часто приводит к повреждению аорты и тонкой кишки, что в четверти случаев требует выполнения открытых вмешательств [177]. Пенетрация «ножки» КФ в

брыжейку тонкой кишки может стать причиной фиксации тонкой кишки к месту повреждения с формированием заворота и тонкокишечной непроходимости [102]. Хирургическое лечение данного пациента было сложным и включало удаление деформированного и частично разрушенного фильтрующего устройства.

Мы встретили 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. Больная была успешно прооперирована [55].

3) Поджелудочная железа и печень

О пенетрации кава-фильтра Cook Select в поджелудочную железу у двух больных из обследованных 265 сообщают Zhou D. и соавт. [185]. Имплантируя КФ в супраренальную позицию, Kalva S.R. и соавт. обнаружили пенетрацию фильтра в печень и поджелудочную железу у двух больных из 70 [93]. Описана сочетанная пенетрация элементов КФ конической конструкции в 12-перстную кишку и поджелудочную железу [60, 82]. Последствием пенетрации КФ в поджелудочную железу может стать формирование псевдокисты с развитием механической желтухи [51]. Возможна пенетрация КФ или его фрагментов в паренхиму печени при неудачной попытке эндоваскулярного удаления устройства [59, 76].

4) Аорта

Тесная связь НПВ, несущей КФ, с брюшным отделом аорты создаёт реальные предпосылки для её повреждения. В литературе представлены сообщения о пенетрации «ножек» КФ в аортальную стенку [50, 177, 182], в аневризму абдоминального отдела аорты [103], что может приводить к забрюшинной гематоме, формированию псевдоаневризмы [34, 46, 113, 140], аорто-кавальной фистуле [183] и пристеночному тромбозу аорты [169]. Сходные последствия влечёт за собой повреждение «ножкой» КФ поясничной артерии [157, 165]. Данные осложнения наблюдают после имплантации КФ конической конструкции и кава-фильтра Bird's Nest. Основным клиническим проявлением осложнения выступает болевой синдром [140, 182, 183]. Оптимальным методом

лечение в такой ситуации выступает эндоваскулярное удаление КФ [182]. При формировании псевдоаневризмы выполняют селективную эмболизацию поясничной артерии [182] либо установку стент-графта в аорту [140]. Наряду с эндоваскулярными вмешательствами выполняют открытые операции [46, 50, 103, 151, 169].

5) Поясничные позвонки

Пенетрация КФ в поясничный позвонок (L₂-L₃) может вызывать сильные боли в спине, требующие назначения наркотических средств, и сопровождаться повреждением других органов [126, 132, 147, 152, 183]. Наряду с этим описано бессимптомное течение данного осложнения [72, 105]. При изолированном повреждении поясничного позвонка выполняют эндоваскулярное удаление КФ [147] либо ограничиваются консервативным лечением [72, 132, 152]. Комбинированное повреждение требует выполнения открытого оперативного вмешательства [125, 183]. Для удаления КФ из просвета НПВ, наряду с каватомией, применяют извлечение предварительно сложенного КФ через прокол в стенке поллой вены либо поясничную вену [141].

6) Мочевыделительная система

Типичная имплантация КФ тотчас дистальнее почечных вен при проникновении его элементов за пределы НПВ может осложняться повреждением почечных вен, лоханки и мочеточника с образованием уриномы [30, 41, 94, 163, 175]. Клинические проявления в таких ситуациях представлены гематурией или признаками блока мочеточника [159, 163, 175]. Компьютерная томография и уретероскопия позволяют уточнить диагноз. Наряду с эндоваскулярным и открытым удалением КФ либо его элементов выполняют нефростомию и стентирование мочеточника [159, 163]. При асимптомном течении возможно консервативное лечение [159].

Дистальная и проксимальная миграция

Миграцию КФ авторитетные международные руководства определяют как смещение устройства более чем на 2 см в краниальном либо каудальном направлении по отношению к первоначальной позиции [32]. Частота поздней

дистальной миграции КФ составляет 1,2-3,2% [15, 17, 171]. Дистальная миграция может сопровождаться пенетрацией «ножек» фильтра в брыжейку тонкой кишки и выраженным болевым синдромом [45]. О спонтанном смещении КФ из инфраренальной в супраренальную позицию с развитием забрюшинной гематомы сообщают Satya R. и соавт. [150]. Проксимальную миграцию фильтрующего устройства в правое предсердие с фатальным исходом может спровоцировать массивная тромбоэмболия в КФ [156].

Миграция КФ или его фрагментов в правые отделы сердца и ветви лёгочных артерий

Owens С.А. и соавт., проанализировав базы данных MEDLINE и OVID с 1967 по 2008 год, опубликовал сообщение о 98 наблюдениях миграции КФ в правое предсердие (n=22), правый желудочек (n=17), лёгочные артерии (n=11) либо фиксации фильтра в трикуспидальном клапане [131]. Лидировал каво-фильтр Greenfield (39 наблюдений), число мигрировавших фильтров других моделей не превышало восьми. Ведущими клиническими симптомами была аритмия (45,5%) и боли в грудной клетке (33,3%), при этом отсутствовали клинические проявления у 22,7% больных. Важно, что в 29,6% наблюдений миграция КФ произошла позднее одной недели после вмешательства (в среднем – 2,87 месяца). 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) [131]. В качестве причин поздней миграции КФ авторы предполагают неполное его раскрытие, большой диаметр НПВ, тромбоэмболию в КФ, разрушение КФ, смещение его проводником при установке центрального катетера [58, 75, 81, 107, 110, 131]. Porcellini M. с соавт. описали миграцию КФ TrapEase, дислоцированного в результате эмболизации тромбом, в правое предсердие у больного с открытым овальным окном, что дополнительно осложнилось ишемическим инсультом и тромбоэмболией плечевой артерии [137].

Фрагментация КФ, перфорация миокарда, тампонада сердца

Значительную опасность жизни больного представляет разрушение конструкции КФ и миграция (как правило, проксимальная) его фрагментов. Фильтрующие устройства выполняют их нержавеющей стали, титана и различных сплавов. Однако эта гибкая и изящная конструкция находится в условиях постоянного воздействия статических, динамических нагрузок, органических и неорганических компонентов плазмы крови. В результате разрушение КФ наблюдают достаточно рано после его имплантации. Так, Chitwood W.R. с соавт. описали разрушение кава-фильтра Bird'Nest уже через 4 суток после его имплантации, причём фрагменты устройства мигрировали в правое предсердие и лёгочные артерии [52]. Обследуя больных с имплантированными в течение 5 лет кава-фильтрами Bard Recovery, Nicholson W. с соавт. обнаружили разрушение конструкции фильтра и эмболизацию фрагментами, включая перфорацию миокарда и гемоперикард, у 25% больных [128]. Фрагменты кава-фильтра ALN через 10 лет после его имплантации наблюдали у больного одновременно в ветви лёгочной артерии, печёночной вене, эпикарде, стенке правого желудочка и межжелудочковой перегородке [136]. Tam M.D. с соавт. описали миграцию фрагментов КФ в лёгочные артерии, правый желудочек, почечные, подвздошные и бедренные вены [162]. 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 [49, 52, 64, 71, 92, 100, 145, 181].

В ряде случаев удаётся удалить мигрировавший в правый желудочек КФ и его фрагменты эндоваскулярно [87]. При неудаче внутрисосудистого вмешательства у стабильных больных с высоким операционным риском возможно консервативное лечение [86, 138]. Фрагменты КФ из ветвей лёгочных артерий, как правило, не удаляют [39, 155].

Ангуляция КФ и фиксация его неоинтимой к стенке НПВ

Наряду с некорректным уровнем имплантации или наклоном оси КФ, рассматриваемыми в качестве ранних осложнений, наблюдают изменение оси фильтрующего устройства через несколько месяцев и лет после его установки, со смещением обоймы устройства в почечную или поясничную вену [12, 13, 142]. Это явление расценивают как следствие рубцового процесса, частичного разрушения конструкции устройства, пролиферации неоинтимы. В результате обойма съёмной модели КФ, несущая крючок для удаления, оказывается закрыта эндотелием, рубцовой тканью, пристеночными тромботическими массами и недоступна для удаляющей КФ петли. Биконические фильтры (Optease, Grapease) и фильтры комбинированной конструкции контактируют с эндотелием своими боковыми гранями на значительно большей площади, в связи с чем фиксация их к стенке поллой вены происходит значительно быстрее и их рекомендуют удалять через 2-3 недели после имплантации, поскольку в более поздние сроки попытка удаления может привести к разрыву стенки НПВ [2, 14]. Превращение съёмной модели КФ в постоянный фильтр несёт 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 «съёмного» фильтра путём каватомии [2, 6, 14] либо через поясничную вену [142].

Смещение КФ интравенозными проводниками описано в ряде работ, поскольку больного с 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 поллой вены [60, 81, 107, 110].

Пути стратегического решения проблемы минимизации жизнеугрожающих осложнений имплантации КФ понятны хирургическому сообществу и состоят в системной профилактике ВТЭО у госпитальных больных, отказу от рутинного

применения фильтрующих устройств, строгом определении показаний к их использованию, приоритету съёмных моделей фильтров [4, 18, 96]. Перспективным направлением является создание биоабсорбируемых моделей. Экспериментальные данные [25] обнадеживают исследователей, однако опыт клинического их применения на настоящее время отсутствует.

Между тем повседневная клиническая практика уже сейчас требует решения значительного числа тактических задач. В настоящее время количество людей, живущих на планете с имплантированными КФ, вынужденных пожизненно сосуществовать с далеко небезопасным, как показал опыт, инородным телом в НПВ и составляющих, таким образом, группу потенциального риска развития осложнений эндоваскулярного вмешательства, 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 осложнениями имплантации КФ [97]. На основании баз данных MEDLINE и FDA MAUDE с 1980 по 2014 год, для идентификации 23 типов КФ, применяемых в США, и связанных с ними осложнений разработано интерактивное мобильное приложение «IVC Filter Compendium», развёрнутое на платформах IOS (Apple) и Android (Google) и доступное в РФ [66].

В повседневной клинической практике полноценный сбор анамнеза и у данной категории больных имеет огромное значение. В связи с этим при поступлении больного с неясной клинической картиной и проведении дифференциального диагноза 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 [13, 82, 109, 131].

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 её ревизии и собственных рук [111].

В настоящее время существует согласованное мнение авторов авторитетных клинических рекомендаций, согласно которому для многих пациентов с преходящими факторами риска лёгочной тромбоэмболии, особенно молодого возраста, перенёсших имплантацию КФ, в последующем целесообразно его удаление [18, 28, 32, 96, 120]. К сожалению, это не всегда возможно произвести с помощью малоинвазивных эндоваскулярных методик даже теоретически, поскольку не все используемые модели КФ являются съёмными.

Препятствуют удалению съёмных моделей фильтра его тромбоз, тем более – распространение тромбоза на супраренальный отдел НПВ. Между тем, чёткого алгоритма лечения пациентов с тромбозами, распространяющимися проксимальнее КФ, не выработано. В подавляющем числе случаев сегодняшняя тактика ведения таких пациентов предполагает пассивное наблюдение либо использования терапевтических методов.

Рубцовый процесс в зоне имплантации фильтра, развитие неоинтимы способствуют плотной фиксации элементов фильтра к стенке полой вены. От попыток эндоваскулярного удаления КФ воздерживаются в случаях обнаружения поздних осложнений имплантации. Хирургическая интервенция в большинстве случаев «откладывается» до развития фатальных осложнений и носит не превентивный, а, по факту, синдромальный характер [74, 91, 93].

Сообщения о хирургическом лечении больных с жизнеугрожающими поздними осложнениями имплантации КФ носят разрозненный характер, а опыт авторов ограничен единичными наблюдениями. Наибольшее число собственных выполненных прямых хирургических вмешательств при поздних осложнениях имплантации КФ, из представленных нашими зарубежными коллегами сообщений, не превышает шести [55, 141]. Лечебно-диагностическая тактика и практические рекомендации клиницистов часто противоречивы.

Таким образом, в настоящее время отсутствует основанный на значимом числе собственных наблюдений и подтверждённый клинической практикой

лечебно-диагностический алгоритм. Не определены показания к открытым вмешательствам на НПВ у больных с уже развившимися в отдалённом посттромботическом периоде витальными осложнениями имплантации КФ или реальной угрозой их развития. Не отработана техника удаления фильтрующих устройств в условиях их дислокации, плотной фиксации неоинтимой, рубцовыми тканями, фрагментации, пенетрации в окружающие органы. Не определён оптимальный объём оперативного вмешательства в типичных клинических ситуациях и при различной активности тромботического процесса.

Отсутствие анализа опыта лечения таких больных затрудняет выработку надёжного алгоритма диагностики и эффективного лечения данной группы пациентов, который уже сейчас является необходимым как сосудистым, так и общим хирургам, и его актуальность с каждым годом будет только возрастать.

Глава 2

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИНИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данная работа основана на анализе клинических наблюдений, накопленных с 1990 по 2016 годы на кафедре факультетской хирургии №1 лечебного факультета ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (зав. кафедрой – чл.-корр. РАН, профессор А.В. Сажин) на базе Городской клинической больницы №1 им. Н.И. Пирогова города Москвы (главный врач – А.В. Свет).

2.1. Клинические наблюдения

В настоящее ретроспективное и проспективное исследование включены 37 больных, которым по поводу осложнений имплантации КФ различных моделей, выявленных в отдалённом постимплантационном периоде и представляющим реальную угрозу жизни и здоровью пациентов, были выполнены оперативные вмешательства. К открытой чрезбрюшинной хирургической коррекции нежелательных последствий имплантации прибегали в случае технической невозможности выполнения или неэффективности эндоваскулярных методов либо при наличии urgentных показаний.

Большинству пациентов, обратившихся в нашу клинику, первоначальное эндоваскулярное вмешательство было выполнено в других лечебных учреждениях страны. На момент выписки из стационара состояние всех больных было расценено как удовлетворительное, а позиция КФ по данным контрольной каваграфии – как корректная.

Ежегодное количество открытых операций по поводу поздних осложнений имплантации КФ, единичных в начале исследования, в целом имело тенденцию к увеличению (таблица 2.1). Обусловлено это, наряду с возросшей по мере накопления опыта хирургической активностью, в первую очередь, увеличением абсолютного числа больных, живущих с имплантированными КФ длительный

период времени и, соответственно, с осложнениями, обусловленными наличием инородного тела в магистральной вене.

Таблица 2.1

Количество открытых операций, выполненных по поводу осложнений имплантации кава-фильтров (n=37)

Год	1990	1991	1993	2001	2004	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Количество операций	1	1	3	1	2	1	8	1	4	4	3	2	4	2

Возраст оперированных больных варьировал от 18 до 62 лет (средний возраст – 37,3 лет, медиана – 35 лет). Гендерное соотношение было равновесным (таблица 2.2).

Таблица 2.2

Распределение больных по полу и возрасту (n=37)

Пол	Возраст (лет)					Всего (%)
	< 20	20-29	30-39	40-49	≥ 50	
Женщины	1	6	4	4	4	19 (51,4)
Мужчины	0	4	5	6	3	18 (48,6)
Всего n (%)	1 (2,7)	10 (27)	9 (24,4)	10 (27)	7(18,9)	37 (100)

Данные, приведённые в таблице 2.2, демонстрируют, что 81,8% пациентов, обратившихся за медицинской помощью, были моложе 50 лет и относились к возрастной группе с наиболее высокой социальной и трудовой активностью.

Срок от момента имплантации КФ до открытого хирургического вмешательства значительно варьировал и составлял от 18 суток до 30 лет (средний период – 31,2 мес., медиана – 11 мес.). Распределение больных по длительности нахождения фильтрующего устройства в просвете НПВ до поступления в клинику представлено в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Распределение больных по времени от имплантации КФ (n=37)

Время от имплантации КФ (месяцы)	< 2	2-6	7-12	13-24	25-36	37-60	>61
Количество больных n (%)	7 (18,9)	8 (21,6)	9 (24,4)	6 (16,2)	2 (5,4)	1 (2,7)	4 (10,8)

Показанием к имплантации КФ у всех больных было наличие эмболоопасного тромба илиокавального сегмента различного генеза, верифицированного инструментальными методами и угрожающего развитием либо рецидивом массивной ТЭЛА (таблица 2.4).

Таблица 2.4

Причины формирования первичного эмболоопасного тромба, явившегося показанием к имплантации КФ (n=37)

Причина первичного тромбоза глубоких вен	Количество больных n (%)
Травма	6 (16,2)
Операция	5 (13,5)
Беременность и роды	3 (8,1)
Приём гормональных препаратов	4 (10,8)
Новообразование	1 (2,7)
Причина не установлена	18 (48,7)
Всего	37 (100)

Тромбоз на фоне гормональной терапии, в основном, был связан с применением оральных контрацептивов (срок приёма более 6 месяцев). В одном нашем наблюдении, у пациента с гломерулонефритом и бронхиальной астмой, ТГВ нижних конечностей, потребовавший хирургической профилактики ТЭЛА, развился на фоне приёма высоких доз глюкокортикостероидов.

У 4-х больных в анамнезе, при первичном обращении по поводу венозного тромбоза, была тромбоэмболия ветвей долевых и/или сегментарных ветвей лёгочных артерий. Индекс Миллера не превышал 16 баллов, в связи с чем пациентам проводили антикоагулянтную терапию.

Включённые в исследование больные перенесли ранее имплантацию КФ различных моделей. По причине значительного периода времени, прошедшего с момента вмешательства, на основании анамнестических данных и даже сведений, представленных в медицинской документации, не всегда удавалось тип выяснить фильтрующего устройства (съёмное или постоянное) и его модель, что требовало инструментальной верификации. В результате в ходе обследования в нашей клинике мы наблюдали случаи расхождения исходной и полученной информации.

Тип установленного КФ изначально определял или ограничивал выбор вариантов тактических действий в лечении пациента с осложнением имплантации. Установка съёмных моделей КФ расширяет возможности коррекции как ближайших, так и отдалённых осложнений имплантации, Однако у 11 пациентов, невзирая на молодой возраст и устранимые факторы тромбообразования, в связи с отсутствием съёмных моделей КФ, в ходе первичного эндоваскулярного вмешательства были имплантированы постоянные (несъёмные) модификация фильтрующих устройств.

В одном наблюдении, у пациентки, перенёсшей ранее имплантацию КФ, ещё до поступления в нашу клинику, в областной больнице была выполнена ретроградная кавография. *Рентгенангиохирурги* изначально предполагали, основываясь на анамнестических данных, выполнение не только диагностического, но и лечебного этапа с целью удаления фильтрующего устройства. В ходе ангиографии было установлено, что модель КФ не является съёмной, в связи с чем исследование было завершено. В дальнейшем больная госпитализирована в нашу клинику, где ей было выполнено удаление КФ открытым доступом.

Модели фильтрующих устройств, имплантированных нашим больным и ставшие причиной осложнений, потребовавших открытых оперативных вмешательств, представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Модели имплантированных кава-фильтров, ставшие причиной развития поздних постимплантационных осложнений (n=37)

Модель кава-фильтра	Количество (n=37)
«Зонтик»	9
РЭПТЭЛА	8
OptEase	6
«Ёлочка»	5
ALN	2
«Осот»	2
«Песочные часы»	2
«Корона»	1
Gunther Tulip («Тюльпан»)	1
Bird's Nest («Птичье гнездо»)	1

До поступления в нашу клинику неудачная попытка эндоваскулярного удаления КФ была осуществлена у 12 пациентов, ещё у одного больного предпринималась попытка реолитической тромбэктомии из НПВ – без эффекта. Как показал наш опыт, вероятность успешного повторного эндоваскулярного вмешательства крайне невелика. Данное обстоятельство обусловлено тем, что в ходе закончившихся неудачей манипуляции, как правило, происходит дополнительное смещение или отклонения фильтрующего устройства от оси сосуда (ангуляция), деформации элементов его конструкции, что в дальнейшем значительно усложняет технику выполнения последующих эндоваскулярных вмешательств. В наших наблюдениях ни в одном случае после перенесённой ранее неудачной попытки эндоваскулярной коррекции осложнения имплантации при повторном внутрисосудистом вмешательстве (6 больных) положительного

результата достигнуто не было. Дальнейшее успешное лечение таких пациентов возможно только в ходе открытого вмешательства на НПВ.

Все больные, перенёвшие имплантацию КФ, при первичной выписке из стационара получали рекомендации по дальнейшей терапии на амбулаторном этапе лечения. Антикоагулянты (низкомолекулярные гепарины, прямые оральные антикоагулянты, антивитамины К) были назначены 31 больному. Они же получили необходимые инструкции по режиму дозирования препаратов, кратности приёма, необходимости систематического контроля системы гемостаза. Однако комплаентность пациентов оказалась низкой. Необходимые антикоагулянты более 3-х недель принимали только 56,8% из них (таблица 2.6), что, по-видимому, сыграло роль в развитии тромботических осложнений. Самостоятельную отмену пациентом антикоагулянтной терапии наблюдали в 6 случаях. У остальных больных отмена антикоагулянтной терапии и замена её на флеботоники была проведена врачами амбулаторно-поликлинического звена.

Таблица 2.6

Комплаентность больных, перенёвших имплантацию кава-фильтра (n=37)

Рекомендованная терапия	Количество больных (n)	Принимало препарат более 3-х недель (n)
Низкомолекулярные гепарины	7	5
Антивитамины К	19	11
Прямые оральные антикоагулянты (дабигатран, ривароксабан)	5	5
Дезагреганты	6	4

В одном случае нами зарегистрировано желудочно-кишечное кровотечение на фоне передозировки антагониста витамина К при отсутствии мониторинга международного нормализованного отношения (МНО). Желудочно-кишечное кровотечение было спровоцировано пенетрацией «ножек» КФ в просвет 12-перстной кишки.

Обращает на себя внимание, что 6 больным после имплантации КФ был рекомендован приём дезагрегантов, низкая эффективность которых при венозном тромбозе показана в ходе многочисленных исследований [4, 18, 22, 96]. Как было установлено нами в последующем, ни у кого из пациентов не было противопоказаний к антикоагулянтной терапии.

Пациенты, срок имплантации КФ у которых составлял более 2 лет, при поступлении в нашу клинику принимали только дезагреганты или флеботоники, либо фармакотерапия уже не проводилась. Больные, принимавшие антивитамины К, и госпитализируемые в плановом порядке для решения вопроса о хирургической коррекции осложнений имплантации КФ, на догоспитальном этапе были переведены на приём низкомолекулярных гепаринов в профилактических дозах.

Причинами госпитализации больных послужили как клиническая симптоматика, так и визуализация различных осложнений имплантации КФ, выявленная в ходе обследований, проводимых по различному поводу, включая неудачные попытки эндоваскулярного фильтрующего устройства съёмной модели. Около трети пациентов (13 больных) была госпитализирована по экстренным показаниям, остальные (24 человека) – в плановом порядке.

Тромбоэмболия лёгочных артерий при поступлении в нашу клинику диагностирована у 4-х больных, в двух случаях – массивная.

В день госпитализации в стационар состояние 14 больных (37,8%) было расценено как тяжёлое и средней тяжести. Тяжесть состояния была обусловлена гемодинамическими расстройствами различного генеза. В остальных случаях состояние пациентов было удовлетворительное, при этом во всех наблюдениях присутствовала какая-либо клиническая симптоматика.

2.2. Методы исследования

Методологический подход к лечению пациентов с различными осложнениями имплантации КФ подразумевает развёрнутую инструментальную визуализацию не только «зоны интереса», но и комплексное видение клинической ситуации.

Первым этапом обследования данной категории пациентов был опрос с целью выяснения жалоб и анамнестических сведений. Общий осмотр и физикальное обследование.

Для реализации поставленных задач мы использовали доступный арсенал лабораторных и лучевых методов, обладающих высокой информативностью.

Объём лабораторных и общеклинических исследований был стандартным для госпитализируемых пациентов хирургического профиля. С целью изучения исходного состояния системы гемостаза, контроля и коррекции проводимой антикоагулянтной терапии исследовали активированное частичное тромбопластиновое время, тромбиновое время, международное нормализованное отношение.

Инструментальное обследование больных включало: ультразвуковые (ангиосканирование бассейна НПВ с цветовым картированием кровотока, исследование брюшной полости и забрюшинного пространства, эхокардиография), рентгеноконтрастные методы (ретроградная илиокавография, ангиопульмонография), мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) грудной клетки, брюшной полости и забрюшинного пространств (нативное исследование), мультиспиральную компьютерную томографию с внутривенным контрастным болюсным усилением системы НПВ, сердца и лёгочных артерий), перфузионную сцинтиграфию лёгких (таблица 2.7).

Выполненные инструментальные исследования

Вид исследования	Количество исследований
Ультразвуковое ангиосканирование с цветовым картированием кровотока	84
УЗИ брюшной полости и забрюшинного пространства	68
Ретроградная илиокавография	22
Ангиопульмонография	3
МСКТ (болюсное усиление)	17
МСКТ (нативное исследование)	5
Перфузионная сцинтиграфия лёгких	4
Эхокардиография	7
Эзофагогастродуоденоскопия	11

Приоритет и очередность инструментальных методов исследования определялся с учётом поставленных задач, степени проявления клинической картины, тяжести сопутствующей патологии. Пациентам с жизнеугрожающей специфической симптоматикой (желудочно-кишечное кровотечение, выраженная сердечно-лёгочная недостаточность) верификацию диагноза проводили по синдромальному принципу – использовали методы диагностики, обладающие высокой разрешающей способностью в конкретной клинической ситуации. Окончательную диагностику имеющегося осложнения осуществляли в течение первых 24 часов госпитализации.

Обследование больных, госпитализированных в плановом порядке, начинали с неинвазивных инструментальных методов.

В послеоперационном периоде выполняли ультразвуковые исследования для контроля за состоянием венозного русла, брюшной полости и забрюшинного пространства.

Ультразвуковая диагностика

Ультразвуковые исследования проводили на аппаратах «Aplio 500» (Toshiba, Япония) и «LOGIQ-700» (General Electric, США) с мультисекторными линейными и конвексными датчиками. Ультразвуковое исследование брюшной полости и забрюшинного пространства, стандартная методика которого неоднократно описана в многочисленных руководствах, позволяет определить локализацию КФ, состояние органов брюшной полости и забрюшинного пространства, выявить жидкостные скопления различного объёма, которые при соответствующих данных анамнеза и клинической картине могут быть трактованы как гематомы различного срока давности.

Ультразвуковое дуплексное ангиосканирование выполняли по методике, принятой в факультетской хирургической клинике. Данная методика подробно описана в ряде фундаментальных работ [22, 27]. Ангиосканирование позволяет определить локализацию и позицию КФ, состояние венозного русла в бассейне НПВ в режиме реального времени и в динамике, включая инфраренальный и супраренальный отделы, распространённость тромботической окклюзии, эмболоопасность тромба, степень реканализации поражённых сегментов, особенности путей венозного оттока. Особое внимание уделяли определению уровня и характера проксимальной границы свежих тромботических изменений. С помощью ультразвукового ангиосканирования оценивали эффективность оперативного лечения и антикоагулянтной терапии.

Исследования проводили сотрудники отделения ультразвуковой диагностики ГКБ №1 им. Н.И.Пирогова (заведующий отделением – к.м.н. В.М.Куликов).

Рентгеноконтрастные исследования

Рентгеноконтрастные исследования (ретроградную илиокавографию и ангиопульмонографию) проводили на аппаратах «TRIDOROS-OPTIMATIC-1000» (Siemens, Германия), «INTEGRIS V-3000» (Philips, Нидерланды) и «ОЕС-9800» (General Electric, США), SIEMENS AXIOM SENSIS VC01E (Siemens, Германия) по стандартной методике. Для внутривенного контрастирования использовали Ультравист® 370 (Йопрomid) или Омнипак (Йогексол). Являясь неионными контрастными веществами, препараты оказывали минимальное воздействие на нормальные физиологические функции организма, что и определило их выбор для проведения исследований с внутривенным контрастным усилением.

Ретроградную илиокавографию (РИКГ) проводили в тех случаях, когда результаты ультразвукового ангиосканирования не позволяли достоверно оценить локализацию и эмболоопасность тромба в илиокавальном сегменте. Кроме того, данное исследование выполняли в качестве диагностического этапа в ходе реализации попытки эндоваскулярного удаления съёмной модели КФ. При подозрении на тромбоз эмболию лёгочных артерий выполнялась ангиопульмонография.

Исследования проводили сотрудники отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГКБ №1 им. Н.И. Пирогова (заведующий отделением – к.м.н. М.А. Масленников).

Мультиспиральная компьютерная томография органов брюшной полости и грудной клетки

Исследование проводили на мультиспиральном компьютерном томографе PHILIPS BRILLIANCE 40 CT SCANNER (Philips, Нидерланды).

Протокол МСКТ ангиографии включал получение срезов грудной клетки, брюшной полости в прямой проекции и исследования с болюсным контрастным усилением (в зону сканирования включалась вся грудная полость и забрюшинное пространство), с использованием неионных контрастных препаратов Омнипак (Йогексол) 300 мг и 350 мг йода/мл, Ультравист® 300, Ультравист® 370

(Йопромид), в объёме 100 мл, вводимых с помощью болюсного автоматического инъектора, по программе многофазного сканирования с введением контрастного препарата с временным интервалом 6-40-70 секунд. Линию инъектора присоединяли к кубитальному или центральному катетеру (предпочтительный диаметр 18G), со скоростью введения 3,5-4 мл/с. Задержку начала сканирования устанавливали автоматически по программе «Bolus tracking» (программа автоматического распознавания плотности контраста) с установкой триггера на лёгочном стволе (150 едН) и НПВ. Сканирование начинали на 6-й секунде от достижения порогового значения плотности крови. Исследование проводили в положении пациента на спине, сканирование происходило в кранио-каудальном направлении с задержкой дыхания, которая в среднем составляла 5 секунд. Сканирование выполняли с алгоритмом реконструкции «Soft» для брюшной полости и алгоритмами «Lung», «Soft» для грудной клетки. Технические параметры сканирования: коллимация – $40 \times 0,625$, толщина слоя – 0,9 мм, питч – 1,25, напряжение – 120 кВт, экспозиция – 120 mAs.

Общая продолжительность каждого исследования с момента укладки пациента на стол в среднем составляла 5 минут.

Анализ изображения проводили на рабочей станции Philips Brilliance Workspace (Philips, Нидерланды) в многоплоскостных проекциях с шириной окна 600/60, с построением реформаций по ходу сосудистых структур и объёмной 3D реконструкцией.

Компьютерная томография позволяет точно определить локализацию КФ, его положение относительно оси НПВ, почечных, печёночных, гонадных вен, крупных притоков, отношение к окружающим органам и наличие в них морфологических изменений. Метод предоставляет возможность выявить пенетрацию стенки НПВ элементами КФ и проникновение их в соседние органы. В настоящее время мы считаем данный метод исследования важнейшим для выявления наблюдаемых осложнений имплантации КФ. Однако в случае проведения исследования в нативном режиме, информация будет неполной в связи с отсутствием данных о наличии и характере поражений инфра- и

супраренального отдела НПВ, существует высокая вероятность получения ложно-отрицательных результатов у больных с тромбозом КФ. Таким образом, нативное исследование должно быть дополнено либо ретроградной илиокавографией, либо МСКТ с болюсным усилением. Технология позволяет оценить не только зону интереса, но и кровоток лёгочного русла, что важно для определения тактики лечения больных, перенёсших ТЭЛА.

Исследования проводили сотрудники отделения рентгеновской и магнитно-резонансной томографии ГКБ №1 им. Н.И.Пирогова (заведующая отделением – к.м.н. Г.Э. Шустрова).

Перфузионная сцинтиграфия лёгких

Перфузионную сцинтиграфию лёгких проводили с использованием макроагрегатов альбумина (Макротех), меченого Tc^{99} -пертехнетатом на гамма-камере «Discovery NM\CT» (General Electric, Германия) с обработкой данных на компьютерной рабочей станции «XELERIS GE». К исследованию прибегали у больных с клинической симптоматикой ТЭЛА и анамнестическими указаниями на данную патологию. Предварительно выполняли рентгенологическое исследование органов грудной клетки для исключения ложно-положительных результатов.

Исследования проводили сотрудники отделения радиоизотопной диагностики ГКБ №1 им. Н.И.Пирогова (заведующий отделением – профессор, д.м.н. А.В.Каралкин).

Эхокардиография

Ультразвуковые исследования проводили на аппаратах «Aplio 500» (Toshiba, Япония) и «LOGIQ-700» (General Electric, США) с мультисекторными датчиками. Исследование выполняли больным, ранее перенёсшим тромбоэмболию лёгочных артерий для адекватной оценки имеющегося кардиореспираторного резерва и пациентам с подозрением на недавний эпизод эмболизации лёгочного артериального русла. Отсутствие инвазии и возможность

верной интерпретации клинических данных особенно актуальна у пациентов с тромбозом КФ и выраженным синдромом «малого возврата».

Исследования проводили врачи отделения ультразвуковой диагностики ГКБ №1 им. Н.И.Пирогова к.м.н. Н.А.Бабакова, к.м.н. Д.А. Чуриков (заведующий отделением – к.м.н. В.М.Куликов),

Эзофагогастродуоденоскопия

Для выполнения исследования использовали эндоскопический комплекс Olympus Optera 190. Плановое обследование верхних отделов желудочно-кишечного тракта выполняли с целью исключения язвенно-эрозивных поражений, препятствующих проведению адекватной антикоагулянтной терапии.

Необходимость экстренной эзофагогастродуоденоскопии у одного из наших больных, перенёсшего 8 лет назад до поступления в наш стационар имплантацию КФ, была обусловлена клиникой желудочно-кишечного кровотечения. В ходе обследования было установлено, что источником кровотечения явились дефекты слизистой 12-перстной кишки, вследствие пенетрации «ножек» кава-фильтра. Была выполнена эндоскопическая остановка и профилактика рецидива желудочно-кишечного кровотечения. Другому пациенту данное исследование провели с целью подтверждения повреждения стенки 12-перстной кишки кава-фильтром, после компьютерной томографии, в ходе которой были выявлены косвенные признаки этого осложнения.

Исследования проводили врачи отделения эндоскопии ГКБ №1 им. Н.И.Пирогова (заведующий отделением – к.м.н. К.В.Василенко).

Результаты проведённого обследования и лечения протоколировались в бумажных и электронных выписках из историй болезни. Ключевые моменты диагностических и хирургических методик документировали с помощью архивации изображений ультразвуковых сканеров и компьютерного томографа, цифровой фотосъёмки и рентгенограмм.

Статистическую обработку материалов исследования проводили на персональном компьютере с помощью программы электронных таблиц Excel 2016 (Microsoft Office 2016).

Глава 3

ДИАГНОСТИКА ПОЗДНИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ИМПЛАНТАЦИИ КАВА-ФИЛЬТРОВ

Клиническая симптоматика поздних осложнений имплантации КФ, описываемая в литературе, разнообразна, и зависит, в первую очередь, от того, какие органы и ткани повреждены элементами фильтрующего устройства. Пенетрация в двенадцатиперстную кишку, поясничные позвонки, аорту, поджелудочную железу, поясничные мышцы, мочеточник сопровождаются болями в животе и поясничной области, от умеренных до нестерпимых, тошнотой, гипертермией, потерей веса. Реже наблюдают симптомы геморрагических осложнений, представленных внутрибрюшными и желудочно-кишечными кровотечениями, забрюшинными гематомами, гематурией, признаками нарушения пассажа мочи. В тоже время у 45% больных, по данным Jia Z. и соавт., пенетрация элементов конструкции КФ в окружающие органы протекает асимптомно [91]. Тромбоз КФ и НПВ сопровождается увеличением отёка ноги и распространением его на контрлатеральную конечность, признаками нарушения венозного возврата, тромбоэмболия лёгочных артерий – признаками острой сердечно-лёгочной недостаточности. Наиболее ярко манифестирует миграция КФ в правые отделы сердца, перфорация миокарда, гемоперикард, сопровождающаяся за грудиной болями, одышкой, гипотензией, нарушениями ритма, хотя иногда даже такие грозные осложнения сопровождается минимальными клиническими проявлениями.

Необходимо учитывать, что имплантация КФ – всегда вынужденная мера, к которой прибегают, как правило, в достаточно сложных клинических ситуациях. Для них наиболее характерны: распространение флеботромбоза на илиокавальный сегмент и значительные нарушения венозного оттока от конечностей; проявления асептического флебита; симптомы перенесённой ТЭЛА и низкий кардио-респираторный резерв пациента; перенесённая ранее травма или операция; соматическая патология, послужившая причиной формирования

венозного тромбоза. В различной мере клинические проявления этих состояний сохраняются и в постимплантационном периоде, что существенно затрудняет раннюю клиническую диагностику в случае формирования осложнения имплантации КФ до того, как они приобретут жизнеугрожающий характер.

Ситуация значительно упрощается, если у пациента предпринималась попытка эндоваскулярного удаления КФ, закончившаяся неудачей. В таких условиях осложнения имплантации выявляют уже на диагностическом этапе вмешательства. Аналогично упрощает диагностику и случайное выявление проблем с КФ во время планового ультразвукового или рентгенологического обследования больного по какому-либо иному поводу.

В своей работе мы попытались выделить наиболее значимые клинические проявления, которые могли бы свидетельствовать о формировании нежелательных последствий, обусловленных длительным нахождением фильтрующего устройства в НПВ, и представляющих непосредственную либо потенциальную угрозу жизни и здоровью пациента.

3.1. Клиническая симптоматика

Из общего числа пациентов, оперированных по поводу поздних осложнений имплантации КФ, в экстренном порядке было госпитализировано лишь около трети. Между тем все больные, независимо от ургентности клинических проявлений, предъявляли различные жалобы, обусловленные как физическим, так и психоэмоциональным состоянием. Данные, полученные в ходе опроса больных, представлены в таблице 3.1.

Как правило, наблюдали сочетание клинических симптомов. Наиболее часто больных беспокоили отёки нижних конечностей (89,2%), как постоянные, так и появляющиеся после физической нагрузки. Отёк может быть как проявлением посттромботической болезни, так и следствием рецидива флеботромбоза. Двусторонний отёк, развившийся незадолго до поступления в клинику, свидетельствовал о тромботической окклюзии НПВ и кава-фильтра.

Жалобы, предъявляемые пациентами при поступлении (n=37)

Жалобы	Уточнение	Число наблюдений	Всего n (%)*
Боли в животе	В правом подреберье	8	15 (40,5)
	В эпигастрии	6	
	В нижних отделах живота	1	
Боли в поясничной области	Локализованы в поясничной области	11	16 (43,2)
	С иррадиацией в нижнюю конечность	5	
Отёк нижних конечностей	Односторонний	21	33 (89,2)
	Двусторонний	12	
Одышка	В покое	2	8 (21,6)
	При физической нагрузке	6	
Общая слабость, гипотония		9	9 (24,3)
Тахикардия > 100 уд/мин		10	10 (27)
Дизурия		1	1 (2,7)
Симптомы желудочно-кишечного кровотечения		1	1 (2,7)
Гипертермия	Менее 38,0°C	8	10 (27)
	38,0 °C и более	2	
Психозэмоциональный дискомфорт, обусловленный наличием инородного тела		23	23 (62,2)

* – общее число более 100%, поскольку больные предъявляли различное количество жалоб.

Другим распространённым симптомом были боли. Наиболее часто, независимо от вида осложнения, больные предъявляли жалобы на боли в поясничной области (43,2%) и в животе (40,5%), беспокоившие в течение месяца и более. Болевой синдром в брюшной полости не имел характерного описания. Это могли быть как постоянные, тупые, умеренно выраженные, так и

периодически острые боли. Наиболее часто пациентов беспокоили боли в правом подреберье (21,6%) и эпигастрии (16,2%). Самой редкой была локализация болей в нижних отделах живота (2,7%). Характерной чертой абдоминального болевого синдрома выступало отсутствие значимого положительного эффекта при приёме анальгетиков и спазмолитиков. Большинству больных с болями в животе ранее амбулаторно проводили обследование в связи с подозрением на желчнокаменную либо язвенную болезнь.

Боли в поясничной области носили постоянный характер, были различной степени выраженности. Двое больных длительно принимали по этому поводу неспецифические противовоспалительные средства. Пятеро больных отмечали иррадиацию болей в конечность. Генез болей в поясничной области, наряду с пенетрацией «ножек» КФ в забрюшинные структуры, мог быть связан и с расширением паракавальных поясничных вен, играющих роль путей коллатерального оттока.

Одышку в покое и при физической нагрузке наблюдали у больных с тромбоэмболией лёгочных артерий, диагностированной при поступлении либо перенесённой ранее. Наличие КФ резко снижает вероятность лёгочной эмболии, но не исключает её полностью, в том числе и с фатальным исходом [5, 37, 93, 139].

Гипертермию наблюдали редко, обычно она носила субфебрильный характер и была связана, по-видимому, с рецидивом венозного тромбоза и перифлебитом. Фебрильные значения лихорадки отмечены лишь у двух больных с лёгочной эмболией.

Общую слабость, тахикардию, гипотонию в сочетании с появлением отёка обеих нижних конечностей мы считаем целесообразным рассматривать, как синдром «малого возврата» при окклюзии НПВ. Однако подобные клинические проявления мы наблюдали и у больных с геморрагическими осложнениями: желудочно-кишечным кровотечением и обширной забрюшинной гематомой.

Следует отметить, что тромботическая окклюзия НПВ не всегда имела яркую симптоматику и у части пациентов она была диагностирована только при

инструментальном обследовании. Развитие тромботической окклюзии фильтрующего устройства, в свою очередь, предрасполагает, особенно при неадекватной антикоагулянтной терапии и, тем более, её отсутствии, к распространению тромбоза на ренальный и супраренальный отделы с формированием эмболоопасного тромба, что мы наблюдали у 8 (21,6%) больных. Полноценная верификация диагноза возможна лишь после высокоинформативного инструментального обследования.

Полное отсутствие соматических жалоб мы отметили лишь у четырёх больных (10,8%). Это были больные, поступившие после неудачной попытки эндоваскулярного удаления КФ.

Анализируя жалобы, предъявляемые пациентами, мы столкнулись с феноменом, не описанным в специализированной литературе. Более половины пациентов (62,2%) отмечали, наряду с соматическими жалобами, значительный психоэмоциональный дискомфорт, обусловленный присутствием в их организме инородного тела, значимо снижавший их уровень качества жизни. Наиболее ярко этот симптом манифестировал у женщин до 40 лет. Кроме того, у двух наших пациентов наличие металлической конструкции в теле выступало препятствием для успешного прохождения медкомиссии и допуска к продолжению профессиональной деятельности. Безусловно, ведущими показаниями к оперативному вмешательству были физические повреждения фильтрующего устройства и окружающих тканей, тем не менее, психологический аспект и мотивация больного играли свою роль.

Таким образом, клиническая симптоматика поздних осложнений имплантации КФ, даже несущих потенциальную угрозу витальным функциям организма, неспецифична до момента развития жизнеугрожающего состояния. В ней преобладают признаки нарушения венозного оттока от нижних конечностей и умеренный болевой синдром, не укладывающийся в клинику типичной абдоминальной, урологической либо неврологической патологии. Кроме того, сложность клинической диагностики осложнений имплантации КФ состоит в разнородности сопутствующей патологии и необходимости проведения у

значительной части больных быстрой верификации диагноза. Помощь в постановке предварительного диагноза может оказать активное выявление анамнестических указаний на имплантацию КФ, особенно, выполненную много лет назад. Для принятия решения о дальнейшей тактике лечения необходимо проведение высокоинформативных инструментальных методов обследования, направленных не только на «зону интереса», но и позволяющих регламентировать лечебные мероприятия согласно «витальному приоритету».

3.2. Возможности инструментальных методов обследования

Для определения тактики лечения больного с подозрением на позднее осложнение имплантации КФ необходимо:

- установить связь клинической симптоматики с наличием КФ;
- определить вид осложнения;
- оценить риск развития витальных дисфункций;
- визуализировать периферическое венозное русло.

Для успешного решения встающих перед клиницистом задач, после выявления жалоб, детального сбора анамнеза и проведения физикального обследования больного требуется использование высокоинформативных методов исследования, поскольку только они позволяют получить исчерпывающую информацию о состоянии КФ, состоянии окружающих органов и магистральных сосудов.

Инструментальное обследование всех больных начинали с ультразвукового исследования органов брюшной полости, забрюшинного пространства и ультразвукового ангиосканирования системы НПВ с цветовым картированием кровотока. Эти неинвазивные, быстровыполнимые и информативные методы позволяют за короткий период времени оценить морфологическое и функциональное состояние магистральных вен и артерий, внутренних органов, наличие и локализацию фильтрующего устройства, получать информацию в режиме реального времени, а при необходимости – и в динамике. В результате

хирург получает возможность быстро сориентироваться в конкретной клинической ситуации и наметить тактику дальнейших действий.

3.2.1. Подтверждение наличия осложнения, обусловленного имплантацией кава-фильтра

Клиницисты, наблюдающие больных с имплантированными КФ в посттромботическом периоде, приходят к выводу, что уже через год и более у большинства пациентов развиваются те или иные осложнения, обусловленные наличием инородного тела в просвете НПВ [91, 104, 131, 185]. Кава-фильтры конической конструкции обладают острыми «ножками» различной степени жёсткости, которые либо уже в процессе установки, либо через несколько недель или месяцев перфорируют тонкую и ранимую венозную стенку, на что обращают внимание многие исследователи [11, 13, 91, 132, 164, 183]. Пенетрация «ножек» фильтра только в забрюшинную клетчатку при отсутствии выраженной гипокоагуляции, по-видимому, у большинства пациентов происходит бессимптомно, однако у части пациентов имеет клинические проявления, которые врачи амбулаторно-поликлинического звена склонны расценивать как проявления остеохондроза позвоночника либо корешковый синдром. Всем 16 нашим пациентам с болями в поясничной области различной степени выраженности врачами поликлиник наряду с посттромботической болезнью был выставлен этот диагноз.

Наиболее просто диагностировать осложнение имплантации КФ, если была предпринята попытка его эндоваскулярного удаления, поскольку уже в процессе диагностического этапа возможно выявить миграцию фильтрующего устройства, его деформацию и плотную фиксацию к стенке полой вены неоинтимой (рис. 3.1).

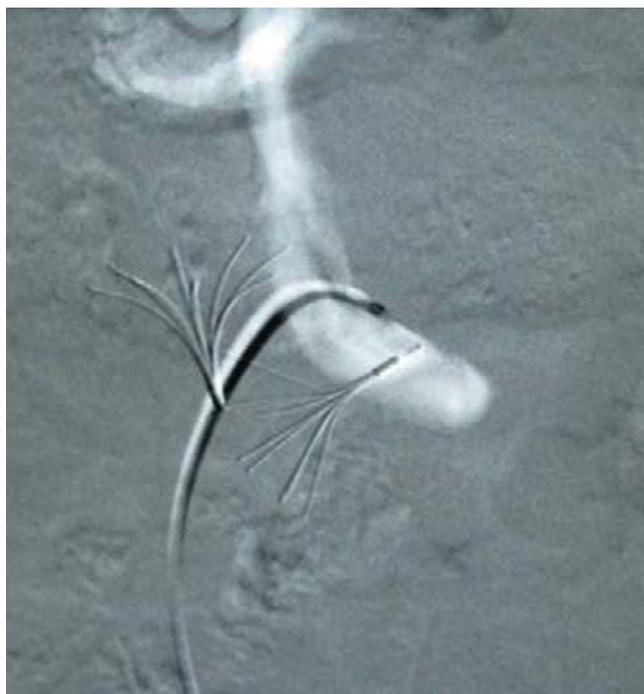


Рис. 3.1. Выраженная деформация кава-фильтра «Ёлочка». Нижний конус устройства перевернут. Верхний конус, несущий крючок, фиксирован в левой почечной вене, вследствие чего эндоваскулярное удаление невозможно. Нижняя кавограмма, прямая проекция.

Хронические боли в животе – синдром неспецифический, наблюдается при самых различных патологических состояниях. Тем не менее, в группе пациентов с венозным тромбозом в анамнезе эти жалобы должны были бы служить основанием для инструментального обследования с целью онкопоиска, в ходе которого возможно заподозрить или диагностировать осложнение имплантации. Мы наблюдали больных с болями в животе, обусловленными пенетрацией элементов фильтрующего устройства за пределы стенки НПВ с последующим повреждением рядом расположенного органа (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Пенетрация «ножек» кава-фильтра «Зонтик» в просвет 12-перстной кишки. Компьютерная томограмма брюшной полости с болюсным контрастным усилением, прямая проекция.

Появление болей в грудной клетке, одышки, гипотензии, нарушений ритма требует включения ТЭЛА, несмотря на наличие ранее имплантированного КФ, в дифференциально-диагностический ряд, поскольку тромбоз фильтрующего устройства может распространиться на супраренальный отдел НПВ и приобрести эмболоопасный характер. В случае отсутствия признаков массивной лёгочной эмболии обследование сердца и сосудистого русла лёгких целесообразно начать с неинвазивных методов исследования, включая эхокардиографию и сцинтиграфию лёгких.

Реальная клиническая практика требует разделения пациентов с осложнениями имплантации КФ на две группы: нуждающихся в проведении urgentных диагностических, лечебных и хирургических мероприятий и больных, которых возможно обследовать, лечить и оперировать в плановом порядке. Данное разделение происходит, исходя из конкретной клинической ситуации и информации, полученной уже при первоначальном обследовании. К сожалению, явные «диагностические знаки», подтверждающие связь критических, жизнеугрожающих патологических состояний (нарастающая забрюшинная

гематома, желудочно-кишечное кровотечение, ТЭЛА) с ранее имплантированным КФ не выявлены, кроме неспецифических проявлений кровопотери, сердечно-лёгочной недостаточности и болевого синдрома. В таких ситуациях целесообразен синдромальный диагностический подход, в ходе которого находит подтверждение связь имеющейся клинической симптоматики, витальных расстройств, с фактом наличия КФ в полую вену.

Для пациентов с клиническими проявлениями, не угрожающими непосредственно в настоящий момент их жизни и здоровью, с асимптомным течением патологического состояния существует резерв времени для идентификация конкретного позднего осложнения имплантации КФ с помощью высокоинформативных методов визуализации. Но и у этой группы больных окончательный диагноз необходимо выставить в срочном порядке, поскольку никогда не известно, в какие сроки произойдёт реализация пока ещё потенциальной опасности витального осложнения.

3.2.2. Определение вида осложнения

Получить необходимый объём информации, позволяющий поставить точный топический диагноз больному с осложнением имплантации КФ и выбрать оптимальный объём хирургического вмешательства позволяют только методы исследования с высокой разрешающей способностью. Методом выбора мы считаем МСКТ с болюсным контрастным усилением и 3D-реконструкцией полученного изображения. Метод позволяет визуализировать систему НПВ и лёгочных артерий, установить локализацию и позицию элементов фильтрующего устройства, его тромботическое поражение, оценить морфологию окружающих органов брюшной полости и забрюшинного пространства, обнаружить жидкостные образования (рис. 3.3).

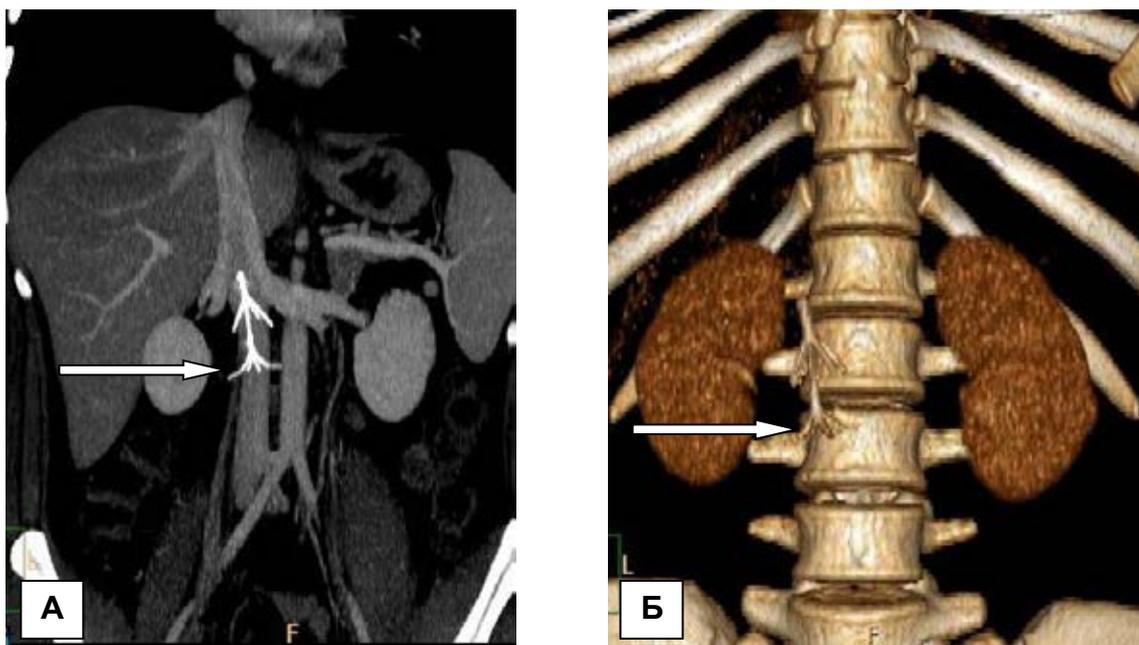


Рис. 3.3. Пенетрация «ножек» кава-фильтра «Ёлочка» (указан стрелкой) в паракавальное пространство. Элементы нижнего контура фильтра визуализируются вне просвета сосуда. А. Компьютерная томограмма брюшной полости с болюсным контрастным усилением, прямая проекция. Б. Компьютерная томограмма брюшной полости, 3D-реконструкция, прямая проекция.

При отсутствии возможности по какой-либо причине выполнить МСКТ с болюсным контрастным усилением, для постановки диагноза возможно использование ретроградной илиокавоскопии и илиокавографии. Флебография позволяет получить представление о характере кровотока в «зоне интереса», положении и фильтрующем потенциале устройства, наличии или отсутствии тромботических масс проксимальнее фильтра. Однако состояние окружающих органов, детали взаимоотношений с ними фильтрующего устройства в разных проекциях и на различной глубине срезов, проходимость инфраренального отдела НПВ в ходе выполнения РИКГ можно только предполагать, основываясь на информации, полученной в ходе ультразвуковых исследований сосудов, брюшной полости и забрюшинного пространства (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Кава-фильтр расположен в инфраренальном отделе нижней полой вены. «Ножки» фильтра по правому контуру (указаны стрелкой) визуализируются вне просвета сосуда. Нижняя кавограмма, прямая проекция.

Кроме того, у больных с подозрением на ТЭЛА в диагностический комплекс необходимо включать перфузионную сцинтиграфию лёгких и/или ангиопульмонографию.

У астеничных больных либо после подготовки кишечника диагноз осложнения имплантации КФ может быть поставлен и на основании данных УЗАС, которое позволяет визуализировать локализацию КФ, его взаимоотношение с притоками НПВ и тромботическое поражение венозного русла.

Сводные данные о выявленных нами в ходе предоперационного обследования больных осложнениях имплантации КФ представлены в таблице 3.2. В качестве дефиниций мы использовали терминологию экспертов American College of Radiology (ACR) и Society of Interventional Radiology (SIR) [32]. Поскольку проникновение элементов КФ за пределы стенки НПВ (не менее, чем на 3 мм) не сопровождается их попаданием в свободную брюшную полость, международная группа экспертов рекомендует использовать термин пенетрация (а не перфорация).

Поздние осложнения имплантации кава-фильтров, выявленные в ходе предоперационного обследования больных (n=37)

Осложнение	Количество наблюдений n (%)*
Некорректная позиция КФ	19 (51,4)
Пенетрация «ножек» КФ за пределы НПВ	13 (35,1)
Неудачная попытка эндоваскулярного удаления съёмной модели КФ вследствие его фиксации к эндотелию	12 (32,4)
Эмболоопасный (флотирующий) тромб НПВ на краниальной поверхности КФ	8 (21,6)
ТЭЛА	4 (10,8)
Пенетрация «ножек» КФ в 12-перстную кишку	4 (10,8)
Разрушение КФ и миграция его фрагментов	3 (8,1)
Пенетрация «ножек» КФ в стенку аорты	1 (2,7)
Пенетрация КФ в ткань печени	1 (2,7)
Напряжённая забрюшинная гематома, обусловленная пенетрацией «ножек» КФ	1 (2,7)

* – общее число осложнений более 100%, поскольку у многих больных они носили множественный характер.

В ходе обследования наиболее часто (19 пациентов – 51,4%) выявляли некорректную позицию КФ – изначальную либо в результате его дислокации. Мы наблюдали смещение фильтрующего устройства в устья почечных вен, дистальную миграцию, вплоть до конfluence общих подвздошных вен, дислокацию обоймы КФ, несущей крючок, в подвздошные, почечные, гонадные,

поясничные вены, отклонение КФ от оси полой вены на 30-40°. Тесный контакт элементов конструкции КФ с венозной стенкой, в первую очередь, крючка, способствовал быстрой и плотной его фиксации к венозной стенке неоинтимой, делая невозможным эндоваскулярное удаление фильтрующего устройства.

Другое распространённое осложнение, выявляемое уже в ходе предоперационного обследования – пенетрация «ножек» КФ за пределы НПВ (20 больных – 54,1%). В 4-х наблюдениях было заподозрено и сопутствующее повреждение стенки 12-перстной кишки, что нашло подтверждение в ходе открытой операции в трёх случаях, причём у одного больного данное осложнение сопровождалось профузным кишечным кровотечением.

Как оказалось, возможно разрушение стенки НПВ не только острыми «ножками» КФ, но и другими элементами его конструкции. Мы наблюдали пенетрацию всего фильтрующего устройства в ткань печени (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Обойма кава-фильтра (указан стрелкой) определяется вне просвета нижней полой вены и предлежит к задней поверхности воротной вены. Компьютерная томограмма брюшной полости, прямая проекция, 3D-моделирование.

Пенетрация «ножек» КФ в паракавальное пространство у одной из пациенток стало причиной напряжённой забрюшинной гематомы. Ещё у одной больной было заподозрено сопутствующее повреждение и стенки аорты,

поскольку в её просвете в ходе УЗАС визуализировали пристеночный тромб. Данное предположение в ходе интраоперационной ревизии подтверждения не нашло.

Частым осложнением оказался тромбоз КФ с формированием эмболоопасного тромба на краниальной поверхности фильтра. Протяжённость свободной (флотирующей) части тромба составляла от 4,0 см до 10,0 см при диаметре тромба 0,8-2,1 см (рис. 3.6).

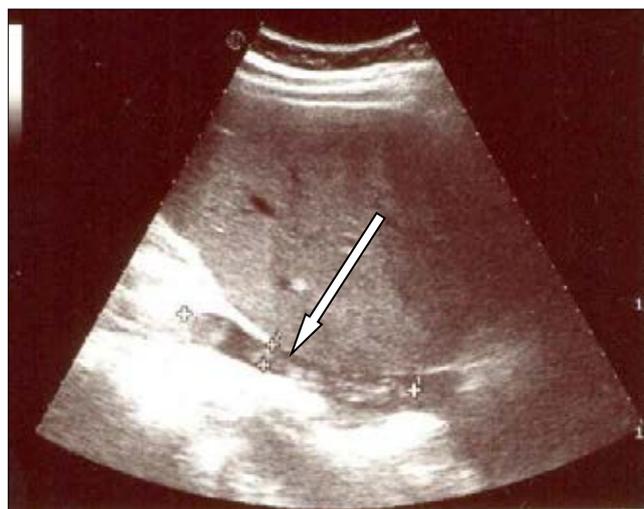


Рис. 3.6. Флотирующий тромб (указан стрелкой) супраренального отдела нижней полой вены размерами 10,0×0,9×0,9 см, сформировавшийся на краниальной поверхности каво-фильтра ALN. Ультразвуковая ангиосканограмма.

Следует сказать, что в доступной нам литературе, за исключением собственных наблюдений, мы не встретили описания подобного осложнения имплантации. В то же время, поскольку после имплантации КФ наблюдают ТЭЛА [5, 19, 122, 124, 139, 166, 176] – то должен быть и её источник. В 7 наблюдениях флотирующий тромб распространялся на супраренальный отдел НПВ. У одного пациента флотирующий тромб над КФ локализовался в инфраренальном отделе, поскольку фильтрующее устройство (РЭПТЭЛА) было ошибочно имплантировано на 5 см дистальнее устьев почечных вен.

В 4-х наблюдениях флотирующий тромб, сформировавшийся на краниальной поверхности тромбированного КФ, стал причиной тромбоэмболии лёгочных артерий.

Разрушение КФ мы наблюдали у 3-х больных. Фильтрующие устройства были им имплантированы 8-30 лет назад. В одном наблюдении разрушение КФ сопровождалось миграцией его фрагмента в правое предсердие с инвазией в трабекулярные мышцы и развитием гидроперикарда. В остальных случаях фрагменты фильтрующего устройства визуализировались в инфраренальном отделе НПВ.

У одного больного разрушение кава-фильтра РЭПТЭЛА, имплантированного 30 лет назад, привело к нарушению его функции, поскольку он перестал перекрывать просвет НПВ и при выявленном флотирующем тромбе дистальнее фильтра не мог предотвратить массивную ТЭЛА.

Отдельно стоит группа больных со съёмными моделями КФ, которым безуспешно пытались эндоваскулярно удалить КФ, в том числе в других медицинских учреждениях РФ (12 пациентов – 32,4%). Мы рассматривали эти клинические наблюдения как осложнения имплантации, поскольку в стандартной ситуации установка съёмной модели КФ предполагает её удаление. Необходимо отметить, что и повторные попытки эндоваскулярного удаления КФ, выполнявшиеся в нашей клинике, оказались безрезультативными. Причины неудач – плотная фиксация элементов конструкции КФ неоинтимой к стенке поллой вены и миграция обоймы фильтрующего устройства, несущей крючок, в притоки НПВ.

Следует отметить, что интраоперационные находки в целом соответствовали представленным данным, хотя и несколько отличались от них. Диагностированные осложнения, как правило, носили сочетанный характер, поэтому их сумма превышает число оперированных больных. Так, у одного больного мы могли наблюдать одновременно наклон и дислокацию фильтра, его тромбоз с формированием флотирующего тромба супраренального отдела НПВ и множественную пенетрацию «ножками» КФ стенок сосуда.

3.2.3. Оценка риска витальных дисфункций

Оценку риска развития витальных дисфункций производили на основании интегрального анализа информации, полученной в ходе клинического и инструментального обследования. В случае ургентной ситуации (кровоотечение, напряжённая гематома, массивная ТЭЛА и пр.) сделать это наиболее просто, и в условиях дефицита времени оптимален синдромальный подход, поскольку позволяет достаточно точно определить лечебно-диагностическую тактику. Намного сложнее превентивно оценить вероятность развития жизнеугрожающих состояний у больных с осложнениями имплантации КФ в «холодный» период, до их манифестации. Если они разовьются, то потребуют более сложных, рискованных и затратных лечебных мероприятий, как хирургических, так и реанимационных, чем при плановом вмешательстве, и будут иметь худший прогноз. Ургентная ситуация, в силу тяжести состояния больного, может не позволить расширить объём вмешательства и удалить КФ как первопричину реанимационной ситуации. Остающееся в просвете полой вены фильтрующее устройство, элементы которого повредили сосудистую стенку и стали причиной кровоотечения в забрюшинное пространство, в просвет кишечника, либо формирования супраренального флотирующего тромба, осложнённого массивной ТЭЛА будут факторами, способствующими развитию рецидива заболевания, возможно, фатального.

Асимптомное течение выявленного осложнения имплантации КФ или минимальные клинические проявления не должны вводить в заблуждение. Корректная установка фильтрующего устройства предполагает его локализацию тотчас дистальнее почечных вен для того, чтобы интенсивный кровоток препятствовал формированию тромба на конструкции фильтра. Поэтому дислокация, наклон, разрушение КФ, даже при условии адекватной по лабораторным критериям антикоагулянтной терапии, будет предпосылкой к его тромбозу и возможному развитию ТЭЛА (рис. 3.7, 3.8). Уровень дислокации и

конструкция конкретного фильтра могут лишь ускорить или оттянуть, но никак не исключить этот процесс.



Рис. 3.7. Флотирующий тромб супраренального отдела нижней полой вены (указан стрелкой), сформировавшийся над кава-фильтром. Определяется наклон фильтра и смещение его обоймы в устье левой почечной вены. Компьютерная томограмма брюшной полости с болюсным контрастным усилением, прямая проекция.

Пенетрация элементов КФ конической конструкции в окружающие ткани и органы фактически лишь вопрос времени, как и формирование витальных осложнений, обусловленных этим обстоятельством. Принципиально предотвратить этот процесс, по-видимому, может лишь разрушение фильтрующего устройства, что вызовет другое опасное осложнение – миграцию металлических фрагментов в правые отделы сердца и лёгочные артерии с непредсказуемыми последствиями. Данное обстоятельство превращает в опасное и рискованное в перспективе мероприятие постоянную имплантацию любой модели КФ пациентам с ожидаемой длительной продолжительностью жизни.

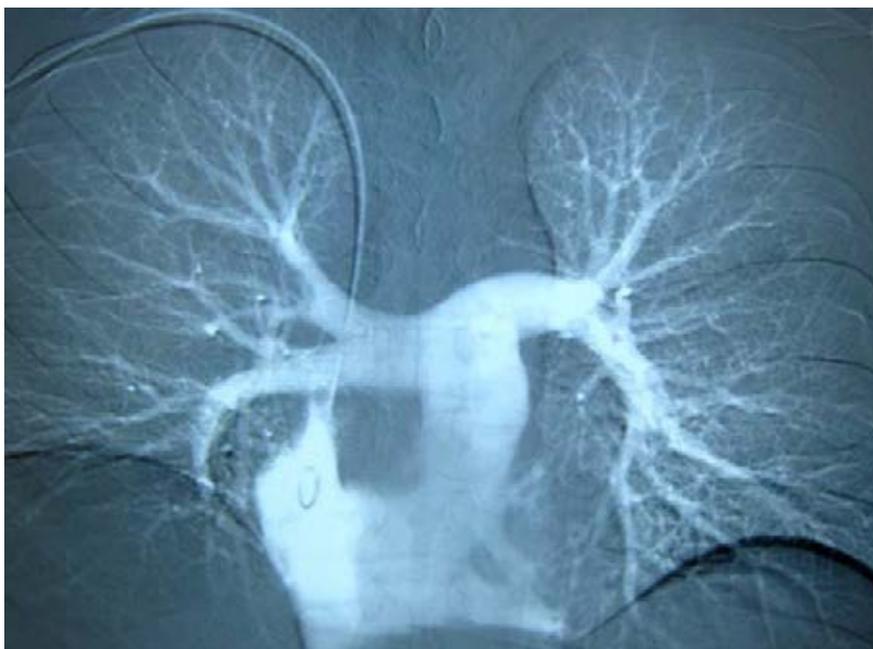


Рис. 3.8. Тромбоэмболия правых верхнедолевой и нижнедолевой лёгочных артерий и левой нижнедолевой артерии, источником которой явился флотирующий тромб супраренального отдела нижней полой вены, сформировавшийся над кава-фильтром. Ангиопульмонограмма, прямая проекция.

Таким образом, наличие КФ либо утяжеляет уже развившееся осложнение, либо выступает персистирующим морфологическим субстратом его формирования. При этом среди больных, которым имплантируют фильтрующие устройства, значительную долю составляют пациенты, у которых тромботическое поражение глубоких вен было обусловлено устранимыми причинами (операция, травма, беременность, приём гормональных контрацептивов и пр.) и которым КФ через 3-4 недели уже не нужен по причине фиксации к венозной стенке флотирующей части тромба.

Безусловно, принятие решения об оперативном удалении фильтрующего устройства должно быть тщательно взвешенным, как, собственно, при любой большой сосудистой операции и основываться на оценке рисков осложнения имплантации, оперативного лечения на фоне имеющейся патологии и прогноза предстоящей продолжительности жизни. Открытое удаление КФ у пациентов с распространённым онкологическим прогнозом оправдано лишь в случае развития жизнеугрожающих состояний.

3.2.4. Визуализация периферического венозного русла

Необходимым этапом обследования больного является проведение УЗАС всей системы НПВ, в первую очередь, дистального сосудистого русла, состояние которого рентгеноконтрастные методы исследования детально оценить не в состоянии. Данное исследование в предоперационном и послеоперационном периоде (как правило, в динамике) выполнено 100% наших больных (таблица 3.3).

Таблица 3.3

Состояние глубоких вен в системе НПВ у больных с осложнениями имплантации КФ в предоперационном периоде (n=37)

Состояние глубокой венозной системы бассейна НПВ	Количество пациентов n (%)
Наличие посттромботических изменений в глубоких венах н/конечностей или в области имплантации КФ	36 (97,3)
Наличие тромботических масс в области имплантации КФ	10 (27)
Наличие флотирующего тромба на краниальной поверхности КФ	8 (21,6)
Наличие окклюзивного или пристеночного тромба в дистальном русле системы НПВ	8 (21,6)
Наличие флотирующего тромба в дистальном русле системы НПВ	3 (8,1)
Отсутствие тромботических изменений в системе НПВ	1 (2,7)

Метод позволяет выявить бессимптомный, рецидивный венозный тромбоз, определить его эмболоопасность, проксимальную и дистальную границы тромботического поражения и оценить степень реканализации вен в зоне первичного тромбоза. Совместные данные УЗАС и рентгеноконтрастной флебографии позволяют получить исчерпывающую информацию о состоянии венозного русла.

Полученная информация необходима для выбора объёма оперативного пособия и тактики дальнейшего лечения, поскольку у больного с острым рецидивным тромбозом после операции высоковероятно прогрессирование тромботического процесса, а удаление скомпрометированного КФ лишает лёгочное артериальное русло защиты от возможной тромбоэмболии. В связи с этим для её предотвращения операцию удаления КФ у больного с острым тромботическим процессом целесообразно завершить прямым хирургическим методом профилактики ТЭЛА – пликацией НПВ механическим швом. Эти же пациенты в послеоперационном периоде нуждаются в антикоагулянтной терапии в лечебных, а не профилактических дозах. Выявление только посттромботических изменений венозного русла большого срока давности позволяет ограничить объём операции и использовать не лечебные, а профилактические или промежуточные дозы антикоагулянтов, что снижает вероятность геморрагических осложнений.

В послеоперационном периоде УЗАС позволяет выявить либо исключить тромбоз в зоне сосудистого вмешательства и периферического венозного русла.

3.3. Диагностический алгоритм

Предлагаемый нами диагностический алгоритм основан на оценке тяжести общего состояния пациента, вероятности витальных осложнений имплантации КФ и доступности высокотехнологичных методов исследования.

В основу построения диагностической стратегии мы считаем целесообразным положить стабильность гемодинамики больного. Она определяет как выбор метода исследования, так и саму возможность выполнения диагностических мероприятий. Осложнений имплантации КФ, которые наиболее быстро могут привести к летальному исходу в посттромботическом периоде, описано три: кровотечение в забрюшинное пространство или просвет кишечника, массивная ТЭЛА и тампонада сердца и/или фатальная аритмия, обусловленная миграцией КФ либо его фрагментов.

В группе больных с гипотензией и/или выраженной дыхательной недостаточностью последовательность диагностических мероприятий основана на

принципе исключения наиболее вероятного осложнения с высокой долей риска летального исхода (рис. 3.9).



Рис. 3.9. Диагностический алгоритм у пациентов с системной гипотензией и/или выраженной дыхательной недостаточностью (схема).

Не диагностированное продолжающееся кровотечение наиболее быстро приведёт к декомпенсации витальных функций, полиорганной недостаточности и смерти пациента. Важнейшей задачей выступает определение источника кровотечения, его характера и лишь потом – связи с наличием фильтрующего устройства. Поскольку желудочно-кишечное кровотечение может быть обусловлено множеством различных причин, то при наличии его признаков оправдано выполнение экстренной эзофагогастродуоденоскопии.

Массивная ТЭЛА, источником которой стал флотирующий тромб, сформировавшийся на краниальной поверхности фильтра, в свою очередь, требует быстрого определения объёма поражения, выявления дисфункции правого желудочка, уровня сердечных биомаркёров и эффективных тактических решений. Методом выбора у этой категории больных выступает МСКТ грудной клетки и брюшной полости с болюсным контрастным усилением для определения состояния лёгочного артериального русла, полостей сердца, системы нижней полой вены, фильтрующего устройства и вероятности рецидива лёгочной эмболии.

В случае отсутствия технической возможности или состоянии больного, не позволяющем выполнить МСКТ или АПГ, целью обследования становится выявление лёгочной гипертензии как основной причины выраженной дыхательной недостаточности. В этом случае наиболее достоверным из неинвазивных методов следует признать эхокардиографию. Данный метод, совместно с УЗАС системы НПВ позволяет с высокой долей вероятности утверждать о наличии ТЭЛА при верификации тромбоза фильтра. В то же время следует исключить и альтернативную ургентную патологию, способную привести к декомпенсации сердечно-лёгочной функции, для чего обязательно применение таких рутинных методов диагностики как рентгенография органов грудной клетки и электрокардиография.

У пациентов со стабильной гемодинамикой и без выраженной дыхательной недостаточности, которых большинство, применим другой алгоритм. Отсутствие в момент поступления витальных нарушений даёт резерв времени для обследования. Основной целью выступает выявление конкретного вида имеющегося осложнения имплантации КФ, состояния окружающих фильтрующее устройство органов, сопутствующей патологии и взаимосвязи клинических проявлений (рис. 3.10).

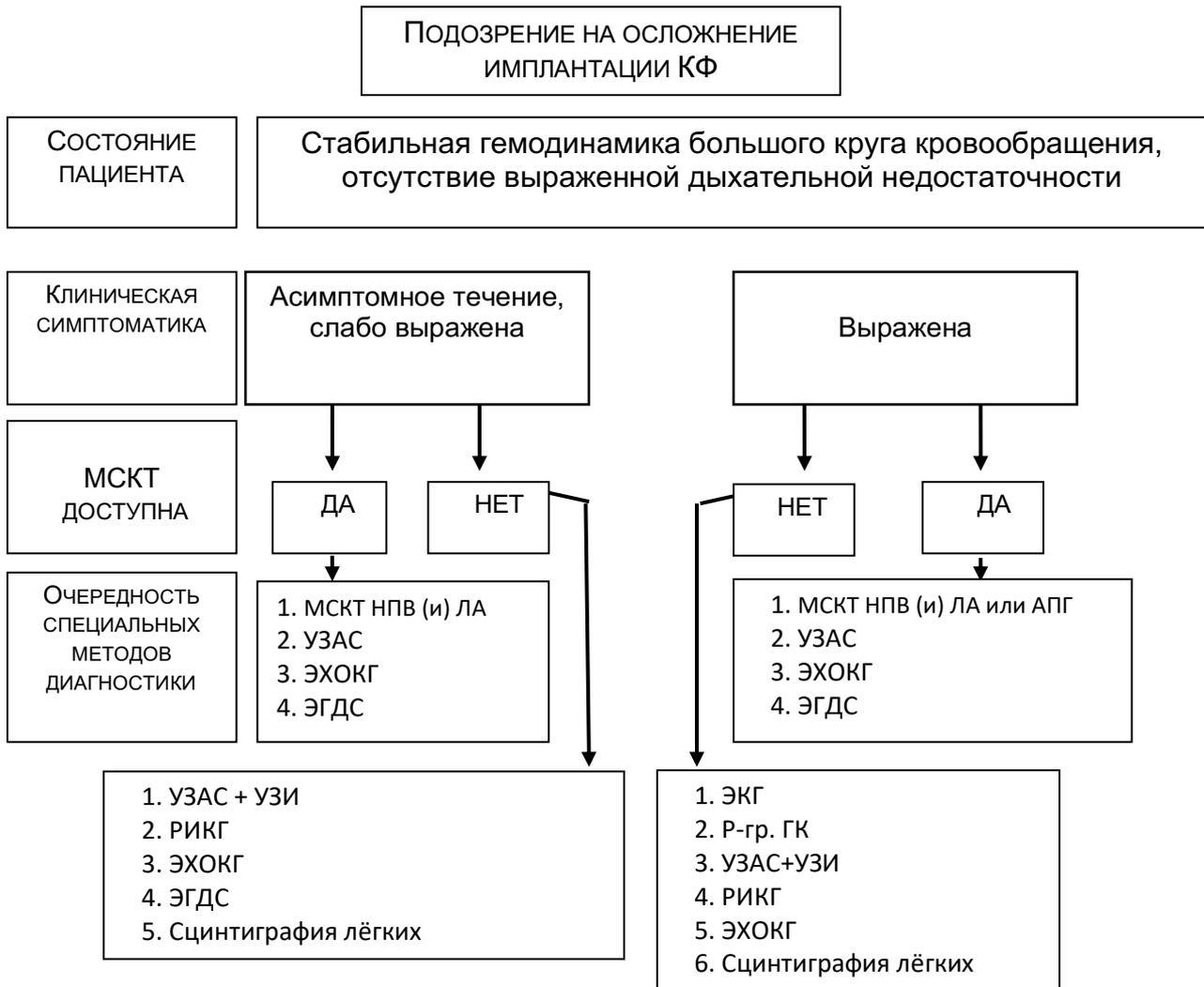


Рис. 3.10. Диагностический алгоритм у пациентов со стабильной гемодинамикой и отсутствием выраженной дыхательной недостаточности (схема).

Диагностическая стратегия в этом случае основана на выраженности клинических проявлений: болевого синдрома, отёка нижних конечностей, одышки и т.д. Приоритетным инструментальным методом и у этой группы пациентов выступает МСКТ с болюсным контрастным усилением (при её доступности), позволяющая получить информация о локализации, позиции и состоянии фильтрующего устройства, системы НПВ, лёгочных артерий и окружающих органов.

В случае отсутствия технической возможности выполнить МСКТ-ангиографию, решение диагностических задач возможно с помощью ультразвукового ангиосканирования системы НПВ, которое необходимо

дополнить ультразвуковым исследованием органов брюшной полости. Уточнить положение и состояние фильтрующего устройства, проходимость НПВ позволяет ретроградная илиокавография.

Диагностировать нарушения кровотока в лёгочном артериальном русле, состояние гемодинамики правых отделов сердца позволяют эхокардиография, сцинтиграфия лёгких, ангиопульмонография. Выявление хронической постэмболической лёгочной гипертензии может принципиально изменить лечебную тактику.

Гастродуоденоскопия подтверждает либо исключает подозрение на пенетрацию «ножек» КФ в двенадцатиперстную кишку.

Современные высокоинформативные методы исследования в настоящее время позволяют своевременно диагностировать любые осложнения имплантации КФ. Тем не менее, приоритет остаётся за правильной оценкой клинической симптоматики, включением в перечень патологических состояний, требующих проведения дифференциального диагноза, поздних осложнений имплантации КФ и определением направления диагностического поиска.

Конечно, далеко не каждая клиника располагает широкими диагностическими возможностями. Предложенные алгоритмы позволяют, на наш взгляд, при необходимости заменить высокотехнологичные методы исследования более доступными, ставшими рутинными, последовательность выполнения которых зависит от состояния больного и ургентности имеющейся клинической ситуации.

Глава 4

ОПЕРАТИВНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА НА НИЖНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЕ У БОЛЬНЫХ С ОСЛОЖНЕНИЯМИ ИМПЛАНТАЦИИ КАВА-ФИЛЬТРА

4.1. Определение показаний для открытых операций

В ходе нашей работе особое внимание было уделено определению показаний к открытым операциям, выбору хирургической тактики и объёма оперативного вмешательства. Решение о выполнении открытого оперативного вмешательства принимали после проведения тщательного клинического обследования, оценки общего состояния больного, всестороннего анализа результатов инструментальных методов исследования *и только при условии принципиальной невозможности или реализованной безуспешной попытки устранить выявленное осложнение имплантации эндоваскулярными методами.*

Показаниями к открытым оперативным вмешательствам у больных с поздними осложнениями имплантации КФ на основании собственных наблюдений и литературных данных мы считаем следующие:

1. Эмболоопасный (флотирующий) тромб НПВ, сформировавшийся на краниальной поверхности тромбированного фильтрующего устройства.
2. Пенетрация элементов конструкции КФ в окружающие органы с инфицированным содержимым (кишка, желчные протоки, мочевыводящие пути).
3. Разрушение КФ и миграция его фрагментов в правые отделы сердца.
4. Пенетрация элементов конструкции КФ в окружающие структуры без инфицированного содержимого (поясничные мышцы, позвонки, притоки НПВ, паракавальную клетчатку), сопровождающаяся в отсутствие иной органической патологии стойкой клинической симптоматикой, негативно влияющей на качество жизни.
5. Пенетрация «ножек» КФ в стенку аорты.
6. Некорректная позиция КФ (изначальная либо в результате его дислокации), создающая угрозу витальных осложнений.

7. Неудача попыток эндоваскулярного удаления съёмной модели КФ, позиция которого создаёт угрозу витальных осложнений.

8. Неудача попыток эндоваскулярного удаления съёмной модели КФ у пациентов молодого возраста, сопровождающаяся значительным психологическим дискомфортом и снижением качества жизни.

Данные показания мы считаем основанием для выполнения оперативного вмешательства в срочном порядке.

В литературе описаны консервативного лечения больных с пенетрацией «ножек» КФ в просвет кишки [70, 132], однако такая тактика, на наш взгляд, приемлема лишь у больных с декомпенсированной сопутствующей патологией, высоким операционным риском либо распространённым онкологическим процессом. Пункционный по своей сути канал, сообщающий просвет кишки с полой веной и обтурированный лишь тонкой металлической структурой, в любой момент может вследствие активной перистальтики кишечника, изменения венозного давления и дилатации стенки сосуда утратить герметичность, что приведёт, в зависимости от направления движения содержимого по данному каналу, к геморрагическим либо септическим осложнениям.

Пенетрация «ножек» КФ в аорту, кроме кровотечения, способна вызвать формирование в ней пристеночного тромба с возможной эмболизацией дистального русла большого круга кровообращения.

Но даже если пенетрация элементов фильтрующего устройства в окружающие НПВ ткани не сопровождается его инфицированием, всегда сохраняется опасность кровотечения из дефекта стенки сосуда, особенно если больной продолжает принимать антикоагулянты либо имеет нарушения свёртывающей компоненты системы гемостаза.

Основанием для экстренного оперативного лечения путём прямого вмешательства на НПВ может выступать:

1. Пенетрация «ножек» КФ в стенку НПВ, аорты или их притоков, сопровождающаяся развитием внутрибрюшного кровотечения либо кровотечения в забрюшинное пространство с формированием напряжённой гематомы.

2. Пенетрация «ножек» КФ в стенку 12-перстной кишки с развитием рецидивирующего желудочно-кишечного кровотечения.

3. Эмболоопасный тромб на краниальной поверхности КФ у больного с массивной ТЭЛА.

4. Пенетрация «ножек» КФ в стенку тонкой кишки или её брыжейки, сопровождающаяся спаечным процессом с развитием острой кишечной непроходимости.

В экстренном порядке оперировали двух больных: пациента с рецидивным желудочно-кишечным кровотечением, обусловленным пенетрацией «ножек» КФ в 12-перстную кишку и женщину с обширной забрюшинной гематомой и продолжающимся кровотечением из дефектов стенки полой вены. Остальные операции были выполнены в срочном порядке. На наш взгляд, в перспективе возможно увеличение количества клинических ситуаций, требующих экстренного оперативного вмешательства, поскольку число больных с длительным анамнезом нахождения КФ в полой вене будет увеличиваться.

Наличие продолжающегося кровотечения или сохраняющейся кишечной непроходимости служит показаниями к экстренной операции у любой категории больных, хотя риск её, несмотря на все достижения современной реаниматологии, безусловно, значительно увеличивается.

В случаях отсутствия ургентной ситуации и витальных дисфункций необходимыми условиями применения обозначенных показаний для открытого удаления КФ мы считаем: молодой возраст, отсутствие тяжёлой сопутствующей патологии, ожидаемая значительная продолжительность жизни.

Особого внимания заслуживают пациенты с генетически детерминированными тромбофилическими состояниями высокого риска (лейденская мутация, дефицит антитромбина, протеинов С и S, антифосфолипидный синдром). Имплантация КФ таким больным в молодом возрасте, а именно тогда тромбофилия обычно и манифестирует, создаёт больному и его лечащим врачам наибольшее количество проблем. Установка фильтрующего устройства, решая сиюминутные проблемы предотвращения

ТЭЛА, фактически обрекает пациента на будущие осложнения, и тромбоз КФ не самое опасное из них. В то же время попытка открытого удаления фильтра у такого больного, в свою очередь, несёт очень высокий риск послеоперационных венозных тромбоэмболических осложнений. Однозначного варианта тактических решений при развитии первичного тромбоза у такого рода пациентов, по-видимому, нет, однако аргументы за длительную антикоагулянтную терапию без имплантации КФ значительно более весомые.

Противопоказаниями к открытому удалению фильтрующих устройств, по нашему мнению, выступают следующие:

1. Злокачественное новообразование, не подлежащее радикальному лечению.
2. Декомпенсация сопутствующего хронического заболевания.
3. Эмболоопасный тромб в периферическом русле бассейна НПВ.
4. Второй и третий триместры беременности (незрелый плод).

У большинства наших пациентов мы наблюдали сочетание различных осложнений имплантации КФ (таблица 3.2). Непосредственная и потенциальная опасность каждого из них различна, поэтому решение об открытой операции на НПВ принимали, интегрально оценивая риски, обусловленные как имеющимися осложнениями имплантированного фильтрующего устройства, так и самим хирургическим вмешательством. Безусловно, в отсутствии ургентных показаний, значительное влияние на принятие решения имели клиническая симптоматика, мотивация и психологический настрой больного, которому всесторонне объясняли возможные перспективы сложившейся ситуации. Осложнения имплантации, ставшие ведущим показанием к открытому вмешательству на НПВ, представлены в таблице 4.1.

Осложнения имплантации кава-фильтра, ставшие ведущим показанием к открытому вмешательству на нижней полой вене (n=37)

Осложнение	Количество наблюдений n (%)
Некорректная позиция КФ, создающая угрозу витальных осложнений	11 (29,8)
Эмболоопасный (флотирующий) тромб НПВ на краниальной поверхности КФ	8 (21,6)
Пенетрация «ножек» КФ за пределы НПВ в паракавалыные ткани	4 (10,8)
Пенетрация «ножек» КФ в 12-перстную кишку	4 (10,8)
Разрушение КФ и миграция его фрагментов*	3 (8,1)
Пенетрация «ножек» КФ в стенку аорты	1 (2,7)
Пенетрация КФ в ткань печени	1 (2,7)
Напряжённая забрюшинная гематома, обусловленная пенетрацией «ножек» КФ	1 (2,7)
Неудачная попытка эндоваскулярного удаления съёмной модели КФ вследствие его фиксации к эндотелию	4 (10,8)
Всего	37 (100)

* – в одном наблюдении фрагмент КФ мигрировал в правый желудочек.

В качестве наиболее распространённых показаний к лапаротомии выступали некорректная позиция КФ (выраженная ангуляция, деформация, смещение в устья притоков НПВ) и флотирующие тромбы на краниальной поверхности фильтрующего устройства. Пенетрацию «ножек» за пределы НПВ мы рассматривали в качестве показаний к операции при наличии признаков их

проникновения в окружающие органы, клинической симптоматики, снижающей качество жизни, значительной длине (более 1 см) «ножек» за пределами поллой вены.

Неудачная попытка эндоваскулярного удаления КФ стала ведущим показанием к операции у 4 больных (10,8%) в возрасте от 18 до 34 лет. Молодой возраст пациентов, их психоэмоциональный дискомфорт, снижающий качество жизни, настойчивое желание избавиться от инородного тела и отсутствие признаков тромбоза в системе НПВ мы сочли достаточными аргументами в пользу открытой операции. Кроме того, у одной женщины КФ был имплантирован в супраренальную позицию. Во всех наблюдениях это был фильтр OptEase, элементы которого соприкасаются со стенкой поллой вены под давлением и на значительном протяжении, что способствует быстрой пролиферации неоинтимы и плотной фиксации устройства к венозной стенке.

4.2. Методика выполнения оперативных вмешательств в различных клинических ситуациях

Открытые оперативные вмешательства у больных с осложнениями имплантации КФ предполагают достаточно сложные манипуляции на магистральных венах, что создаёт предпосылки для интраоперационной кровопотери. Эта проблема тем более актуальна, поскольку около трети больных при поступлении в нашу клинику продолжали принимать Варфарин, для которого характерен продолжительный период действия. Выполнение операции на фоне приёма препарата может привести к неконтролируемому кровотечению. С другой стороны, простая отмена антикоагулянтов способна привести к развитию венозных тромбоэмболических осложнений. Мы поступали следующим образом: отменяли антивитамины К и, контролируя МНО, ждали снижения показателя ниже 1,5. Затем назначали низкомолекулярный гепарин в профилактической дозе, рекомендуемой производителем для пациентов группы высокого риска послеоперационных венозных тромбоэмболических осложнений. Крайнюю инъекцию выполняли в 21 час накануне операции.

Больным, уже прекратившим приём антикоагулянтов, в предоперационном периоде аналогично назначали низкомолекулярный гепарин в профилактической дозировке.

Каждая операция включает в себя следующие этапы: оперативный доступ, оперативный приём и завершение операции. Суть её составляет оперативный приём, который зависит от выявленной патологии. В то же время желаемый результат может быть достигнут только при условии оптимального выполнения каждого из этапов. Это положение тем более справедливо по отношению к открытым манипуляциям на магистральных венах забрюшинного пространства.

Оперативный доступ в значительной мере определяет результат хирургического вмешательства. Он облегчает или затрудняет обзор и действия хирурга. Оптимальный доступ выступает залогом малотравматичного и успешного оперативного вмешательства и минимального количества интраоперационных и послеоперационных осложнений.

Первоначально больным с осложнениями имплантации КФ выполняли верхне-срединную лапаротомию. Преимущества такого доступа известны. Он даёт возможность относительно быстро и свободно подойти почти к любому органу, не пересекая мышцы, крупные сосуды и нервы брюшной стенки, его легко и быстро можно продлить, вплоть до лонного сочленения. Однако верхне-срединная лапаротомия не обеспечивает адекватную визуализацию и свободу действий в области супраренального отдела НПВ. Относительным недостатком срединной лапаротомии считают вероятность образования послеоперационной грыжи, так как линия швов испытывает сильное натяжение. На сегодняшний день мы полагаем, что срединную лапаротомию целесообразно использовать только в случаях выполнения симультанного оперативного вмешательства и необходимости проведения ревизии всей брюшинной полости.

Забрюшинный доступ более сложен, занимает заметное количество времени и его преимущества в визуализации нижней полой и почечных вен не очевидны.

Оптимальным для полноценной визуализации области почечно-кавальных соустьев, инфраренального, супраренального отделов НПВ и выполнения

операции удаления КФ мы в настоящее время считаем правосторонний подреберный доступ с дополнительным рассечением влагалища левой прямой мышцы живота. В последние годы все операции удаления КФ выполнялись нами подобным доступом.

Виды оперативных доступов представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Виды оперативных доступов (n=37)

Оперативный доступ	Количество операций n (%)
Правосторонний подреберный доступ	29 (78,4)
Срединная лапаротомия	5 (13,5)
Правосторонний внебрюшинный доступ	1 (2,7)
J-образный доступ в правом подреберье	1 (2,7)
Эпигастральный (с иссечением мечевидного отростка) доступ к правому желудочку + правосторонний подреберный доступ)	1 (2,7)

В одном случае использовали J-образный доступ в правом подреберье. Выбор данного доступа был обусловлен тем, что произошла миграция КФ в печёночный сегмент НПВ и для адекватной визуализации сосуда предполагали выполнение мобилизации печени.

Клинический пример №1

Больная О., 24 лет, поступила в клинику 17.12.2012 г. В августе 2011 г. в городской больнице г. Симферополь по поводу флотирующего тромба общей подвздошной вены слева, на фоне беременности сроком 13 недель был имплантирован КФ «Осот» в супраренальный отдел НПВ. Беременность была прервана. В последующем женщину стали беспокоить боли в правой поясничной области. В связи с этим больная в июле 2012 г. обратилась в нашу клинику и была госпитализирована. На момент поступления пациентка прекратила приём Варфарина и получала Эноксапарин в дозировке 60 мг×1 раз в сутки подкожно.

Больной была выполнена МСКТ и установлено, что обойма КФ визуализируется вне просвета НПВ и прилегает к задней поверхности воротной вены. Средняя часть КФ находится в просвете НПВ, а его «ножки» – частично в паренхиме VII-го сегмента печени, пенетрируют в

правую ножку диафрагмы, прилегают к правому куполу диафрагмы, к правой собственной печёночной вене, латеральному краю аорты справа и проникают в превертебральное пространство (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Кава-фильтр «Осот» (указан стрелкой) визуализируется в проекции внутripечёночного отдела нижней полой вены, частично вне её просвета. Компьютерная томограмма, прямая проекция.

19.12.12 г. больная оперирована. В правом подреберье выполнена лапаротомия J-образным доступом. Мобилизована правая доля печени до нижней полой вены. Установлено, что несколько выше устья правой надпочечниковой вены определяется одна из «ножек» КФ, которая пенетрирует в правую ножку диафрагмы. После мобилизации нижне-заднего края печени обнаружена обойма фильтра, которая находится в рубцовых тканях вне стенок НПВ. Из рубцовых тканей острым путем выделена верхушка обоймы фильтра. При тракции её в дистальном направлении фильтр удален (рис. 4.2). Кровотечения не отмечено, в связи с чем от расширения объёма вмешательства решено было воздержаться. Через контрапертуру в подпечёночное пространство установлен дренаж.

Течение послеоперационного периода без особенностей. Проводилась антикоагулянтная терапия низкомолекулярным гепарином. На 5-е сутки послеоперационного периода больная переведена на приём Варфарина.

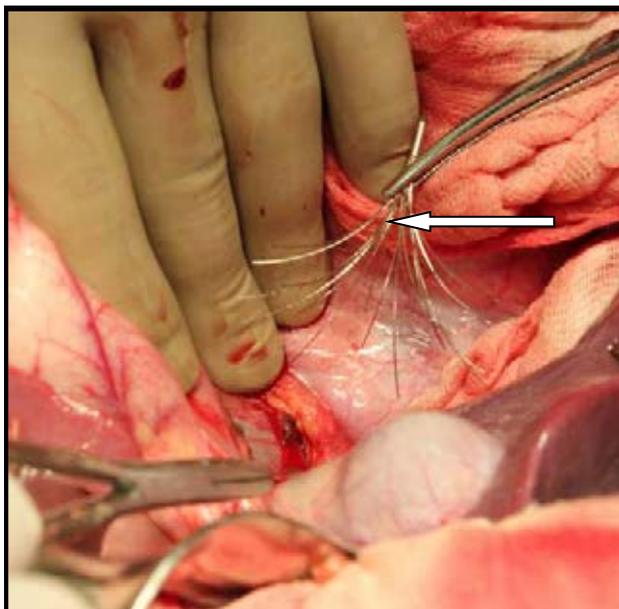


Рис. 4.2. Удаление кава-фильтра «Осот» (указан стрелкой) из печёночного сегмента нижней полой вены. Этап операции. Интраоперационное фото.

Использование J-образного доступа позволило адекватно мобилизовать печень и в рубцовых тканях забрюшинного пространства обнаружить обойму КФ, располагающуюся вне просвета печёночного отдела НПВ. Подобная локализация КФ стала результатом разрушения стенки полой вены фильтрующим устройством и пенетрации его в забрюшинное пространство и ткань печени. Флеботомию НПВ в данном случае не выполняли, соответственно, необходимости в пережатии почечных вен не было.

Оперативный приём, основной этап операции, зависел от выявленного осложнения имплантации КФ.

4.2.1. Эмболоопасный тромб нижней полой вены на краниальной поверхности кава-фильтра

Показанием к открытому вмешательству на НПВ у 8 больных (21,6%) послужило формирование флотирующего тромба над фильтром и его распространение на ренальный и супраренальный отделы НПВ. В такой ситуации наличие КФ не могло предотвратить ТЭЛА, а, напротив, инородное тело, окутанное тромботическими массами, способствовало венозному стазу и

прогрессированию тромбоза. Возможная лёгочная эмболия с высокой вероятностью могла быть массивной, поскольку наблюдаемые эмболоопасные тромбы имели линейные размеры до 10 см и диаметр до 2 см.

Причиной развития тромбоза у 7 из 8 наших пациентов явился низкий уровень имплантации КФ, от 1,0 до 5,0 см дистальнее впадения правой почечной вены в НПВ (рис. 4.3).



Рис. 4.3. Флотирующий тромб нижней полой вены (указан стрелкой), исходящий из тромбированного каво-фильтра «Песочные часы», имплантированного дистальнее почечных вен. Ретроградная нижняя кавограмма, прямая проекция.

Присутствие фильтрующего металлического устройства любой конструкции в магистральной вене превращает ламинарный кровоток в турбулентный, однако тромбообразование на краниальной его поверхности не является неизбежным, даже у больных с эмболией в КФ либо его тромбозом. Очевидно, что возникновение этого осложнения должно быть обусловлено сочетанием дополнительных негативных факторов как общего, так и местного характера. Ими могут выступать наличие врождённого или приобретённого тромбофилического состояния, неадекватная антикоагулянтная терапия, имплантация КФ не тот час под почечными венами, мощный смыв крови из которых препятствует тромбообразованию на фильтре, а существенно дистальнее, с формированием «слепого мешка».

Оперативное вмешательство больным выполняли следующим образом. После послойного вскрытия брюшной полости выполняли мобилизацию 12-перстной кишки по Кохеру. Выделяли супраренальный и инфраренальный отделы НПВ, почечные вены. Визуально и путём осторожной пальпации определяли локализацию фильтра и проксимальную границу тромба. Далее накладывали турникеты (не перекрывая просвет сосудов) на инфраренальный отдел дистальнее и проксимальнее фильтра, турникеты на почечные вены и турникет на супраренальный отдел, выше флотирующей верхушки тромба. Выделение стенки НПВ и почечных вен, как правило, сопровождалось техническими трудностями из-за рубцовых изменений окружающих тканей, обусловленных наличием инородного тела, особенно выраженных у больных с пенетрацией стенки сосуда «ножками» фильтра.

Далее перекрывали турникетами просвет почечных вен, супраренальный отдел полой вены проксимальнее флотирующего тромба. Между двумя турникетами в инфраренальном отделе производили продольную флеботомию, после чего удаляли окончатый зажимом флотирующую верхушку тромба и располагавшийся ниже устьев почечных вен фильтр, окружённый тромботическими массами. Затем удаляли тромботические массы из инфраренального отдела НПВ, освобождая участок сосуда для выполнения пликаций. Паллиативной тромбэктомии из дистальных отделов вены на значительном протяжении препятствовало плотное спаяние тромбов с интимой.

После ушивания флеботомии непрерывным швом выполняли пликацию НПВ механическим швом тот час дистальнее устьев почечных вен (рис. 4.4 – 4.7). Для этого использовали аппарат «Ушиватель Культи Бронха» (УКБ-40 или УКБ-60), скобки в котором расположены параллельно длиннику сосуда, заряженный через 2 скобки.

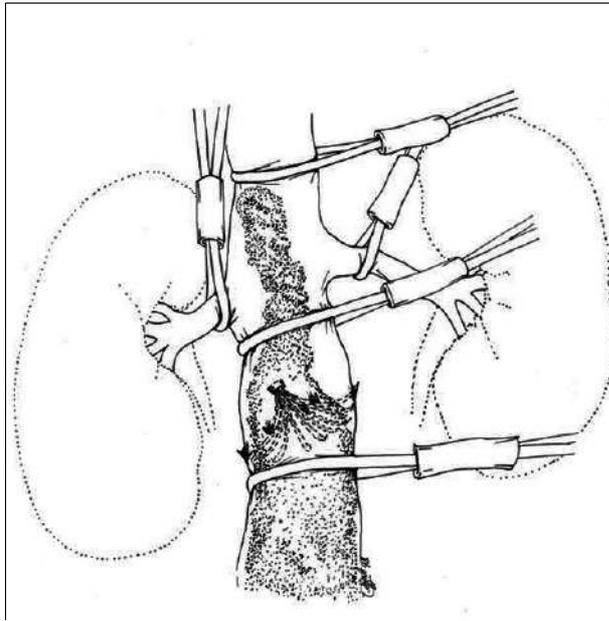


Рис. 4.4. Этап хирургического вмешательства при флотирующем тромбе супраренального отдела нижней полой вены, сформировавшемся в результате низкой имплантации кава-фильтра. Вены выделены и взяты в турникеты (схема операции).

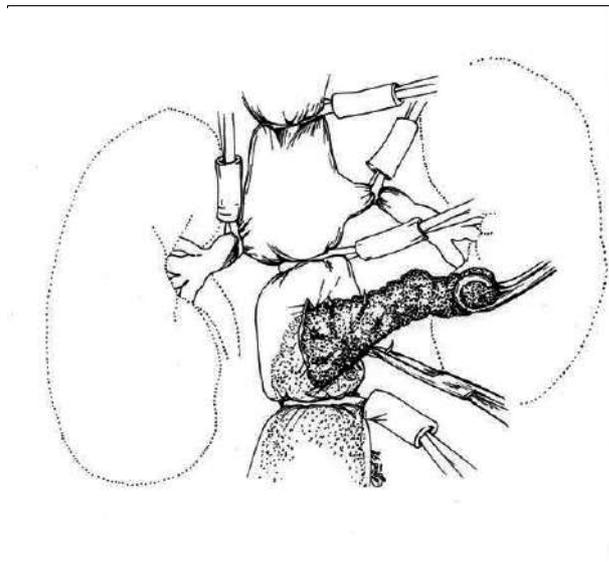


Рис. 4.5. В инфраренальном отделе произведена продольная флеботомия, через которую удаляют флотирующий тромб и кава-фильтр (схема операции).

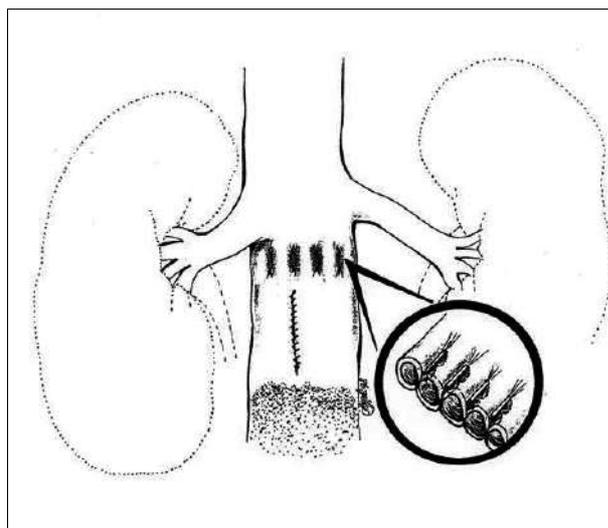


Рис. 4.6. Флеботомия ушита. Выполнена пликация нижней полой вены тот час дистальнее устья правой почечной вены (схема операции).



Рис. 4.7. Удалённый кава-фильтр РЭПТЭЛА (фото).

Очевидно, что дистальная по отношению к почечным венам имплантация КФ, с формированием «слепого мешка», предрасполагает к тромбозу фильтрующего устройства. Однако мы наблюдали пациента, у которого сформировался флотирующий тромб супраренального отдела НПВ при корректном уровне имплантации фильтра.

Клинический пример №2

Больной С., 34 лет, поступил в клинику 27.03.09 г. с жалобами на отёки обеих нижних конечностей, одышку, слабость. 15.01.09 г. в другом лечебном учреждении пациенту по поводу

тромбоза глубоких вен правой нижней конечности была имплантирована съёмная модель КФ «Зонтик». Был выписан в удовлетворительном состоянии. Назначенные антикоагулянты (Варфарин) принимал нерегулярно. МНО не контролировал. В анамнезе у больного – хронический гломерулонефрит, по поводу чего проводится терапия кортикостероидами. Через 1 мес. у больного появились отёки обеих н/конечностей, одышка, слабость, по поводу чего он был переведён в нашу клинику.

Больному выполнена АПГ и РИКГ, при которых установлено, что имеется тромбоэмболия верхнедолевых и нижнедолевых ветвей справа, нижнедолевых – слева, индекс Миллера – 16 баллов. В супраренальном отделе НПВ определяется флотирующий тромб размерами около 11,0×2,0 см, исходящий из тромботических масс, окутывающих КФ и распространяющийся до уровня печёночных вен (рис. 4.8). Мультиспиральная компьютерная томография подтвердила диагноз лёгочной эмболии и флотирующего тромба супраренального отдела НПВ. Было установлено, что КФ располагается в типичном месте, тот час ниже устья правой почечной вены (рис. 4.9).

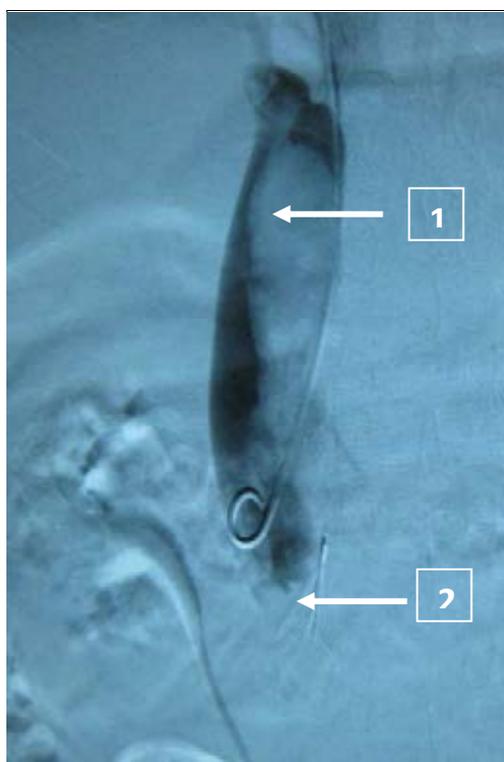


Рис. 4.8. Флотирующий тромб супраренального отдела нижней полой вены (указан стрелкой 1), исходящий из тромботических масс, окутывающих каво-фильтр (указан стрелкой 2). Ретроградная нижняя кавограмма, прямая проекция.

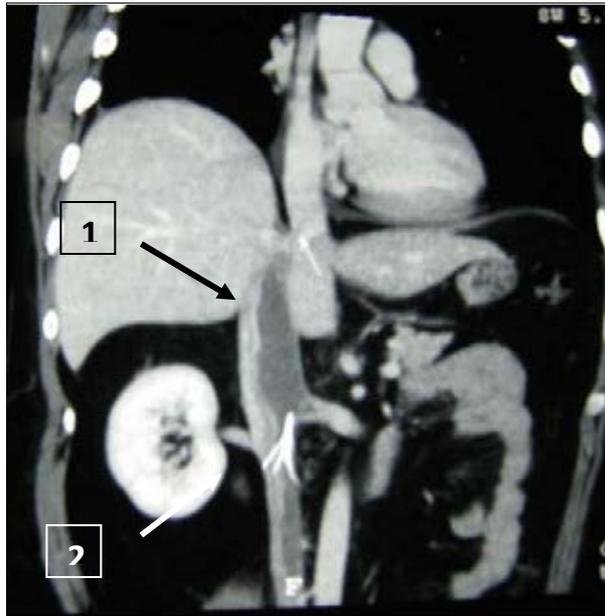


Рис. 4.9. Флотирующий тромб супраренального отдела нижней полой вены (указан стрелкой 1), сформировавшийся над корректно установленным каво-фильтром (указан стрелкой 2). Компьютерная томограмма с болюсным контрастным усилением, прямая проекция.

Была отмечена анатомическая особенность строения НПВ в супраренальном отделе – она смещена кпереди и латерально.

06.04.09 г. больной был оперирован. Правосторонним подреберным доступом с дополнительным рассечением влагалища левой прямой мышцы живота вскрыта брюшная полость. При ревизии установлено, что тот час дистальнее правой почечной вены пальпируется КФ, «ножки» которого проникают сквозь стенку сосуда и деформируют вену. В супраренальном отделе НПВ пальпируется тромб, распространяющийся до печёночных вен. В инфраренальном отделе НПВ определяется перифлебит, более выраженный в области фиксации фильтра.

Инфраренальный отдел НПВ и почечные вены взяты в турникеты. Наложена турникет на супраренальный отдел НПВ тотчас дистальнее впадения печёночных вен. Просвет вен перекрыт. Выполнена продольная флеботомия в ренальном отделе полой вены. Из супраренального отдела НПВ окончательным зажимом удалён плотный серый тромб размерами 10,0×2,0×1,5 см, частично фиксированный к стенке вены, с гладкой верхушкой. Получен мощный ретроградный кровоток. Удалён плотный тромб из устья левой почечной вены, получен хороший ретроградный кровоток. Из инфраренального отдела НПВ удалён КФ «Зонтик», окутанный тромботическими массами. НПВ в зоне флеботомии пристеночно отжата, восстановлен кровоток по полой вене и печёночным венам. Время пережатия просвета НПВ и почечных вен – 10 мин. Флеботомия ушита обвивным швом. Тот час дистальнее правой почечной вены НПВ прошита аппаратом УКБ-40, заряженным через две скобки, выполнена пликация НПВ. В ходе операции с помощью аппарата CellSaver реинфузировано 1000 мл эритроцитарной массы.

Послеоперационный период протекал без осложнений. При контрольном УЗАС выявлен пристеночный тромб НПВ в супраренальном отделе. Проводилась антикоагулянтная терапия Эноксапарином, с положительным эффектом. Выписан на амбулаторное лечение с рекомендациями подкожного введения низкомолекулярного гепарина 1 раз в сутки в профилактической дозе.

Причиной восходящего тромбоза КФ у данного пациента могли послужить отсутствие адекватной антикоагулянтной терапии в посттромботическом периоде и анатомический вариант строения НПВ, предрасполагающий к замедлению кровотока. Нельзя также, учитывая молодой возраст пациента, исключить наличие у него врождённой тромбофилии, обследование на наличие которой ему было рекомендовано.

У одной больной из этой группы удаление КФ не производили. Это была пациентка, страдающей раком эндометрия (T₃N₁M₁), у которой при поступлении выявили флотирующий тромб в инфраренальном отделе НПВ протяжённостью 4 см, сформировавшийся на краниальной поверхности имплантированного 3,5 месяца назад фильтрующего устройства. КФ был установлен на 5 см дистальнее правой почечной вены. Такая его позиция привела к появлению «слепого мешка» и венозному стазу, что способствовало развитию тромбоза на краниальной поверхности фильтра даже на фоне терапевтических дозировок низкомолекулярного гепарина. Больной совместно с гинекологами выполнено симультанное оперативное вмешательство: лапаротомия, пликация НПВ тотчас дистальнее почечных вен механическим швом (над верхушкой тромба), пангистерэктомия, удаление большого сальника. Поскольку и фильтрующее устройство, и рецидивный флотирующий тромб располагались дистальнее почечных вен, такая локализация позволила для предотвращения ТЭЛА ограничиться выполнением пликации НПВ и не расширять объём вмешательства.

4.2.2. Пенетрация «ножек» КФ за пределы НПВ и в окружающие органы

Особое место занимает пенетрация «ножек» КФ, которые служат основой его фиксации у преобладающей доли различных моделей фильтрующих устройств, за пределы НПВ. Это осложнение, по опыту нашей клиники, имеющий более чем 30-летний опыт имплантации КФ различных моделей, и многих зарубежных коллег, рано или поздно развивается у всех пациентов с КФ конической конструкции и точечной фиксацией фильтрующего устройства пружинящими «ножками», обеспечивающими его самоцентрирование. Zhou D. и

соавт., выполняя МСКТ, наблюдали через 90 дней после имплантации КФ Cook Select проникновение элементов устройства за пределы стенки НПВ у 80% пациентов, в том числе – в кишку, аорту, поджелудочную железу, печень, почку и диафрагму [185].

У большинства больных «ножки» КФ, проникнув сквозь стенку вены, располагаются в перикавальной клетчатке, отграничиваются соединительной тканью и наличие прикрытого дефекта в стенке сосуда ничем себя не обнаруживает. Увеличение числа «ножек», их диаметра и жёсткости при создании новых (обычно более дешёвых) моделей фильтрующих устройств, длительности периода нахождения КФ в просвете вены увеличивают долю клинически проявляющихся осложнений имплантации. Даже незначительный дефект стенки НПВ на фоне лекарственной гипокоагуляции может осложниться образованием обширной забрюшинной гематомы.

Описано повреждение «ножками» КФ самых разных окружающих органов и сосудов. В таких случаях больные могут становиться пациентами не специализированных сосудистых, а общехирургических, урологических, гастроэнтерологических и прочих стационаров, врачи которых связь клинической симптоматики со много лет назад имплантированным КФ могут и не предполагать.

В одном из наших наблюдений пенетрация «ножек» КФ в просвет 12-перстной кишки стала причиной желудочно-кишечного кровотечения, что потребовало его открытого чрезбрюшинного удаления.

Клинический пример №3

Больной Н., 40 лет, поступил в реанимационное отделение нашей клиники 23.06.12 г. с клинической картиной желудочно-кишечного кровотечения, анемии. Считает себя больным в течение 7 дней, когда впервые появились мелена, слабость, головокружение.

В ходе сбора анамнеза было установлено, что больному в 2004 г. по поводу билатерального венозного флеботромбоза в больнице города Луганска выполнена имплантация кава-фильтра «Осот». В последующем пациент постоянно принимал антивитамины К (Варфарин), однако, без лабораторного контроля системы гемостаза. Уровень гемоглобина при поступлении составлял 71 г/л, содержание эритроцитов в крови – $2,38 \times 10^{12}/л$, международное нормализованное отношение – 4,12.

Больному выполнена экстренная эзофагогастродуоденоскопия. В ходе исследования было установлено, что в просвете 12-перстной кишки сгустки крови. На задней стенке нисходящей части кишки визуализируются «ножки» кава-фильтра, проникающие через её стенку. Вокруг «ножек» рыхлые сгустки крови. Выполнено орошение источников кровотечения 20 мл 95% спирта, сформирован серый струп.

С целью коррекции анемии и коагулопатии больному проводилась плазмоземотрансфузия. Рецидива кровотечения не было.

Пациент обследован. Выполнена компьютерная томография органов брюшной полости и забрюшинного пространства с внутривенным контрастным болюсным усилением. Обнаружено, что в инфраренальном отделе НПВ визуализируется ранее имплантированный КФ «Осот». Его «ножки» определяются вне просвета НПВ, пенетрируют в просвет 12-перстной кишки, правую поясничную мышцу, прилежат к стенке аорты, не нарушая её просвет (рис. 4.10). Одна из «ножек» КФ находится в брюшной полости в проекции входа в малый таз, отдельно от цельной металлоконструкции. Каудальнее фильтра просвет НПВ значительно сужен, практически не контрастируется. В брюшной полости, на передней брюшной стенке определяются множественные венозные коллатерали. Кроме того, выявлены постэмболические изменения русла правой лёгочной артерии.

По данным УЗАС выявлена реканализация глубоких вен голени левой нижней конечности. Глубокие и поверхностные вены правой нижней конечности проходимы на всём протяжении.

Учитывая высокий риск рецидива кровотечения и других интраабдоминальных осложнений, молодой возраст пациента, отсутствие свежих тромботических изменений в системе НПВ больному было решено выполнить открытое чрезбрюшинное удаление кава-фильтра.

26.06.12 г. больной оперирован. Выполнена средне-срединная лапаротомия. Двенадцатиперстная кишка мобилизована по Кохеру. Установлено, что вертикальная её ветвь рубцово изменена и интимно спаяна с НПВ. Сращения разделены острым путем, при этом обнаружено, что три «ножки» кава-фильтра «Осот» проникают в стенку 12-перстной кишки. При дальнейшей мобилизации НПВ выявлено, что её стенка перфорирована в общей сложности 12-ю «ножками» фильтра, проникающими в поясничные мышцы, парааортальное пространство и забрюшинную клетчатку на 1,5 – 2,0 см. «Ножки» пересечены и дистальные их фрагменты удалены. Три дефекта в 12-перстной кишке размерами 0,1×0,1 см ушиты узловыми швами.

Кава-фильтр располагался обоймой вниз. Его «ножки» определялись на 5 см дистальнее устьев почечных вен. В зоне расположения фильтра обнаружен грубый рубцовый процесс и выраженные посттромботические изменения стенки сосуда. Проксимальнее фильтра просвет НПВ не изменён и свободен от тромбов.

После наложения турникетов дистальнее почечных вен и дистальнее и проксимальнее КФ, в его проекции выполнена продольная флеботомия. Из организованных тромботических масс удалён кава-фильтр «Осот» (Рис. 4.11). Флеботомия ушита обвивным швом.

Учитывая наличие в анамнезе у больного ТЭЛА, посттромботической болезни, интраоперационные признаки эмболии в кава-фильтр, выполнена пликация НПВ механическим швом. Вена прошита тот час дистальнее почечных вен с помощью аппарата УКБ-40, заряженного через две скобки. Операционная рана ушита с оставлением дренажа в подпечёночном пространстве, который удалён на 2-е сутки.

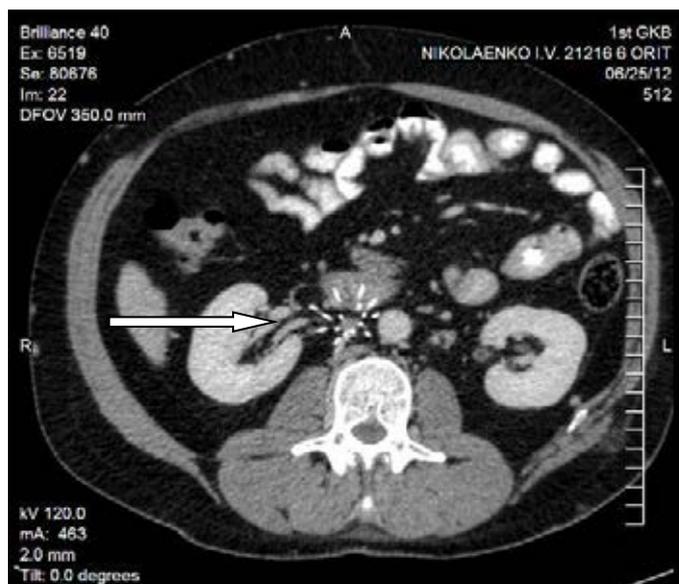


Рис. 4.10. «Ножки» кава-фильтра «Осот» (указан стрелкой) определяются вне просвета нижней полой вены, проникая в просвет двенадцатиперстной кишки. Компьютерная томограмма брюшной полости, поперечная проекция.

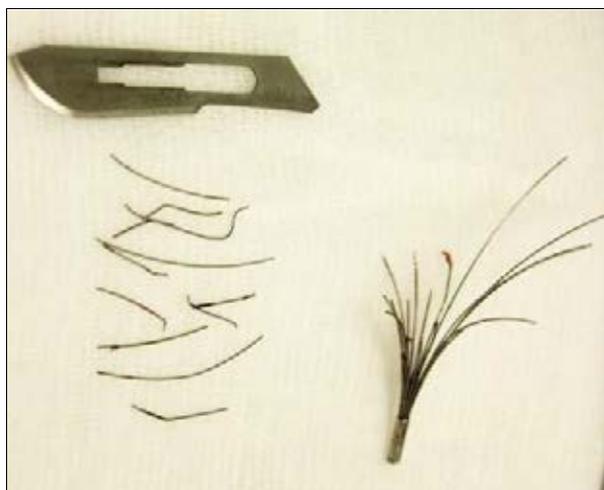


Рис. 4.11. Удалённый кава-фильтр «Осот» и его фрагменты (фото).

В последующем пациенту проводили гепаринотерапию в лечебной дозировке, была подобрана поддерживающая доза Варфарина для приёма на амбулаторном этапе лечения. Дальнейшее течение послеоперационного периода без особенностей. При контрольном ангиосканировании магистральных вен признаков тромбоза не выявлено.

Приведённое выше наблюдение представляет интерес для клиницистов по ряду причин.

Количество пациентов с имплантированными постоянными моделями КФ исчисляется в Российской Федерации к настоящему времени десятками тысяч. Не отвлекаясь на оценку данного факта, следует констатировать, что в будущем хирургам всё чаще придётся сталкиваться с осложнениями имплантации, как сосудистыми, так и с теми, которые принято относить к компетенции общих хирургов.

Обоснованность избранного нашими коллегами у данного конкретного пациента эндоваскулярного метода профилактики ТЭЛА, на наш взгляд, сомнительная. На момент имплантации КФ больному было всего лишь 32 года. Отдалённые осложнения имплантации КФ достаточно давно обсуждают как специалисты в медицинских журналах, так и пациенты на различных форумах в Интернете. Наша клиника, основываясь на большом опыте наблюдений за больными с ТГВ как в остром, так и отдалённом посттромботическом периоде, ещё с конца прошлого века настаивает на значительном ограничении показаний к эндоваскулярной имплантации фильтрующих устройств, в том числе, при флотирующих тромбах илиокавального сегмента. В качестве альтернативного метода у больных работоспособного возраста предлагаем выполнение пликаций НПВ механическим швом, поскольку отдалённые результаты этого вмешательства, не связанного с оставлением инородного тела в просвете сосуда, достоверно лучше [4].

Проникают за пределы НПВ, как правило, несколько «ножек» одновременно, в наших наблюдениях их число колебалось от одной до 12. Если «ножки» фильтра пенетрируют в поясничные мышцы, паравертебральные ткани и паракавальную клетчатку, то быстро развивающаяся рубцовая ткань очень прочно их фиксирует. Наиболее рационально удалять такой фильтр, если первоначально тот час у стенки НПВ, но вне её просвета эти «ножки» пересечь и извлечь из рубцовых тканей их дистальные, плотно фиксированные фрагменты. И только вторым этапом следует выполнить флеботомию над КФ и извлечь оставшуюся в просвете сосуда основную часть фильтрующего устройства.

Конструктивные особенности данного КФ «Осот», а именно, длинные жёсткие острые его «ножки», легко и на неограниченную глубину проникающие сквозь стенку НПВ в окружающие ткани, не позволяют нам рекомендовать его коллегам для практического применения.

Важное значение имеет проведения адекватной антикоагулянтной терапии в посттромботическом периоде. Имплантация КФ подразумевает длительный приём антикоагулянтов. Наиболее часто это антивитамины К, требующий систематического контроля за целевыми показателями МНО. Ответственность за соблюдение регламента терапии лежит как на пациенте, так и на врачах, которые, верно или ошибочно оценив комплаентность пациента, эту терапию назначили. Бесконтрольный приём больным Варфарина стал причиной выраженной гипокоагуляции, что способствовало развитию угрожающего жизни кровотечения.

4.2.3. Некорректная позиция кава-фильтра, создающая угрозу витальных осложнений

Распространённым осложнением имплантации КФ, как постоянных, так и съёмных моделей, оказалась некорректная (изначальная либо в результате его диспозиции) позиция фильтрующего устройства. Обследуя наших больных в отдалённом постимплантационном периоде, мы можем только предполагать, какую долю клинических наблюдений составляют случаи изначально некорректной установки. Тем не менее, учитывая, что типичная методика имплантации КФ подразумевает обязательный контроль его позиции сразу после имплантации, когда можно, если использовали съёмную модель, сразу произвести коррекцию допущенной технической ошибки, мы считаем, что преобладающая доля этих осложнений возникла в результате последующей дислокации фильтрующего устройства. Дополнительным аргументом за эту точку зрения выступает выраженная реакция соединительной ткани и рубцовые процессы в зоне имплантации, которые мы наблюдали в ходе оперативных вмешательств у всех больных без исключения. Фильтрующие устройства, используемые

последнее десятилетие – лёгкие, изящные, гибкие конструкции, и тракция рубцово изменённой неоинтимы вполне способна через несколько лет и даже месяцев изменить положение изначально корректно установленного фильтра. Кроме того, дислокацию фильтра могут вызывать и иные причины: эмболия в КФ тромбоембола значительной массы, правожелудочковая недостаточность, сопровождающаяся венозной гипертензией и увеличением диаметра НПВ, неполное раскрытие устройства и другие.

Однако возможны и технические погрешности в ходе установки КФ, и они обусловлены как анатомическими особенностями, так и недостаточным диаметром использованного фильтрующего устройства.

Приводим одно из наших наблюдений открытого чрезбрюшинного удаления КФ, показанием для которого послужила его миграция в правую почечную вену.

Клинический пример №4

Больная С., 23 лет, поступила в клинику 01.11.2011 г. через 32 суток после имплантации в одной из московских больниц съёмной модели кава-фильтра OptEasy. Показаниями для вмешательства послужили окклюзивный тромбоз левой общей подвздошной вены и сегментарный пристеночный тромб правой общей подвздошной вены, диагностированные в результате выполнения нижней кавографии. В ходе исследования было установлено, что правая почка дистопирована, правая почечная вена представлена двумя стволами. Произведена имплантация фильтра ниже устья левой почечной вены, продолжена гепаринотерапия. Через 10 суток после имплантации была предпринята попытка эндоваскулярного удаления кава-фильтра. В результате выполнения контрольной кавографии было установлено, что фильтр мигрировал в устье правой верхней почечной вены. Попытки удаления кава-фильтра успеха не имели. Больная была переведена на приём Варфарина и выписана на амбулаторное лечение. В последующем пациентка получала низкомолекулярный гепарин Клексан в дозировке 40 мг один раз в сутки под кожу живота.

При поступлении в нашу клинику больная предъявляла жалобы на чувство тяжести в левой нижней конечности при физической нагрузке. Выполнено УЗАС нижних конечностей, в ходе которого установлено, что слева имеется окклюзия наружной подвздошной вены. Дистальное венозное русло левой нижней конечности реканализовано в различной степени. Глубокие и поверхностные вены правой нижней конечности проходимы на всём протяжении. Нижняя полая вена проходима.

Проведённый генетический анализ выявил у больной полиморфную генетически индуцированную гематогенную тромбофилию (гомозиготная мутация PAI-I, гетерозиготная мутация MTHFR).

Повторно выполнена кавография, в ходе которой установлено, что нижняя полая вена проходима. Кава-фильтр OptEasy отклонён вправо. Дистальная его часть, несущая крючок, на протяжении 1 см расположена вне просвета нижней полой вены (рис. 4.12). В связи с расположением крючка кава-фильтра вне просвета НПВ его эндоваскулярное удаление признано невозможным.

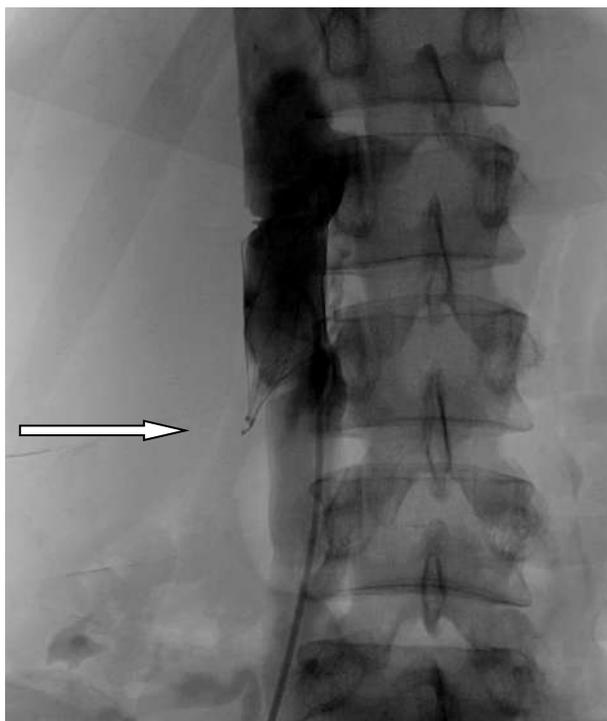


Рис. 4.12. Дистальная обойма кава-фильтра OptEase, несущая крючок (указана стрелкой), выходит за пределы нижней полой вены и располагается в правой почечной вене. Ретроградная нижняя кавограмма, прямая проекция.

Учитывая атипичное расположение кава-фильтра, угрозу тромбоза почечной вены у больной с полиморфной генетической тромбофилией, неэмбологенный характер имеющегося тромбоза, молодой возраст пациентки, мы приняли решение о целесообразности оперативного (прямого) удаления кава-фильтра.

07.11.2011 г. больная оперирована. Правосторонним подреберным доступом послойно вскрыта брюшная полость. 12-перстная кишка мобилизована по Кохеру. При этом установлено, что в инфраренальном отделе НПВ пальпаторно и визуально определяется кава-фильтр OptEase. Фильтр перерастягивает вену и располагается в косом направлении. Выделены инфраренальный, ренальный, супраренальный отделы НПВ, правая гонадная и почечные вены. Установлено, что проксимальная обойма кава-фильтра пальпаторно определяется в полой вене на 1,5 см проксимальнее верхней стенки левой почечной вены. У больной выявлен правосторонний нефроптоз. Правая верхняя почечная вена впадает в НПВ на 6 см дистальнее левой и дистальнее правой гонадной вены. Дистальная обойма КФ с крючком располагается в правой почечной вене, на 1 см дистальнее её устья. В зоне фильтра имеется перифлебит.

Инфраренальный отдел НПВ дистальнее фильтра, супраренальный отдел и почечные вены взяты в турникеты. Правая гонадная вена пересечена и лигирована. Турникеты пережаты. Произведена продольная флеботомия длиной около 30 мм над фильтром. После этого при ревизии просвета полой вены было установлено, что элементы фильтра фиксированы к эндотелию неоинтимой (рис. 4.13). После её надсечения скальпелем фильтр мобилизован. Нижнюю обойму удалось вывести из устья правой почечной вены и кава-фильтр OptEase был извлечён из просвета нижней полой вены. Целостность её стенки в зоне расположения КФ сохранена. Флеботомия ушита обвивным швом проленовой нитью. Восстановлен кровоток по почечным и нижней полой венам (рис. 4.14). От выполнения пликация НПВ в связи с

отсутствие признаков острого флеботромбоза решено было воздержаться. Время пережатия просвета нижней полой и почечных вен составило 16 минут. Кровопотери не было.

Течение послеоперационного периода неосложнённое. Было продолжено подкожное введение Эноксапарина в профилактической дозировке (40 мг один раз в сутки). С седьмых суток послеоперационного периода пациентка переведена на приём Варфарина.

В ходе контрольного ультразвукового ангиосканирования на 6-е и 12-е сутки послеоперационного периода состояние глубоких и поверхностных вен нижних конечностей без отрицательной динамики. Нижняя полая вена проходима.



Рис. 4.13. Этап операции. Вскрыт просвет нижней полой вены. Видны элементы кава-фильтра OptEase, фиксированные к эндотелию неоинтимой. Интраоперационное фото.



Рис. 4.14. Этап операции. Флеботомия уха. Кровоток по нижней полой и почечным венам восстановлен. Интраоперационное фото.

Представленное клиническое наблюдение, на наш взгляд, заслуживает обсуждения по следующим обстоятельствам.

В повседневной клинической практике мы всё чаще сталкиваемся с последствиями имплантации противоэмболических КФ, выполненных в различных клиниках по показаниям, обоснованность которых вызывает у нас сомнения. Ведь даже при отсутствии осложнений, наличие инородного тела в НПВ требует длительного, а, возможно, и пожизненного приёма антикоагулянтов.

В рассматриваемой ситуации необоснованно расширены показания к эндоваскулярной профилактике лёгочной эмболии путём имплантации КФ, пусть даже съёмной модели. Обследование не выявило у пациентки флотирующего, эмболоопасного тромба. В таких случаях, при отсутствии противопоказаний к антикоагулянтной терапии (а они у пациентки отсутствовали), её адекватное проведение позволяет эффективно решить все задачи лечения острого венозного тромбоза, в том числе предотвращения лёгочной тромбоэмболии.

Кроме того, выбрана неудачная для эндоваскулярного удаления модель съёмного фильтрующего устройства. Кава-фильтр OptEase очень удобен для выполнения имплантации. Однако его конструкция предполагает контакт элементов фильтра с эндотелием на значительном протяжении. В силу этого, а также значительного растяжения стенки НПВ, который данный фильтр вызывает, происходит быстрое разрастание неоинтимы, плотно фиксирующей элементы конструкции к сосудистой стенке. В результате этого реальные сроки успешного эндоваскулярного удаления кава-фильтра OptEase не превышают двух недель.

4.2.4. Неудача попыток эндоваскулярного удаления кава-фильтра

Клиницистам хорошо известно, что отдалённые результаты имплантации КФ не вполне благоприятны – в значительном числе случаев формируется хроническая окклюзия нижней полой вены, часто наблюдаются рецидивы тромбоза [5, 56, 98, 139]. Вот почему в последнее десятилетие предпочтение отдают съёмным моделям фильтрующих устройств, особенно у пациентов молодого возраста. Кава-фильтры удаляют после достижения эффекта от

мероприятий, направленных на устранение опасности эмболии, при отсутствии эмболоопасных тромбов в системе НПВ, клинических и инструментальных признаков эмболической окклюзии фильтрующего устройства. Извлечение их из сосудистого русла после того, как опасность ТЭЛА миновала, устраняет неблагоприятные отдалённые последствия имплантации инородного металлического тела. Однако извлечь фильтр эндоваскулярным путём не удаётся не всегда.

Возможность удаления съёмной модели КФ эндоваскулярным путем зависит от его конструкции и срока с момента имплантации. Период времени, в течение которого возможно удаление КФ, определяется процессами фиброза и образования неозндотелия в местах соприкосновения элементов фильтра и стенки полый вены. Образование плотной фиброзной ткани приводит к прочной фиксации устройства к стенке НПВ и делает невозможным его удаление. Поскольку срок сохраняющейся угрозы лёгочной эмболии может колебаться в достаточно широких пределах, целесообразно применение таких моделей КФ, элементы конструкции которых минимально контактируют с эндотелием.

Для кава-фильтров с точечной фиксацией «ножками» к стенке НПВ (ALN, Gunther Tulip, Cook Select, G2X, Eclipse, «Зонтик», «Ёлочка» и др.) период возможного эндоваскулярного удаления, по мнению их авторов, составляет 2-4 месяца. Есть отдельные сообщения об успехах внутрисосудистых манипуляций в более поздние сроки. Гораздо быстрее происходит фиксация неоинтимой элементов КФ к стенке НПВ, если его конструкция предполагает их протяжённый контакт со стенкой сосуда (OptEase, TrapeEase, Safe Flo, Vena Tech LGM, Vena Tech LP). Тогда попытки эндоваскулярного удаления может оказаться безуспешными и через ближайшие недели.

Дальнейшая тактика зависит от позиции и состояния фильтрующего устройства. Если КФ установлен правильно, тотчас дистальнее устьев почечных вен, полностью раскрыт и выполняет свою функцию предотвращения ТЭЛА, то возможно ограничиться консервативными мерами, что предполагает неопределённо долгую антикоагулянтную терапию. Однако у пациентов молодого

возраста, без признаков острого тромбоза, с ожидаемым длительным периодом жизни, оставление «съёмной» модели КФ превращается в ожидание развития угрожающих жизни осложнений, обусловленных наличием инородного тела в магистральном сосуде. В такой ситуации может быть рассмотрен вопрос о прямом хирургическом удалении фильтрующего устройства.

Неудача попыток эндоваскулярного удаления «съёмной» модели КФ послужила основной причиной выполнения чрезбрюшинных операций у 4 больных.

Клинический пример №5

Больная Ш., 34 лет, поступила в нашу клинику 15.01.09 г. через 35 дней после имплантации кава-фильтра OptEase. Эндоваскулярное вмешательство пациентке выполнено в одной из областных больниц РФ по поводу левостороннего подвздошно-бедренного венозного тромбоза на фоне III триместра беременности. Во время ангиографии помимо тромбоза левой общей подвздошной вены заподозрено наличие флотирующего тромба, исходящего из левой почечной вены, в связи с чем фильтр был имплантирован в супраренальную позицию. Через 3 дня проведено родоразрешение с помощью кесарева сечения. В течение 2 недель больная получала низкомолекулярный гепарин, который был отменён без назначения непрямых антикоагулянтов. Спустя 3 недели была предпринята неудачная попытка эндоваскулярного удаления фильтра.

При поступлении в нашу клинику больная предъявляла жалобы на чувство тяжести в левой нижней конечности при физической нагрузке. Выполнено УЗАС нижних конечностей, при котором выявлена начальная реканализация вен голени, подколенной, глубокой и общей бедренной вен слева. Поверхностная бедренная вена, наружная и общая подвздошная вены окклюзированы. Кава-фильтр проходим. Тромбов в почечных венах выявлено не было. Глубокие вены правой нижней конечности проходимы. Генетический анализ показал гетерозиготную тромбофилию (мутация гена МТГФР при нормальных значениях гомоцистеина).

16.01.09 г. предпринята повторная попытка эндоваскулярного удаления кава-фильтра. Пунктирована и катетеризирована правая общая бедренная вена. Диагностический катетер установлен в нижней полой вене. При кавографии нижняя полая вена проходима, в супраренальном отделе расположен кава-фильтр OptEase, фильтр проходим, его продольные грани визуализируются за пределами контрастированного просвета НПВ (рис. 4.15).



Рис. 4.15. Тень кава-фильтра OptEase (указан стрелкой) определяется в супраренальном отделе нижней полой вены. Создаётся впечатление, что одна из граней фильтра находится за пределами сосуда. Ретроградная нижняя кавограмма, боковая проекция.

В бедренную вену введена канюля, по которой проведён катетер с петлей для удаления. Петля накинута и фиксирована к крючку фильтра. Канюля проведена по петле до середины кава-фильтра. Дальнейшее складывание фильтра оказалось невозможным, поскольку при значительном усилии вместе с фильтром смещался супраренальный отдел НПВ (рис. 4.16). В связи с опасностью повреждения нижней полой вены от дальнейших манипуляций решено было воздержаться.

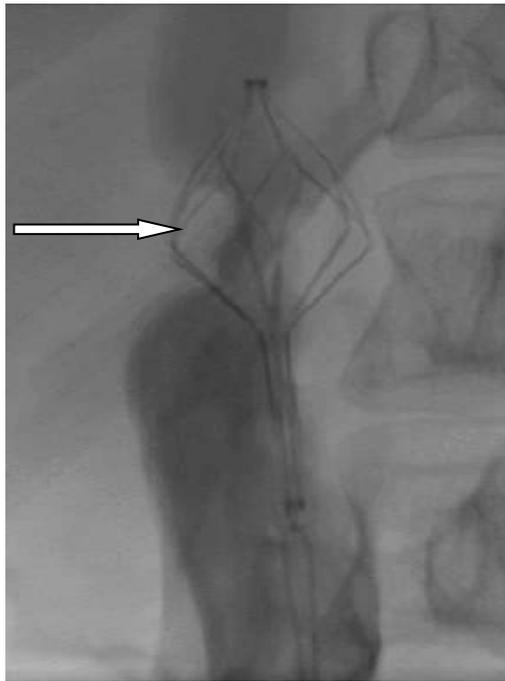


Рис. 4.16. Попытка эндоваскулярного удаления кава-фильтра OrtEase (указан стрелкой). Стенки контрастированной полой вены значительно смещаются при попытке складывания фильтра. Ретроградная нижняя кавограмма, прямая проекция.

Учитывая молодой возраст пациентки, атипичное расположение КФ (выше устьев почечных вен), гетерозиготный характер тромбофилии, потенциально возможное образование тромботических масс на фильтре с последующим тромбозом почечных вен, мы сочли целесообразным удалить фильтрующее устройство открытым способом.

22.01.09 г. больная оперирована. Правосторонним подреберным доступом с дополнительным рассечением влагалища левой прямой мышцы живота послойно вскрыта брюшная полость. Двенадцатиперстная кишка мобилизована по Кохеру. Выделены инфраренальный и супраренальный отделы (до печёночных вен) нижней полой вены, почечные вены. В супраренальном отделе определяются явления перифлебита. В просвете нижней полой вены пальпируется кава-фильтр, грани которого деформируют сосуд, значительно перерастягивая его стенку. Нижняя обойма фильтра располагается на уровне правой почечной вены.

Инфраренальный и супраренальный отделы нижней полой вены (на уровне верхней обоймы кава-фильтра), а также почечные вены взяты в турникеты. Произведена продольная флеботомия в супраренальном отделе нижней полой вены, нижняя обойма его выведена через флеботомию (рис. 4.17). Установлено, что вертикальные грани фильтра покрыты слоем неоинтимы. В этой зоне по задней стенке определяется пристеночный тромб.

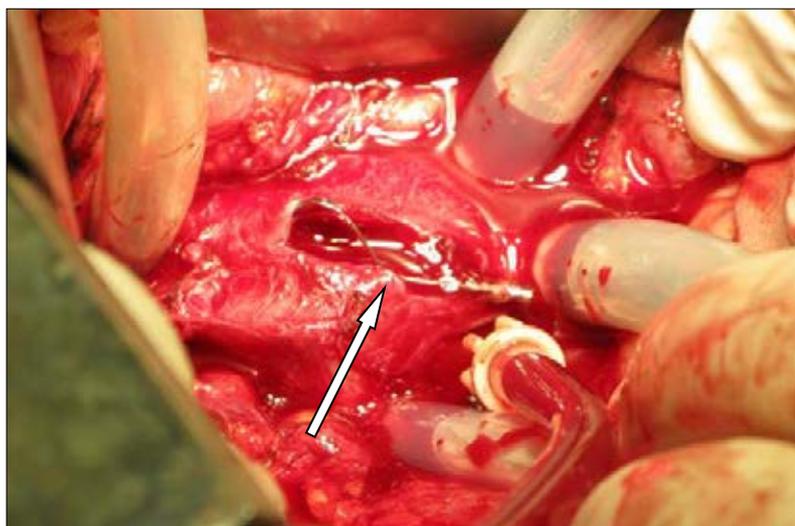


Рис. 4.17. Этап операции. Супраренальный и инфраренальный отделы нижней полой вены взяты в турникеты. Выполнена продольная флеботомия. Нижняя обойма кава-фильтра OptEase (указан стрелкой) выведена из просвета вены. Интраоперационное фото.

Скальпелем надсечены участки неоинтимы, после чего фильтр удалось извлечь из просвета вены (рис. 4.18). Также удалён «старый» пристеночный тромб размерами около 15×5×3 мм. Дефектов сосудистой стенки после удаления фильтра не обнаружено. Нижняя полая вена в зоне флеботомии пристеночно отжата, восстановлен кровоток по почечным венам и полой вене. Время их пережатия – 13 минут. Флеботомия ушита обвивным швом проленом. В связи с отсутствием признаков острого венозного тромбоза от выполнения пликаций НПВ решено было воздержаться. Суммарная кровопотеря составила около 500 мл. Аппаратом «CellSaver» реинфузированы 300 мл эритромаcсы. Установлены дренажи в полость малого таза и подпечёночное пространство. Операционная рана послойно ушита наглухо.



Рис. 4.18. Удалённый кава-фильтр OptEase. Интраоперационное фото.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Проводилась антикоагулянтная терапия: Эноксапарин по 60 мг 2 раза в сутки под кожу передней брюшной стенки.

На двенадцатые сутки послеоперационного периода больной выполнено контрольное УЗАС. Нижняя полая вена и почечные вены проходимы.

Больная выписана с рекомендацией ежедневного подкожного введения низкомолекулярного гепарина в промежуточной дозе.

При анализе клинического наблюдения возникает вопрос: почему не удалась первичная попытка эндоваскулярного удаления удачной модели съёмного КФ через три недели после его имплантации? Мы полагаем, это связано с тем, что у пациентки астенического телосложения с небольшим диаметром НПВ фильтр стандартного размера вызвал избыточное перерастяжение венозной стенки, в связи с чем произошло быстрое разрастание неоинтимы в зонах контакта с эндотелием.

Данное наблюдение может выступать в качестве предостережения врачам от расширения показаний к имплантации КФ в нестандартные позиции, от использования фильтров, элементы которых на значительном протяжении контактируют с эндотелием сосуда и размеры которых значительно превышают диаметр НПВ пациента.

Появление новых съёмных моделей КФ, имеющих модернизированные конструкции и выполненных из современных лёгких сплавов, по данным производителей, значительно расширяет временные границы для успешного эндоваскулярного удаления КФ. Однако и даже самые удачные по конструкции фильтрующие устройства, имеющие только точечное соприкосновение «ножками» со стенкой вены, не всегда удаётся удалить эндоваскулярным методом.

Клинический пример №6

Больная Т., 51 года, ранее находилась на лечении в нашей клинике по поводу миомы матки и эмболоопасного тромбоза глубоких вен левой нижней конечности. 24.09.12 г. ей с целью профилактики ТЭЛА имплантирована съёмная модель кава-фильтра ALN. 27.09.12 г. пациентке была выполнена экстирпация матки с придатками. Послеоперационный период протекал без осложнений, больная выписана с рекомендациями приёма перорального антикоагулянта (Варфарин 5 мг/сут).

В последующем женщина госпитализирована в другую клинику, где ей 24.01.13 г. произведена попытка эндоваскулярного удаления кава-фильтра, которая успеха не имела. Женщина повторно в плановом порядке госпитализирована в нашу клинику для решения вопроса о возможности удаления кава-фильтра. На момент поступления пациентка прекратила приём

непрямых антикоагулянтов и получала низкомолекулярный гепарин в профилактической дозе. В ходе обследования у больной выявлена посттромботическая болезнь левой нижней конечности, данных за острый тромбоз глубоких вен н/конечностей нет. 18.04.13 г. повторно выполнена попытка удаления кава-фильтра эндоваскулярным методом, которая вновь оказалась безуспешной. Не удалось захватить обойму фильтра, плотно фиксированную к задней стенке НПВ. При этом установлено, что «ножки» кава-фильтра на 5-7 мм выходят за контрастированный контур сосуда (рис. 4.19).

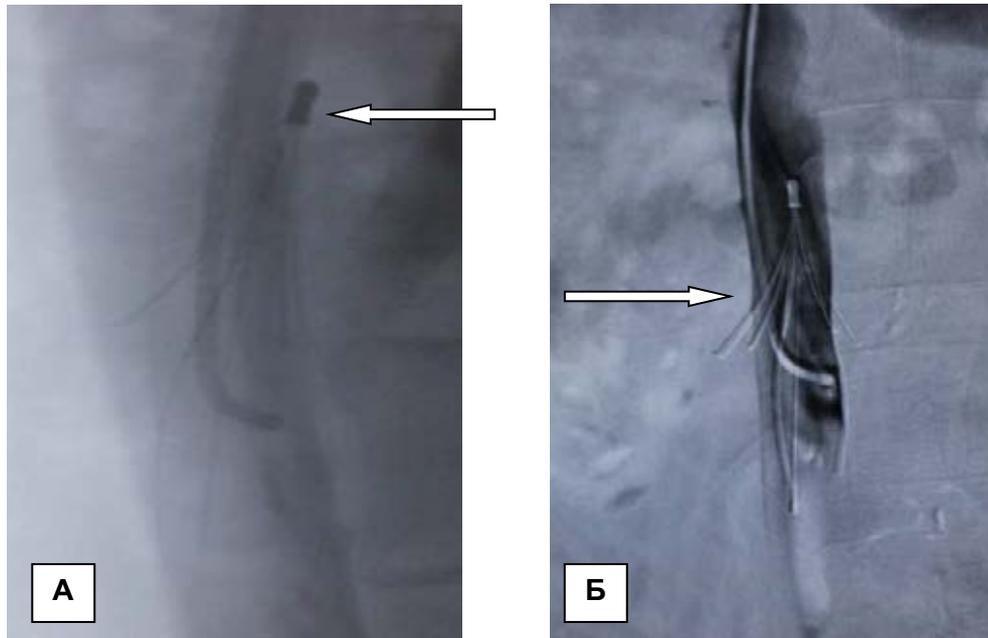


Рис. 4.19. А – Обойма кава-фильтра ALN (указана стрелкой) плотно фиксирована к задней стенке нижней полой вены, что препятствует её захвату. Б – «Ножки» кава-фильтра ALN (указаны стрелкой) расположены вне контрастированного просвета полой вены. Ретроградные нижние кавограммы в боковой (А) и прямой (Б) проекции.

Выполнена МСКТ с болюсным контрастным усилением, по данным которой установлено, что имеется экстравазация нескольких «ножек» кава-фильтра, а обойма его интимно прилежит к задней стенке полой вены, деформируя её просвет.

Учитывая невозможность удаления фильтра и при повторном эндоваскулярном вмешательстве, пенетрацию «ножек» кава-фильтра за пределы сосуда, риск тромбоза НПВ в отдалённом периоде, больную решено оперировать.

24.04.13 г. правосторонним подреберным доступом с дополнительным рассечением влагалища левой прямой мышцы живота послойно вскрыта брюшная полость. Двенадцатиперстная кишка мобилизована по Кохеру. В просвете инфраренального отдела НПВ визуально и пальпаторно определяется кава-фильтр. Он перерастягивает вену и располагается в косом направлении. Выделены инфраренальный, ренальный, супраренальный отделы НПВ, почечные вены, взяты в турникеты. В паракавальной клетчатке в области расположения фильтра определяется рубцовый процесс.

Инфраренальный отдел НПВ выделен из рубцовых сращений. При этом установлено, что 4 «ножки» кава-фильтра на 1,0-1,5 см пенетрируют в окружающие ткани. «Ножки», вышедшие через стенку НПВ отсечены и удалены (рис. 4.20). Кровотечения нет.

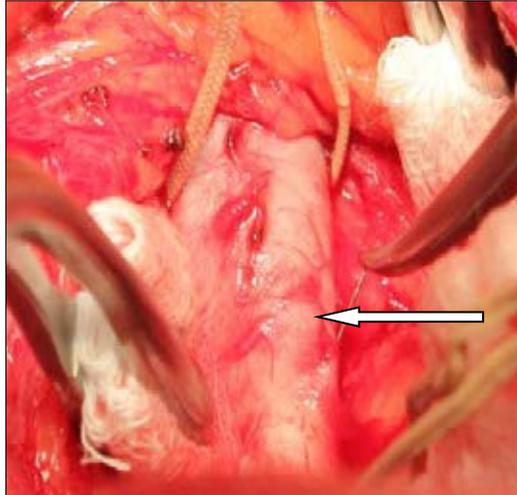


Рис. 4.20. Этап операции. «Ножка» кава-фильтра, пенетрирующая в окружающие ткани (указана стрелкой), отсечена и удалена. Интраоперационное фото.

Полая вена и её притоки пережаты турникетами. Выполнена продольная флеботомия над фильтром протяжённостью около 30 мм. Элементы КФ фиксированы к эндотелию плотной неоинтимой. При ревизии установлено, что кава-фильтр располагается в косом направлении. Его обойма находится в устье позвоночной вены, где плотно фиксирована неоинтимой и соединительной тканью.

После рассечения неоинтимы кава-фильтр мобилизован и удалён (рис. 4.21).

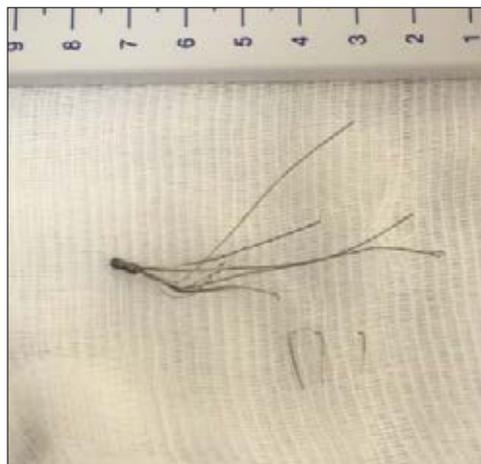


Рис. 4.21. Удаленный кава-фильтр ALN и его «ножки», фрагментированные в ходе операции. Интраоперационное фото.

Целостность стенки поллой вены в зоне расположения кава-фильтра сохранена. Учитывая отсутствие признаков острого венозного тромбоза, от пликаций НПВ решено было воздержаться. Флеботомия ушита обвивным проленовым швом. В подпечёночное пространство установлен дренаж, рана послойно ушита.

Течение послеоперационного периода без осложнений. Проведен курс антикоагулянтной терапии низкомолекулярным гепарином. При контрольном УЗАС признаков острого венозного

тромбоза в бассейне НПВ нет. Подобрана доза Варфарина. В удовлетворительном состоянии пациентка выписана на амбулаторное лечение.

Представленное клиническое наблюдение ещё раз показывает, что для поздних осложнений имплантации КФ характерно их различное сочетание. У данной пациентки мы наблюдали одновременно некорректное положение КФ в результате его дислокации неизвестного срока давности, пенетрацию «ножек» фильтрующего устройства в окружающие ткани, фиксацию обоймы фильтра рубцовой тканью в устье поясничной вены, и, как итог, безуспешные попытки эндоваскулярного удаления одной из наиболее совершенных моделей КФ.

Опыт клиники свидетельствует, что в случаях неудачи первой попытки эндоваскулярного удаления «съёмные» модели КФ не удаётся удалить и при последующих повторных внутрисосудистых вмешательствах. У половины наших пациентов со съёмными моделями КФ на различных этапах их лечения (и в других стационарах, и в нашей клинике) производились безуспешные попытки эндоваскулярного удаления фильтрующих устройств.

Ещё в двух наблюдениях данные РИКГ позволили воздержаться от попыток эндоваскулярных манипуляций. В этих случаях при наличии показаний к удалению КФ единственным методом оставалось открытое вмешательство на НПВ.

Больным, у которых из данных медицинской документации следовало, что имплантированная модель КФ не является съёмной, попытки эндоваскулярного удаления, естественно, не осуществляли, однако выполнение рентгеноконтрастной ангиографии и в этих случаях, на наш взгляд, целесообразно. Диагностическая ангиография позволяет определить локализацию и положение фильтра, уточнить характера осложнения и уточнить модель фильтрующего устройства.

4.3. Результаты оперативного лечения

Найденная в ходе открытых операций патология (поздние осложнения имплантации КФ) носила комбинированный характер и несколько отличалась от данных предоперационного обследования (таблица 4.3).

Таблица 4.3

Поздние осложнения имплантации кава-фильтров, выявленные в ходе открытых оперативных вмешательств на нижней полой вене (n=37)

Осложнение	Количество наблюдений n (%)*
Некорректная позиция КФ	32 (86,5)
Пенетрация «ножек» КФ за пределы НПВ в паракавальные ткани	16 (43,2)
Плотная фиксация КФ к эндотелию НПВ	34 (91,9)
Эмболоопасный (флотирующий) тромб НПВ на краниальной поверхности КФ	8 (21,6)
Пенетрация «ножек» КФ в 12-перстную кишку	3 (8,1)
Разрушение КФ и миграция его элементов**	3 (8,1)
Пенетрация КФ в ткань печени	1 (2,7)
Напряжённая забрюшинная гематома, обусловленная пенетрацией «ножек» КФ	1 (2,7)

* – общее число осложнений более 100%, поскольку у многих больных они носили множественный характер.

** – в одном наблюдении фрагмент КФ мигрировал в правый желудочек.

Так, не нашли подтверждения предполагаемые повреждение аорты и в одном случае 12-перстной кишки «ножками» кава-фильтра. Однако ряд других типичных осложнений имплантации в ходе интраоперационной ревизии выявляли ещё более часто, чем ожидали после предоперационного обследования.

Как правило, элементы конструкции фильтрующего устройства были плотно фиксированы к стенке НПВ неоинтимой. Наиболее плотную фиксацию элементов фильтрующего устройства наблюдали во время оперативного удаления съёмных моделей КФ, в первую очередь, OptEase, элементы которого контактируют с венозной стенкой на значительном протяжении. Однако и модели фильтров с точечной фиксацией «ножками» уже через 3-4 мес. после имплантации были интимно спаяны с сосудистой стенкой. Для удаления КФ в таких ситуациях приходилось осторожно надсекать неоинтиму скальпелем, но и после этого мобилизация фильтрующего устройства не всегда была простой и его приходилось рассекать на фрагменты и после этого извлекать.

Некорректное положение КФ (низкую имплантацию, деформацию, миграцию обоймы КФ в крупные притоки НПВ, значительное отклонение от оси сосуда) наблюдали у 32 (86,5%) пациентов.

Пенетрацию «ножек» КФ за пределы НПВ мы обнаружили в ходе оперативного вмешательства в итоге у 21 больного (56,8%), причём у 4-х из них – в окружающие органы. Число пенетрировавших «ножек» варьировало от одной до 12-ти, а длина их экстравазальной части составляла от 5 мм до 25 мм. При этом только в одном наблюдении перфорация полой вены привела к формированию обширной забрюшинной гематомы. У остальных больных мы могли лишь предполагать по присутствию участков паривазальной рубцовой ткани небольшие, гемодинамически незначимые паракавальные гематомы в анамнезе.

Завершение операции

Первоначально все открытые оперативные вмешательства на НПВ, связанные с удалением КФ, мы заканчивали пликацией сосуда механическим швом. В основе такой тактики лежало предположение о высокой вероятности тромбообразования в том участке полой вены, откуда извлекали фильтрующее устройство. Однако в последующем, с накоплением опыта выполнения операций и появлением высокоэффективных низкомолекулярных гепаринов, мы изменили

тактику действий и стали заканчивать пликацией НПВ только те операции, которые выполняли у больных с острым тромботическим процессом. Дополнительными аргументами против выполнения пликации на фоне только хронического посттромботического процесса стали следующие: во-первых, само прошивание НПВ металлическими скобками травмирует сосудистую стенку и может спровоцировать тромбоз; во-вторых, пликация свободно проходимой полый вены нарушает кровоток по сосуду, что усугубляет венозный стаз в периферическом русле и предрасполагает к тромбозу. В остальных случаях операцию заканчивали ушиванием флеботомии.

Подобная тактика себя оправдала. Во всех случаях, когда мы после удаления КФ воздержались от пликации НПВ, рецидивных тромбозов в послеоперационном периоде отмечено не было.

Виды выполненных открытых оперативных вмешательств у больных с осложнениями имплантации КФ представлены в таблице 4.4.

Как правило, удаление КФ, даже плотно и на протяжении фиксированных неоинтимой к стенке сосуда, не сопровождалось сквозным повреждением полый вены. Лишь в ходе одной операции по удалению кава-фильтра «Bird's Nest» («Птичье гнездо»), представлявшего собой конгломерат металлических нитей, окутанный плотными тромботическими массами, избежать этого не удалось. Операция была закончена боковой аутовенозной пластикой.

Время пережатия почечных вен во время хирургических вмешательств, связанных с удалением КФ, составило от 9 до 20 мин. Признаков почечной недостаточности в послеоперационном периоде мы не наблюдали.

Интраоперационно (перед пережатием турникетов) вводили 5000 ЕД нефракционированного гепарина.

Виды открытых оперативных вмешательств, выполненных по поводу осложнений имплантаций кава-фильтров (n=37)

Вид хирургического вмешательства	Количество операций n (%)
Тромбэктомия, удаление КФ, пликация НПВ	7 (18,9)
Удаление КФ, пликация НПВ	3 (8,1)
Удаление КФ	19 (51,4)
Удаление КФ, ушивание дефектов стенки 12-перстной кишки	2 (5,4)
Удаление КФ, ушивание дефектов стенки 12-перстной кишки, пликация НПВ	1 (2,7)
Удаление КФ, боковая аутовенозная пластика НПВ	1 (2,7)
Пангистерэктомия, пликация НПВ в инфраренальном отделе проксимальнее флотирующего тромба и тромбированного КФ	1 (2,7)
Отсечение «ножек» КФ, пенетрирующих за пределы НПВ, ушивание дефектов сосуда, дренирование забрюшинной гематомы	1 (2,7)
Удаление КФ из паренхимы печени и печёночного сегмента НПВ	1 (2,7)
Ревизия перикарда и передней стенки правого желудочка, удаление КФ из инфраренального отдела НПВ	1 (2,7)

Одной из больных мы выполнили ревизию перикарда и передней стенки правого желудочка в связи с подозрением на перфорацию миокарда мигрировавшим фрагментом разрушающегося кава-фильтра.

Клинический пример №7

Больная Д., 51 года, поступила в нашу клинику 02.06.2015 г. с жалобами на одышку при физической нагрузке, субфебрильную температуру. В 2006 г. больной по поводу ТГВ левой н/конечности, ТЭЛА была выполнена имплантация кава-фильтра «Ёлочка». При обследовании у больной при МСКТ выявлено линейное инородное тело металлической плотности правого желудочка 0,2×0,6 см с инвазией в его стенку (фрагмент кава-фильтра), гидроперикард, кава-фильтр в инфраренальном отделе НПВ с выраженной ангуляцией, пенетрация «ножек» кава-фильтра в паракавальную, паранефральную, парадуоденальную клетчатку. Подобные линейные структуры металлической плотности также определялись в проекции долевых ветвей лёгочных артерий справа и слева.

Учитывая выявленные признаки разрушения кава-фильтра, возможное повреждение миокарда с развитием перикардита больную решено было оперировать.

04.06.2015 г. больная оперирована. Продольным эпигастральным доступом с иссечением мечевидного отростка и пересечением левой рёберной дуги выделена передне-нижняя стенка перикарда. Полость перикарда вскрыта в направлении продольной оси сердца. Выпота в полости перикарда нет. Отмечается выраженный спаечный процесс в области передней стенки правого желудочка. С техническими трудностями спайки разделены в области предполагаемой зоны перфорации миокарда элементами кава-фильтра. При этом в зоне рубцового процесса была повреждена передняя стенка правого желудочка с образованием дефекта размерами 0,6×0,2 см. Кровотечение остановлено пальцевым прижатием. На рану миокарда наложен один П-образный шов (пролен 3/0) на прокладках из перикарда. При дальнейшей ревизии элементов кава-фильтра, проникающих через миокард, не обнаружено. Выполнено интраоперационное УЗ-исследование сердца. При этом обнаружено, что в полости правого желудочка находится инородное тело («ножка» кава-фильтра), фиксированная в трабекулярных мышцах и не проникающая через стенку желудочка. В связи с этим решено ограничиться ревизией полости перикарда. Полость перикарда промыта, осушена. Сформировано «окно» в области верхушки. В полости перикарда установлен дренаж, выведенный через контрапертуру в эпигастрии. Операционная рана послойно ушита. На данном этапе операции произведена реинфузия 270,0 мл эритроцитарной массы.

Доступом в правом подреберье по Кохеру послойно вскрыта брюшная полость. Выпота нет. При ревизии брюшной полости патологии печени, желудка, 12-перстной, тонкой и ободочной кишки не выявлено. Двенадцатиперстная кишка мобилизована по Кохеру. В инфраренальном отделе нижней полой вены пальпаторно определяется кава-фильтр «Ёлочка». Фильтр располагается в косом направлении. Его верхняя обойма пальпаторно определяется на 0,5 см дистальнее устья правой почечной вены. В паракавальной клетчатке в области расположения фильтра имеется выраженный рубцовый процесс

Инфраренальный отдел НПВ выделен из рубцовых сращений. При этом установлено, что 3 ножки проникают через стенку НПВ на 1,0 – 2,5 см и 2 из них пенетрируют в стенку 12-перстной кишки. «Ножки» кава-фильтра, располагающиеся за пределами стенки НПВ отсечены и удалены.

Нижняя полая вена в инфраренальном отделе дистальнее и проксимальнее фильтра взята в турникеты. На почечные вены и притоки полой вены наложены турникеты. Произведена продольная флеботомия длиной около 15 мм над фильтром. При ревизии установлено, что элементы фильтра фиксированы к эндотелию плотной неоинтимой. Фильтр располагается в косом направлении и его верхняя обойма плотно фиксирована неоинтимой и рубцовой тканью к задне-латеральной стенке полой вены. После рассечения неоинтимы фильтр мобилизован и извлечён из просвета НПВ. Целостность стенки полой вены в зоне расположения кава-фильтра сохранена. Флеботомия ушита обвивным швом. Восстановлен кровоток по нижней полой вене. Время пережатия полой вены – 15 мин. В связи с отсутствием у больной острого тромботического процесса от пликации нижней полой вены решено было воздержаться. Операционная рана послойно ушита.

В послеоперационном периоде проводилась антикоагулянтная терапия промежуточными дозами низкомолекулярного гепарина, пункция левой плевральной полости (500,0 мл прозрачного выпота). Дальнейшее течение без особенностей. Выписана с рекомендациями приёма Ривароксабана в дозе 20 мг 1 раз в течение 6 мес.

Объём кровопотери в ходе операций был различным, не всегда предсказуемый и колебался от минимального до 1100,0 мл. В связи с этим в последние пять лет мы в ходе подобных вмешательств системно используем аппарат «CellSaver» для реинфузии эритромассы, что значительно облегчает анестезиолого-реанимационное пособие и повышает безопасность вмешательства.

В тех случаях, когда можно надёжно изолировать сегмент НПВ, в котором располагается КФ, выделив и пережав все притоки, кровопотери удаётся избежать. Проблемы возникают в тех случаях, когда не удаётся выделить все поясничные вены и полностью перекрыть приток крови. Этому чаще всего препятствует попадание «ножки» КФ в поясничную вену либо плотный рубцовый процесс по задней стенке полой вены.

Объём реинфузированной эритроцитарной массы составлял от 200,0 до 480,0 мл.

У двух больных с поздними осложнениями имплантации от удаления фильтрующего устройства в ходе операции воздержались. У одной больной – с флотирующим тромбом инфраренального отдела НПВ – и тромбированный КФ, и тромб располагались дистальнее устьей почечных вен, что позволило выполнить пликацию в типичном месте проксимальнее тромба.

В другом наблюдении пенетрация «ножек» КФ за пределы НПВ оказалась интраоперационной находкой. В ходе ревизии напряжённой забрюшинной гематомы объёмом около 300 мл у пациентки был выявлены повреждения стенки НПВ 4-мя «ножками» нижнего контура КФ «Песочные часы». «Ножки» КФ были скушены кусачками Люэра, дефекты стенки полой вены ушиты. От удаления КФ решено было воздержаться, поскольку в ходе дальнейшей ревизии дополнительных ранений стенки вены выявлено не было, а само положение КФ было корректным, верхний его контур находился тот час под устьем правой почечной вены. Кроме того, решение об оставлении фильтрующего устройства

было обусловлено тем, что у пациентки на момент оперативного вмешательства имелся тромбоз глубоких вен нижних конечностей, следовательно, сохранялась высокая угроза ТЭЛА в послеоперационном периоде.

Всем больным дренировали брюшную полость. Контрольный дренаж удаляли через сутки после операции.

Тактика ведения в послеоперационном периоде

В послеоперационном периоде для предупреждения тромбообразования в зоне операции всем больным проводили антикоагулянтную терапию. В первые сутки использовали нефракционированный гепарин в лечебной дозе в виде внутривенной непрерывной инфузии с помощью инфузомата. Начальную дозу нефракционированного гепарина определяли, умножая массу тела больного на 450 ЕД, затем проводили инфузию с начальной скоростью 1250–1300 ЕД/ч (18 ЕД/кг×ч). В последующем больным с острым рецидивным тромбозом индивидуальную коррекцию дозы осуществляли на основании лабораторного определения АЧТВ, которое определяли через 2-3 ч после начала непрерывной инфузии и через 2-3 ч после каждого изменения дозы, добиваясь увеличения АЧТВ в 1,5-2,5 раза выше верхней границы нормы. Затем переходили на подкожное введение гепаринов различной молекулярной массы. В последующем на основании показателей МНО подбирали дозировку антивитамина К (Варфарин), который пациент в последующем принимал на амбулаторном этапе лечения. Парентеральное введение лечебных доз антикоагулянтов прекращали при достижении значений МНО в интервале 2,0-3,0 в двух последовательных определениях с интервалом одни сутки.

Больным без признаков острого венозного тромбоза после суток непрерывной инфузии нефракционированного гепарина назначали низкомолекулярный гепарин в промежуточной дозировке (60-80 мг×1 раз п/к Эноксапарина либо эквивалентную дозу другого низкомолекулярного гепарина).

В качестве альтернативы Варфарину в последние годы рекомендовали прямые оральные антикоагулянты (Дабигатран, Ривароксабан, Апиксабан).

Длительность рекомендованной антикоагулянтной терапии варьировала в зависимости от сопутствующей патологии, составляя минимум 6 месяцев.

С целью объективного контроля состояния венозного русла, брюшной полости и забрюшинного пространства, для исключения тромботических и геморрагических осложнений всем больным на 3-5 сутки послеоперационного периода и перед выпиской проводили УЗАС системы НПВ с цветовым картированием кровотока, области флеботомии и/или пликации, выполняли ультразвуковое исследование области раны, брюшной полости и забрюшинного пространства на предмет наличия жидкостных образований.

Выявленные осложнения представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5

Послеоперационные осложнения

Осложнение	Количество наблюдений n (%)
Забрюшинная гематома	2 (5,4)
Пристеночный ретромбоз НПВ	2 (5,4)

В двух наблюдениях у больных было выявлено формирование забрюшинной гематомы. По этому поводу одному пациенту (размер гематомы по данным УЗИ – 13,0×7,5×3,5 см) трижды проводили пункцию и дренирование гематомы под ультразвуковым контролем. Другой больной с гематомой меньших размеров (7,0×2,0×3,0 см) проводили консервативное лечение. Дальнейшее течение послеоперационного периода в обоих случаях неосложнённое. Ещё у двух пациенток развился пристеночный тромбоз НПВ. Коррекция дозировки низкомолекулярного гепарина позволила успешно остановить процесс тромбообразования.

Летальных исходов не было.

Осложнений со стороны послеоперационных ран не отмечено, у всех больных они зажили первичным натяжением.

Полученные результаты свидетельствуют о технической возможности и доступности открытых вмешательств на НПВ у больных с различными осложнениями имплантации КФ, носящими жизнеугрожающий характер и не устранимыми эндоваскулярными методами. Возможность выполнения в таких ситуациях прямых вмешательств расширяет арсенал тактических решений в лечении этой сложной группы пациентов. Соблюдение лечебно-диагностических алгоритмов, технических особенностей выполнения операций, адекватное анестезиолого-реанимационное обеспечение и корректное ведение послеоперационного периода позволяют свести количество осложнений к минимуму.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном разделе мы изложим основные положения диссертационной работы и попытаемся наметить пути улучшения отдалённых результатов лечения больных с острыми тромбозами в системе нижней полой вены. Развитие медицинских технологий, увеличение разрешающей способности диагностических методов, внедрение в повседневную практику методов эндоваскулярной хирургии привело к значительному увеличению числа пациентов с имплантированными кава-фильтрами. Такой способ профилактики ТЭЛА имеет целый ряд преимуществ – минимальная инвазивность вмешательства позволяет осуществлять манипуляции независимо от тяжести состояния больного, эффективность обеспечивается конструкцией устройства, безопасность достигается математическим алгоритмом расчёта соответствия диаметров фильтрующего устройства и полой вены. Это позволяет фактически приблизить к нулю летальность пациентов в раннем постимплантационном периоде от лёгочной тромбоэмболии.

В то же время – длительное нахождение инородного тела в просвете самой крупной венозной магистрали предрасполагает к неблагоприятным последствиям, способным привести к инвалидизации пациента и даже летальному исходу. Такие осложнения возникают не сразу, а через месяцы и годы после имплантации фильтрующего устройства. Появление их, по-видимому, лишь вопрос времени, и КФ в этой ситуации может выступать в роли «бомбы замедленного действия». Элементы металлоконструкции нарушают ламинарный кровоток по сосуду, провоцируют тромбообразование, пролиферацию неоинтимы, пенетрируют в паракавальное пространство и окружающие органы, разрушаются с течением времени, что сопровождается тромботическими, геморрагическими и иными осложнениями. Внедрение технологии съёмных КФ, к сожалению, не решило эту проблему, поскольку по разным причинам не более 50% подобных устройств может быть успешно удалено эндоваскулярным путем, а остальные переходят в категорию постоянных, что влечёт увеличивающийся с каждым годом риск

возможных осложнений. Многие из них невозможно устранить эндоваскулярными методами. Между тем, на сегодняшний день в литературе представлены лишь разрозненные сообщения о коррекции таких осложнений и удалении дискредитированного КФ путём открытого хирургического вмешательства. Большинство таких операций выполняют в ургентных условиях, когда жизни пациента угрожает возникшее после имплантации КФ осложнение. Вопрос о оперативном удалении фильтрующих устройств в ситуациях, когда еще не реализовалась угроза развития витальных дисфункций, практически не рассматривается.

Целью диссертационного исследования стала разработка эффективного диагностического и лечебного алгоритма хирургической помощи больным с поздними осложнениями имплантации противоэмболических кава-фильтров, не устранимыми эндоваскулярными методами.

Для достижения поставленной цели предстояло решить следующие задачи:

1. Изучить клиническую симптоматику поздних осложнений имплантации противоэмболических кава-фильтров.
2. Разработать оптимальный диагностический алгоритм для различных клинических ситуаций.
3. Определить показания и противопоказания к открытым чрезбрюшинным методам оперативного лечения поздних осложнений имплантации.
4. Разработать оптимальную технику хирургических вмешательств у больных с различными видами осложнений, обусловленных наличием имплантированных ранее фильтрующих устройств.
5. Изучить результаты открытых хирургических методов коррекции осложнений имплантации кава-фильтров.

В исследование были включены 37 больных, которым по поводу осложнений имплантации КФ различных моделей, выявленным в отдалённом постимплантационном периоде и представляющим реальную угрозу жизни и здоровью пациентов, были выполнены оперативные вмешательства. К открытой

хирургической коррекция нежелательных последствий имплантации прибегали в случае технической невозможности выполнения или неэффективности эндоваскулярных методов либо при наличии urgentных показаний.

Возраст оперированных больных варьировал от 18 до 62 лет (средний возраст – 37,3 лет, медиана – 35 лет). Показанием к имплантации КФ у всех больных было наличие эмболоопасного тромба илиокавального сегмента. Срок от момента имплантации КФ до открытого хирургического вмешательства составлял от 18 суток до 30 лет (средний период – 31,2 мес., медиана – 11 мес.). До поступления в клинику неудачная попытка эндоваскулярного удаления КФ была осуществлена у 12 пациентов, ещё у одного больного – неэффективная попытка реолитической тромбэктомии из НПВ.

Причинами госпитализации больных служили как клиническая симптоматика, так и визуализация различных осложнений имплантации КФ, выявленная в ходе обследований, проводимых по различному поводу, включая неудачные попытки эндоваскулярного фильтрующего устройства съёмной модели. Около трети пациентов была госпитализирована по экстренным показаниям, остальные – в плановом порядке.

В день госпитализации в стационар состояние 14 больных (37,8%) было расценено как тяжёлое и средней тяжести. В остальных случаях состояние пациентов было удовлетворительное, при этом во всех наблюдениях присутствовала какая-либо клиническая симптоматика. Все больные, независимо от ургентности клинических проявлений, предъявляли различные жалобы, обусловленные как физическим, так и психоэмоциональным состоянием.

Как правило, наблюдали сочетание клинических симптомов. Наиболее часто больных беспокоили отёки нижних конечностей (89,2%), как постоянные, так и появляющиеся после физической нагрузки. Распространённым симптомом были боли. Больные предъявляли жалобы на боли в поясничной области (43,2%) и животе (40,5%), беспокоившие в течение месяца и более. Болевой синдром в брюшной полости не имел характерного описания. Это могли быть как постоянные, тупые, умеренно выраженные, так и периодически острые боли.

Наиболее часто пациентов беспокоили боли в правом подреберье (21,6%) и эпигастрии (16,2%). Характерной чертой выступало отсутствие значимого положительного эффекта при приёме анальгетиков и спазмолитиков. Боли в поясничной области носили постоянный характер, были различной степени выраженности.

Одышку в покое и при физической нагрузке наблюдали у больных с тромбозом лёгочных артерий, диагностированной при поступлении либо перенесённой ранее.

Общую слабость, тахикардию, гипотонию в сочетании с появлением отёка обеих нижних конечностей рассматривали, как синдром «малого возврата» при окклюзии НПВ. Однако подобные клинические проявления наблюдали и у больных с геморрагическими осложнениями: желудочно-кишечным кровотечением и обширной забрюшинной гематомой. Тромботическая окклюзия НПВ не всегда имела яркую симптоматику и у части пациентов она была диагностирована только при инструментальном обследовании.

Полное отсутствие соматических жалоб было отмечено лишь у четырёх больных (10,8%), поступивших после неудачной попытки эндоваскулярного удаления КФ.

Более половины пациентов (62,2%) отмечали, наряду с соматическими жалобами, значительный психоэмоциональный дискомфорт, обусловленный присутствием в их организме инородного тела, значимо снижавший их уровень качества жизни. Наиболее ярко этот симптом манифестировал у женщин до 40 лет. Данный психологический аспект, наряду с дискредитацией фильтрующего устройства, у ряда больных играл существенную роль в определении показаний к открытому оперативному вмешательству.

Таким образом, проведённый анализ показал, что клиническая симптоматика поздних осложнений имплантации КФ, даже несущих потенциальную угрозу витальным функциям организма, неспецифична, до момента развития жизнеугрожающего состояния. В ней преобладают признаки нарушения венозного оттока от нижних конечностей и умеренный болевой

синдром, не укладывающийся в клинику типичной абдоминальной, урологической либо неврологической патологии. Помощь в постановке предварительного диагноза может оказать активное выявление анамнестических указаний на имплантацию КФ, особенно, выполненную много лет назад. Для принятия решения о дальнейшей тактике лечения необходимо проведение высокоинформативных инструментальных методов обследования, поскольку только они позволяют получить исчерпывающую информацию о состоянии КФ, окружающих органов и магистральных сосудов.

Инструментальное обследование больных включало ультразвуковые и рентгеноконтрастные методы, мультиспиральную компьютерную томографию грудной клетки, брюшной полости и забрюшинного пространств (нативное исследование и с внутривенным контрастным болюсным усилением системы НПВ, сердца и лёгочных артерий), перфузионную сцинтиграфию лёгких, гастродуоденоскопию. Приоритет и очерёдность инструментальных методов исследования определяли с учётом поставленных задач, выраженности клинической картины, тяжести сопутствующей патологии.

Задачи, решаемыми инструментальными методами исследования, были следующие:

- установить связь клинической симптоматики с наличием КФ;
- определить вид осложнения;
- оценить риск развития витальных дисфункций;
- визуализировать периферическое венозное русло.

Инструментальное обследование всех больных начинали с неинвазивных методов: ультразвукового исследования органов брюшной полости, забрюшинного пространства, ультразвукового ангиосканирования системы НПВ с цветовым картированием кровотока, эхокардиографии. При этом у трети больных осложнения имплантации КФ были выявлены уже при предшествующей неудачной попытке эндоваскулярного удаления фильтрующего устройства.

Выявленные в ходе обследования осложнения, как правило, носили сочетанный характер. Наиболее часто (19 пациентов – 51,4%) выявляли

некорректную позицию КФ – изначально либо в результате его дислокации. Наблюдали смещение фильтрующего устройства в устья почечных вен, дистальную миграцию, дислокацию обоймы КФ, несущей крючок, в подвздошную, почечные, гонадные, поясничные вены, отклонение КФ от оси полой вены на 30-40°. Тесный контакт элементов конструкции КФ с венозной стенкой способствовал быстрой и плотной его фиксации к венозной стенке неоинтимой, делая невозможным эндоваскулярное удаление фильтрующего устройства.

Пенетрацию «ножек» КФ за пределы НПВ диагностировали в ходе предоперационного обследования у 20 больных (54,1%). В 4-х наблюдениях было заподозрено и сопутствующее повреждение стенки 12-перстной кишки, что нашло подтверждение в ходе открытой операции в трёх случаях, причём у одного больного данное осложнение сопровождалось профузным кишечным кровотечением. Как оказалось, возможно разрушение стенки НПВ не только острыми «ножками» КФ, но и другими элементами его конструкции.

Частым осложнением оказался тромбоз КФ с формированием эмболоопасного тромба на краниальной поверхности фильтра. Протяжённость свободной (флотирующей) части тромба составляла от 4,0 см до 10,0 см при диаметре тромба 0,8-2,0 см. В 4-х наблюдениях флотирующий тромб, сформировавшийся проксимальнее тромбированного КФ, стал причиной тромбоза лёгочных артерий.

Разрушение КФ наблюдали у 3-х больных. В одном наблюдении разрушение КФ сопровождалось миграцией его фрагмента в правое предсердие с инвазией в трабекулярные мышцы и развитием гидроперикарда.

Безуспешные попытки эндоваскулярно удалить КФ, в том числе в других медицинских учреждениях РФ (12 пациентов – 32,4%) мы рассматривали как осложнения имплантации, поскольку в стандартной ситуации установка съёмной модели КФ предполагает её удаление. Причинами неудач выступали плотная фиксация элементов конструкции КФ неоинтимой к стенке полой вены и миграция обоймы фильтрующего устройства, несущей крючок, в притоки НПВ.

Интраоперационные находки, как оказалось в последующем, в целом соответствовали данным обследования, хотя и несколько отличались от них.

На основании анализа информативности методов обследования при различных осложнениях имплантации КФ был предложен диагностический алгоритм, основанный на оценке тяжести общего состояния пациента, вероятности витальных осложнений имплантации КФ и доступности высокотехнологичных методов исследования. В основу построения диагностической стратегии мы считаем целесообразным положить стабильность гемодинамики больного. Она определяет как выбор метода исследования, так и саму возможность выполнения диагностических мероприятий. В группе больных с гипотензией и/или выраженной дыхательной недостаточностью последовательность диагностических мероприятий целесообразно основывать на принципе исключения наиболее вероятного осложнения с высокой долей риска летального исхода. Диагностическая стратегия в этом случае базируется на выраженности клинических проявлений: болевого синдрома, отёка нижних конечностей, одышки, геморрагических осложнений и т.д. Приоритетным инструментальным методом выступает МСКТ с болюсным контрастным усилением (при её доступности), позволяющая получить информация о локализации, позиции и состоянии фильтрующего устройства, системы НПВ, лёгочных артерий и окружающих органов.

У пациентов со стабильной гемодинамикой и без выраженной дыхательной недостаточности, которых большинство, применим другой алгоритм. Отсутствие в момент поступления витальных нарушений даёт резерв времени для обследования. Основной целью выступает выявление конкретного вида имеющегося осложнения имплантации КФ, состояния окружающих фильтрующее устройство органов, сопутствующей патологии и взаимосвязи клинических проявлений.

В случае отсутствия технической возможности выполнить МСКТ-ангиографию, решение диагностических задач возможно с помощью ультразвукового ангиосканирования системы НПВ, которое необходимо

дополнить ультразвуковым исследованием органов брюшной полости. Уточнить положение и состояние фильтрующего устройства, проходимость НПВ позволяет ретроградная илиокавография. Современные высокоинформативные методы исследования в настоящее время дают возможность клиницисту своевременно диагностировать любые осложнения имплантации КФ. Тем не менее, приоритет остаётся за правильной оценкой клинической симптоматики.

Решение о выполнении открытого оперативного вмешательства принимали после проведения тщательного клинического обследования, оценки общего состояния больного, всестороннего анализа результатов инструментальных методов исследования и только при условии принципиальной невозможности или реализованной безуспешной попытки устранить выявленное осложнение имплантации эндоваскулярными методами.

В качестве наиболее распространённых показаний к лапаротомии выступали некорректная позиция КФ (выраженная ангуляция, деформация, смещение в устья притоков НПВ) и флотирующие тромбы на краниальной поверхности фильтрующего устройства. Пенетрацию «ножек» за пределы НПВ мы рассматривали в качестве показаний к операции при наличии признаков их проникновения в окружающие органы либо клинической симптоматики, снижающей качество жизни и значительной длине (более 1 см) «ножек» за пределами полых вен.

Оптимальным для полноценной визуализации области почечно-кавальных соустьев, инфраренального, супраренального отделов НПВ и выполнения операции удаления КФ в настоящее время мы считаем правосторонний подреберный доступ с дополнительным рассечением влагалища левой прямой мышцы живота. Срединную лапаротомию целесообразно использовать только в случаях выполнения симультанного оперативного вмешательства и необходимости проведения ревизии всей брюшинной полости.

В ходе оперативного вмешательства, как и во время предоперационного обследования, выявляли сочетание различных поздних осложнений имплантации.

Некорректное положение КФ (низкую имплантацию, деформацию, миграцию обоймы КФ в крупные притоки НПВ, значительное отклонение от оси сосуда) наблюдали у 32 (86,5%) пациентов.

Пенетрацию «ножек» КФ за пределы НПВ мы обнаружили в ходе оперативного вмешательства в итоге у 21 больного (56,8%), причём у 4 из них – в окружающие органы. Число пенетрировавших «ножек» варьировало от одной до 12-ти, а длина их экстравазальной части составляла от 5 мм до 25 мм. При этом у трёх пациентов элементы фильтрующего устройства проникали в 12-перстную кишку, в одном наблюдении – в печень. Геморрагические осложнения (кровотечение в желудочно-кишечный тракт и напряжённая забрюшинная гематома) стали результатом пенетрации у двух больных.

Показанием к открытой операции у 8 больных (21,6%) послужило формирование флотирующего тромба над фильтром и его распространение на ренальный и супраренальный отделы НПВ. Причиной развития тромбоза у 7 из 8 наших пациентов явился низкий уровень имплантации КФ, от 1,0 до 5,0 см дистальнее впадения правой почечной вены в НПВ. В связи с наличием острого тромботического процесса у этой группы больных после удаления тромботических масс, кава-фильтра и ушивания флеботомии непрерывным швом, выполняли пликацию НПВ механическим швом тот час дистальнее устьев почечных вен.

Выделение стенки НПВ и почечных вен, как правило, сопровождалось техническими трудностями из-за рубцовых изменений окружающих тканей, обусловленных наличием инородного тела, особенно выраженных у больных с пенетрацией стенки сосуда «ножками» фильтра. Как правило, элементы конструкции фильтрующего устройства были плотно фиксированы к стенке НПВ неоинтимой. Наиболее плотную фиксацию элементов фильтрующего устройства наблюдали во время оперативного удаления съёмных моделей КФ, в первую очередь, OptEase, элементы которого контактируют с венозной стенкой на значительном протяжении. Однако и модели фильтров с точечной фиксацией

«ножками» уже через 3-4 мес. после имплантации были интимно спаяны с сосудистой стенкой.

Двум больным с поздними осложнениями имплантации удаление фильтрующего устройства не производили. Одной больной – с флотирующим тромбом инфраренального отдела НПВ, у которой и тромбированный КФ, и тромб располагались дистальнее устьей почечных вен, что позволило выполнить пликацию в типичном месте, проксимальнее верхушки тромба. В другом наблюдении имело место повреждение стенки НПВ «ножками» корректно расположенного КФ с образованием забрюшинной гематомы. «Ножки» были скушены кусачками, дефекты стенки полый вены ушиты, гематома дренирована.

В настоящее время мы считаем, что заканчивать пликацией НПВ для предотвращения рецидивной ТЭЛА следует только те операции, которые выполняли у больных с острым тромботическим процессом. Подобная тактика себя оправдала. Во всех случаях, когда мы после удаления КФ воздержались от пликации НПВ, рецидивных тромбозов глубоких вен и лёгочной эмболии в послеоперационном периоде отмечено не было.

В послеоперационном периоде для предупреждения тромбообразования в зоне операции всем больным проводили антикоагулянтную терапию. Регламент и длительность рекомендованной антикоагулянтной терапии варьировала в зависимости от сопутствующей патологии, составляя минимум 6 месяцев.

Летальных исходов не было. В двух наблюдениях у больных было выявлено формирование забрюшинной гематомы. Ещё у двух пациенток развился пристеночный тромбоз НПВ. Лечение осложнений не потребовало повторных оперативных вмешательств. Таким образом, полученные результаты свидетельствует о технической возможности и доступности открытых вмешательств на НПВ у больных с различными осложнениями имплантации КФ, носящими жизнеугрожающий характер и не устранимыми эндоваскулярными методами.

Какими мы видим стратегические направления предотвращения осложнений имплантации противоэмболических фильтрующих устройств у больных с тромбозами глубоких вен и лёгочной эмболией?

Во-первых, системная профилактика ВТЭО у госпитальных больных, позволяющая в десятки раз уменьшить частоту эмболоопасных венозных тромбозов, а, соответственно, во столько же раз снизить и потребность в лечебных эндоваскулярных вмешательствах.

Во-вторых, отказ от рутинного применения фильтрующих устройств, строгое определение показаний к их использованию, безусловный приоритет съёмных моделей фильтров у пациентов с длительным ожидаемым периодом жизни.

В-третьих, обязательное диспансерное наблюдение за пациентами с имплантированными КФ, что позволит не упустить сроки их повторной госпитализации для эндоваскулярного удаления фильтрующего устройства, а также своевременно выявить формирующиеся осложнения имплантации у больных с постоянными моделями фильтров.

В-четвёртых, в более отдалённой перспективе, создание биоабсорбируемых моделей КФ, применимых в клинической практике.

ВЫВОДЫ

1. Клиническая симптоматика поздних осложнений имплантации противоэмболических кава-фильтров не имеет специфической картины, наиболее часто представлена признаками нарушения венозного оттока от нижних конечностей, неспецифическим болевым синдромом с локализацией болей в верхних отделах живота и поясничной области, психоэмоциональным дискомфортом, обусловленным наличием инородного тела, но может включать и признаки витальных дисфункций.

2. Диагностический алгоритм зависит от стабильности гемодинамики больного, вероятности риска витальных осложнений и доступности высокотехнологичных методов исследования. Необходимо обследование как системы нижней полой вены и лёгочных артерий, так и органов, расположенных рядом с имплантированным кава-фильтром. Мультиспиральная компьютерная томография с болюсным контрастным усилением является методом выбора.

3. Показаниями к открытому чрезбрюшинному вмешательству на нижней полой вене следует считать осложнения, приводящие к нарушениям жизненно важных функций организма больного, обусловленные наличием кава-фильтра в просвете сосуда, а также клинические ситуации с высоким потенциальным риском развития таких осложнений, не корригируемых эндоваскулярными методами (эмболоопасный тромб на краниальной поверхности фильтрующего устройства, пенетрация элементов конструкции в окружающие органы и сосуды, которая сопровождается клинической симптоматикой; кровотечение, разрушение фильтра). Кроме того, открытое удаление фильтрующего устройства целесообразно у пациентов молодого возраста после неудачной попытки его эндоваскулярного извлечения, при отсутствии угрозы развития тромбоэмболии лёгочных артерий.

4. Техника открытых операций при осложнениях имплантации кава-фильтра зависит от его локализации, конструкции, наличия острого тромботического процесса, повреждений окружающих органов. Необходима

тщательная изоляция от притока крови участка полой вены, в которой располагается фильтрующее устройство, предварительное отсечение «ножек» кава-фильтра, располагающихся вне просвета сосуда, адекватная продольная флеботомия и прецизионное освобождение элементов конструкции от неоинтимы. Обязательным является учёт плотной фиксации элементов фильтрующего устройства к эндотелию нижней полой вены, окружающим тканям и вероятности массивной интраоперационной кровопотери.

5. Открытые хирургические методы коррекции поздних осложнений имплантации противоэмболических кава-фильтров при соблюдении лечебно-диагностического алгоритма, техники вмешательств, адекватном анестезиологическом обеспечении и ведении больного в послеоперационном периоде позволяют эффективно добиться желаемого результата и не связаны с высоким риском осложнений.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Появление хронического болевого синдрома абдоминальной и/или люмбальной локализации, признаков нарушения оттока по нижней полой вене, тромбоэмболии лёгочных артерий у больного, ранее перенёсшего имплантацию противоэмболического кава-фильтра, служит основанием для включения в диагностический поиск осложнений, обусловленных длительным нахождением в просвете полой вены металлической конструкции.

2. Ультразвуковое исследование органов брюшной полости, забрюшинного пространства и магистральных сосудов системы нижней полой вены позволяет диагностировать большинство осложнений, обусловленных наличием в просвете магистрального сосуда фильтрующего устройства, и должно быть использовано у всех больных этой группы в качестве первого этапа диагностики.

3. Впервые выявленные клинические признаки тромбоэмболии лёгочных артерий у больного с имплантированным кава-фильтром требуют детального инструментального обследования как состояния лёгочного артериального русла, правых отделов сердца и системы нижней полой вены, так и фильтрующего устройства, поскольку полученная информация о его состоянии может принципиально изменить тактику лечения.

4. Анестезиологическое обеспечение операции, в ходе которой предполагается открытое удаление кава-фильтра, в связи с реальной опасностью интраоперационной массивной кровопотери обязательно должно включать наличие аппарата «CellSaver» для реинфузии эритроцитной массы.

5. Оптимальным доступом для полноценной визуализации области почечно-кавальных соустьев, инфраренального, супраренального отделов нижней полой вены и выполнения операции удаления кава-фильтра служит правосторонний подреберный доступ с дополнительным рассечением влагалища левой прямой мышцы живота. Срединную лапаротомию целесообразно

использовать в случаях выполнения симультанного оперативного вмешательства и необходимости проведения ревизии всей брюшинной полости.

6. В случае интраоперационного выявления пенетрации «ножек» кава-фильтра в паракавальное пространство, первым этапом следует их отсечь тотчас у стенки вены, удалить дистальные, как правило, фиксированные фрагменты и только затем выполнить флеботомию и удаление оставшейся части фильтрующего устройства.

7. Операцию открытого удаления кава-фильтра следует завершать пликацией нижней полой вены механическим швом только при наличии у больного острого тромботического процесса. В остальных случаях целесообразно ограничиться ушиванием флеботомии.

8. В первые сутки послеоперационного периода с целью профилактики послеоперационных венозных тромбоэмболических осложнений целесообразно использовать непрерывное внутривенное введение нефракционированного гепарина с помощью инфузомата, поскольку существует опасность и геморрагических осложнений. В последующем для больных с острым тромботическим процессом оптимально дробное введение парентеральных антикоагулянтов и подбор дозировки антивитамина К для продолжения приёма на амбулаторном этапе лечения не менее 6 месяцев. В качестве альтернативы антивитаминам К возможно использование прямых оральных антикоагулянтов.

9. С целью объективного контроля состояния венозного русла, брюшной полости и забрюшинного пространства, для исключения тромботических и геморрагических осложнений всем больным на 3-5 сутки послеоперационного периода и перед выпиской показано проведение ультразвукового исследования системы нижней полой вены, включая зону флеботомии и/или пликации, области раны, брюшной полости и забрюшинного пространства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакумов, М.М. Перфорация нижней полой вены кава-фильтром / М.М. Абакумов, Е.С. Владимирова, Н. Р. Черная, П.О. Бурчуладзе // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2007. – № 9. – С. 69.
2. Андрияшкин, В.В. Открытое (прямое) удаление фильтра из супраренального отдела нижней полой вены / В.В. Андрияшкин, С.Г. Юсуфов, С.Г. Леонтьев, А.Ю. Брюшков, Б.Ю. Бобров // Consilium medicum. – 2009. – Хирургия (приложение). – №1. – С. 59-61.
3. Бокерия, Л.А. Рентгенэндоваскулярная диагностика и лечение заболеваний сердца и сосудов в Российской Федерации – 2015 год / Л.А. Бокерия, Б.Г. Алекян. – М.: НЦССХ им. А.Н.Бакулева, 2016. – 222 с.
4. Венозный тромбоз в практике терапевта и хирурга / под ред. А.И. Кириенко, Е.П. Панченко, В.В. Андрияшкина – М.: «Планида», 2012 г. – 340 с.
5. Затевахин, И.И. Отдалённые результаты имплантации кава-фильтров: анализ ошибок и осложнений / И.И. Затевахин, В.Н. Шиповский, М.А. Барзаева // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2015. – № 2. – С.53-57.
6. Иванов, В.В. Поздние осложнения имплантации кава-фильтров / В.В. Иванов, В.В. Андрияшкин // Русский медицинский журнал. – 2018. – №6 (II). – С. 79-84.
7. Казанчян, П.О. Оптимизация тактики хирургического лечения больных с флотирующими тромбами в системе нижней полой вены / П.О. Казанчян, Р.Н. Ларьков, А.В. Ващенко, П.Г. Сотников, М.Г. Козорин, А.В. Дерзанов, М.В. Вишнякова // Неотложная медицинская помощь. – 2012. – № 2. – С.48-53.
8. Кандауров, А.Э. Клинический случай успешной тромбэктомии из лёгочной артерии и удаления мигрировавшего кава-фильтра из правого предсердия / А.Э. Кандауров, К.Э. Назарян, И.В. Акимов, А.В. Тихонов, Н.Л. Баяндин, И.Н. Дядьков, Л.И. Дворецкий // Межд. журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 4. – С. 557-562.

9. Капранов, С.А. Применение кава-фильтра «Ёлочка» для эндоваскулярной профилактики тромбоэмболии лёгочной артерии / С.А. Капранов, В.П. Буров, А.Я. Ольмезова // *Анналы хирургии.* – 2014. – № 4. – С.19-24.
10. Кириенко, А.И. Чрезбрюшинное удаление кава-фильтра из нижней полой вены / А.И. Кириенко, В.В. Андрияшкин, Ю.Н. Колосов // *Флебология.* – 2012. – № 4. – С. 55-57.
11. Кириенко, А.И. Желудочно-кишечное кровотечение как осложнение имплантации кава-фильтра / А.И. Кириенко, В.В. Андрияшкин, Ю.Н. Колосов, И.С. Лебедев, М.С. Багирян // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* – 2013. – № 10 – С. 53-55.
12. Кириенко, А.И. Хирургическое лечение отдалённых осложнений имплантации противоэмболических кава-фильтров / А.И. Кириенко, В.В. Андрияшкин, В.В. Иванов // *Флебология.* – 2016. – № 2, выпуск 2. – С. 32-33.
13. Кириенко, А.И. Открытые оперативные вмешательства в лечении больных с поздними осложнениями имплантации кава-фильтров / А.И. Кириенко, В.В. Андрияшкин, В.В. Иванов // *Флебология.* – 2018. – № 1. – С. 4-11.
14. Кириенко, А.И. Повреждения стенки нижней полой вены и окружающих органов элементами конструкции кава-фильтров в позднем постимплантационном периоде / А.И. Кириенко, В.В. Андрияшкин, В.В. Иванов // *Медицинский вестник Юга России.* – 2018. – № 4. – С. 42-48.
15. Костылев, М.В. Ультразвуковое исследование в динамическом наблюдении за результатами чрескожной имплантации противоэмболического кава-фильтра «Осот» / М.В. Костылев, О.Н. Егорова // *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* – 2004. – № 2. – С.84-9.
16. Никишин, Л.Ф. Профилактика тромбоэмболии лёгочной артерии. Создание и эволюция кава-фильтров / Л.Ф. Никишин, А.Л. Никишин, С.В. Пасечный // *Здоровье Украины.* – 2010. – № 1 (Аспекты профилактики. Тематический номер). – С. 10-11.

17. Осадчий, А.И. Хирургическая профилактика рецидива тромбоэмболии легочной артерии. Показания к использованию кава-фильтров и их возможности / А.И. Осадчий // Медицина неотложных состояний. – 2013. – № 2. – С. 49.
18. Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбоэмболических осложнений / под. ред. Л.А. Бокерия, И.И. Затевахина, А.И. Кириенко. – Флебология. – 2015. – № 4. – Выпуск 2. – С. 1-52.
19. Специализированная профилактика тромбоэмболии легочной артерии / П.Г. Швальб, С.А. Бирюков, И.А. Сучков, Р.Е. Калинин. – Рязань: «Узорочье», 2010. – 118 с.
20. Троицкий, А.В. Случай успешного удаления кава-фильтра при проксимальной миграции в правые отделы сердца с развитием острой правожелудочковой недостаточности / А.В. Троицкий, В.С. Скруберт, А.Г. Бехтев // Диагностическая интервенционная радиология. – 2009. – № 1. – С. 103-108.
21. Тромбоэмболия лёгочных артерий: как лечить и предотвращать / под ред. А.И. Кириенко, А.М. Чернявский, В.В. Андрияшкина. – М.: МИА, 2015. – 280 с.
22. Флебология: руководство для врачей / под ред. В.С.Савельева. – М.: Медицина, 2001. – 664 с.
23. Фокин, А.А. Применение кава-фильтра при остром венозном тромбозе в конце беременности / А.А. Фокин, А.В. Важенин, Л.А. Орехова // Акушерство и гинекология. – 1995. – № 1. – С. 29-31.
24. Хубутя, М.Ш. Ультразвуковое исследование сосудов в оценке отдаленных результатов имплантации кава-фильтра / М.Ш. Хубутя, И.М. Гольдина, Е.Ю. Трофимова, П.Ю. Лопотовский, И.П. Михайлов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2010. – № 2. – С.38-49.
25. Чарышкин, А.Л. Первые результаты исследования саморастворимого кава-фильтра / А.Л. Чарышкин, Л.В. Глущенко, С.Н. Чвалун, Н.С. Седуш // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2014. – № 10. – С. 21-24.

26. Черкашина, О.Н. Оценка хирургического лечения флеботромбозов глубоких вен нижних конечностей / О.Н. Черкашина, Л.У. Байрамова, М.А. Потапенков // Современная медицина: актуальные вопросы. – 2015. – № 12. – С. 85-89.
27. Чуриков, Д.А. Ультразвуковая диагностика болезней вен (4-е издание) / Д.А. Чуриков, А.И. Кириенко. – М.: Литерра, 2016. – 176 с.
28. Шарафеев, А.З. Современные подходы к имплантации кава-фильтров при угрозе тромбоэмболии лёгочных артерий / А.З. Шарафеев, Л.В. Глущенко // Новости хирургии. – 2016. – № 2. – С.177-83.
29. Abdel-Aal, A.K. Guide wire entrapment in a vena cava filter: techniques for dislodgement / A.K. Abdel-Aal, S. Saddekni, M.F. Hamed // Vasc. Endovascular. Surg. – 2013. – Vol. 47. – Is. 2. – P. 115-123.
30. Abdel-Aal, A.K. Inferior vena cava filter penetration following Whipple surgical procedure causing ureteral injury / A.K. Abdel-Aal [et al.] // Radiology Case. – 2015. – Vol. 9. – № 12. – P. 37-43.
31. Abtahian, F. / Inferior vena cava filter usage, complications, and retrieval rate in cancer patients / F. Abtahian [et al.] // Am. J. Med. – 2014. – Vol. 127. – P.1111-1117.
32. ACR–SIR Practice Parameter for the Performance of Inferior Vena Cava (IVC) Filter Placement for the Prevention of Pulmonary Embolism. Revised 2016 (Resolution 18). – P.1-19. [электронный ресурс]. Accessed February 10, 2019. – Режим доступа: <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Practice-Parameters/IVC-FliterPlacement.pdf>
33. Al Zahrani, H.A. Bird's Nest inferior vena caval filter migration into the duodenum: a rare cause of upper gastrointestinal bleeding / H.A. Al Zahrani // J. Endovasc. Surg. – 1995. – Vol. 2. – № 4. – P. 372-375.
34. Amole, A.O. Lumbar artery laceration with retroperitoneal hematoma after placement of a G-2 inferior vena cava filter/ A.O. Amole [et al.] // Cardiovasc Intervent Radiol. – 2008. – Vol. 31. – P. 1257-1259.

35. Andreoli, J.M. Comparison of complication rates associated with permanent and retrievable inferior vena cava filters: a review of the MAUDE database / J.M. Andreoli, R.J. Lewandowski, R.L. Vogelzang, R.K. Ryu // *J. Vasc. Interv. Radiol.* – 2014. – Vol. 25(8). – P. 1181-1185.
36. Arjomand, H. Right ventricular foreign body: percutaneous transvenous retrieval of a Greenfield filter from the right ventricle – a case report / H. Arjomand, S. Surabhi, N.M. Wolf // *Angiology.* – 2003. – Vol. 54 (1). – P. 109-113.
37. Athanasoulis, C.A. Inferior vena caval filters: review of a 26-year single-center clinical experience / C.A. Athanasoulis [et al.] // *Radiology.* – 2000. – Vol. 216. – Is.1. – P.54-66.
38. Bae, M.J. Duodenal Perforation Caused by an Inferior Vena Cava Filter / M.J. Bae [et al.] // *Korean. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2012. – Vol. 45(1). – P. 69-71.
39. Baik, P. Transventricular migration of an inferior vena cava filter limb / P. Baik, R. Fourzali, J. Salsamendi, T. Salerno // *Ann. Thora.c Surg.* – 2014. – Vol. 97 (1). – P. 343.
40. Balshi, J.D. Complications of caval interruption by Greenfield filter in quadriplegics / J.D. Balshi, N.L. Cantelmo, J.O. Menzoian // *J. Vasc. Surg.* – 1989. – Vol. 9(4). – P. 558-562.
41. Baskara, A. Surgical management of inferior vena cava strut penetration causing hydronephrosis: case report / A. Baskara [et al.] // *Vasc. Endovascular. Surg.* – 2010. – Vol. 44(6). – P. 491-493.
42. Bennett-Venner, A. An Uncommon Complication of an Inferior Vena Cava Filter / A. Bennett-Venner [et al.] // *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine.* – 2011. – Vol. 184. – № 10. – P. 1209.
43. Benrashid, E. Total laparoscopic retrieval of inferior vena cava filter / E. Benrashid [et al.] // *SAGE Open Med Case Rep.* – 2015. – Vol. 3: 2050313X15597356.
44. Bick, R.L. Hereditary and acquired thrombophilia. Part I. Preface / R.L. Bick // *Semin. Thromb. Hemost.* – 1999. – Vol. 25. – № 3. – P. 251-253.

45. Bogue, C.O. Symptomatic caval penetration by a Celect inferior vena cava filter / C.O. Bogue [et al.] // *Pediatr. Radiol.* – 2009. – Vol. 39(10). – P. 1110-1113.
46. Campbell, J.J. Aortic pseudoaneurysm from aortic penetration with a bird's nest vena cava filter / J.J. Campbell, D. Calcagno // *J. Vasc. Surg.* – 2003. – Vol. 38. – № 3. – P. 596-599.
47. Caplin, D.M. Quality improvement guidelines for the performance of inferior vena cava filter placement for the prevention of pulmonary embolism // D.M. Caplin [et al.] // *J. Vasc. Interv. Radiol.* – 2011. – Vol. 22. – № 11. – P.1499-1506.
48. Chalhoub, V. Inferior vena cava filter migration during the prone position for spinal surgery: a case report / V. Chalhoub [et al.] // *Can. J. Anaesth.* – 2015. – Vol. 62(10). – P. 1114=1118.
49. Chandra, P.A. Cardiac tamponade caused by fracture and migration of inferior vena cava filter / P.A. Chandra, C. Nwokolo, D. Chuprun, A.B. Chandra // *South. Med. J.* 2008. – Vol. 101. – Is. 11. – P. 1163-1164.
50. Chauhan, Y. Open Removal of Penetrating Inferior Vena Cava Filter with Repair of Secondary Aortic Dissection: Case Report / Y. Chauhan [et al.] // *An. Vasc Surg.* – 2016. – Vol. 32:130. – e9-12.
51. Chernoff, D.M. Pancreatic pseudocyst and obstructive jaundice associated with transcaval penetration by a Bird's Nest vena cava filter / D.M. Chernoff // *AJR.* – 1998. – Vol. 171. – № 1. – P. 179-180.
52. Chitwood, W.R. Embolectomy of a Bird's Nest vena cava filter / W.R. Chitwood [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* – 1994. – Vol. 58 (6). – P. 1766-1768
53. Chung, J. Using inferior vena cava filters to prevent pulmonary embolism / J. Chung, R.J.T. Owen // *Can. Fam. Physician Médecin Fam. Can.* – 2008. – Vol. 54. – P. 49-55.
54. Cohen, A.T. Venous thromboembolism (VTE) in Europe. The number of VTE events and associated morbidity and mortality / A.T. Cohen [et al.]. VTE Impact Assessment Group in Europe (VITAE) // *Thromb. Haemost.* – 2007. – Vol. 98. – № 4. – P. 756-764.

55. Connolly, P.H. Open surgical inferior vena cava filter retrieval for caval perforation and a novel technique for minimal cavotomy filter extraction / P.H. Connolly, V.P. Balachandran, D. Trost, H.L. Bush // *J. Vasc. Surg.* – 2012. – Vol. 56. – № 1. – P. 256-259.
56. Corriere, M.A. Vena cava filters and inferior vena cava thrombosis / M.A. Corriere [et al.] // *J. Vasc. Surg.* 2007. – Vol. 45. – № 4. – P. 789-794.
57. Cuadra, S.A. Misplacement of a vena cava filter into the spinal canal / S.A. Cuadra, C.M. Sales, A.C. Lipson, C.A. Armstrong // *J. Vasc. Surg.* – 2009. – Vol. 50(5). – P. 1170-1172.
58. Cunliffe, C.H. A fatal complication of a vena caval filter associated with pulmonary thromboembolism / C.H. Cunliffe, J. S.Denton // *Am. J. Forensic. Med. Pathol.* – 2008. – Vol. 29 (2). – P. 173–176.
59. Dagenais, F. Surgical removal of a “nonretrievable” inferior vena cava filter: A unique case requiring a median sternotomy and cardiopulmonary bypass / F. Dagenais, P. Voisine // *Can. J. Cardiol.* – 2009. – Vol. 25. – № 9. – P. e332-333.
60. Dardik, A. Vena cava filter ensnarement and delayed migration: an unusual series of cases / A. Dardik, K.A. Campbell, C.J. Yeo, P.A. Lipsett // *J. Vasc. Surg.* – 1997. – Vol. 26. – № 5. –P. 869-874.
61. Dat, A. Duodenal perforation by an inferior vena cava filter in a polyarteritis nodosa sufferer / A. Dat, A. McCann, J. Quinn, S. Yeungd // *Int. J. Surg. Case Rep.* – 2014. – Vol. 5 (12). – P. 1164-1166.
62. Defraigne, J.O. Proximal migration of vena caval filters: report of two cases with operative retrieval / J.O. Defraigne, O. Vahdat, H. Lacroix, R. Limet // *Ann. Vasc. Surg.* – 1995. – Vol. 9 (6). – P. 571-575.
63. Desai, T.R. Complications of indwelling retrievable versus permanent inferior vena cava filters / T.R. Desai [et al.] // *J. Vasc. Surg. Venous Lymphat. Disord.* – 2014. – Vol. 2(2). – P.166-73.
64. Desjardins, B. Fragmentation, embolization, and left ventricular perforation of a recovery filter / B. Desjardins, S.H. Kamath, D. Williams // *J. Vasc. Interv. Radiol. JVIR.* – 2010. – Vol. 21. – P. 1293-1296.

65. Deso, S.E. Evidence-Based Evaluation of Inferior Vena Cava Filter Complications Based on Filter Type / S.E. Deso, I.A. Idakoji, W.T. Kuo // *Semin. Intervent. Radiol.* – 2016. – Vol. 33 (2). – P. 93-100.
66. Deso, S.E. Creation of an iOS and Android Mobile Application for Inferior Vena Cava (IVC) Filters: A Powerful Tool to Optimize Care of Patients with IVC Filters / S.E. Deso, I.A. Idakoji, M.C. Muelly, W.T. Kuo // *Semin. Intervent. Radiol.* – 2016. – Vol. 33 (2). – P.137-143.
67. Dovrish, Z. Retrospective analysis of the use of inferior vena cava filters in routine hospital practice / Z. Dovrish [et al.] // *Postgrad. Med. J.* – 2006. – Vol. 82(964). – P. 150-153.
68. Dreyer, J. Inferior Vena Cava Filter Migration to the Right Ventricle: A Case Report and Review of Filter Migration and Misdeployment / J. Dreyer, K. Patel, H. Shujaat, M. Lee // *Journal of Medical Cases.* – 2011. – Vol. 2. – № 5. – P. 201-205.
69. Durack, J.C. Perforation of the IVC: rule rather than exception after longer indwelling times for the Günther Tulip and Celect retrievable filters / J.C. Durack [et al.] // *Cardiovas. Intervent. Radiol.* – 2012. – Vol. 35 (2). – P. 299-308.
70. DuraiRaj, R. A penetrating inferior vena caval filter / R. DuraiRaj, S. Fogarty // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2006. – Vol. 32 (6) – P. 737-739.
71. Emaminia, A. Inferior vena cava filter migration to the heart / A. Emaminia [et al.] // *Ann. Thorac. Surg.* – 2008. – Vol. 86 (5) – P. 1664–1665.
72. Fang, W. Asymptomatic lumbar vertebral erosion from inferior vena cava filter perforation / W. Fang, R.A. Hieb, E. Olson, G.F. Carrera // *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* – 2007. – Vol. 30. – Is. 3. – P.494-496.
73. Feezor, R.J. Duodenal perforation with an inferior vena cava filter: an unusual cause of abdominal pain / R.J. Feezor [et al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2002. – Vol. 35 (5) – P. 1010-1012.
74. Friedell, M.L. Vena cava filter practices of a regional vascular surgery society / M.L. Friedell, P.R. Nelson, M.L. Cheatham // *Ann. Vasc. Surg.* –2012. Vol. 26(5). – P. 630-656.

75. Funaki, B. Filter migration to right heart / B. Funaki // *Semin. Intervent. Radiol.* – 2007. – Vol. 24 (3). – P. 356-360.
76. Ganguli, S. Fracture and migration of a suprarenal inferior vena cava filter in a pregnant patient / S. Ganguli, J.C. Tham, F. Komlos, D.J. Rabkin // *J. Vasc. Interv. Radiol.* – 2006. – Vol. 17. – № 10. – P. 1707-1711.
77. Gelbfish, G.A. Intracardiac and intrapulmonary Greenfield filters: a long-term follow-up / G.A. Gelbfish, E. Ascer // *J. Vasc. Surg.* – 1991. – Vol. 14. – № 5. – P. 614-617.
78. Genovese, E.A. Endovascular management of symptomatic gastrointestinal complications associated with retrievable inferior vena cava filters / E.A. Genovese [et al.] // *J. Vasc. Surg. Venous Lymphat. Disord.* – 2015. – Vol. 3(3). – P. 276-282.
79. Glock, Y. "Paradoxical" pulmonary embolism: migration of an inferior vena cava filter. Apropos of two cases / Y. Glock, D. Roux // *Ann. Chir.* – 1993. – Vol. 47(2). – P. 157-160.
80. Go, M.R. Penetration of the inferior vena cava and adjacent organs after filter placement is associated with retrievable filter type and length of time in place / M.R. Go, L. Keller-Biehl, J.E. Starr // *J. Vasc. Surg. Venous Lymphat. Disord.* – 2014. – Vol. 2. – № 2. – P.174-178.
81. Granke, K. Vena cava filter disruption and central migration due to accidental guidewire manipulation: a case report / K. Granke, F.M. Abraham, D.E. McDowell // *Ann. Vasc. Surg.* – 1996. – № 10. – P. 49-53.
82. Green, J.M. Safe endovascular retrieval of a vena cava filter after duodenal and pancreatic perforation and associated recurrent pancreatitis / J.M. Green, M.J. Avery, R.F. Sing // *Am. Surg.* – 2015. – Vol. 81(5). – P. 188-119.
83. Guillem, P.G. Duodenocaval fistula: a life-threatening condition of various origins / P.G. Guillem [et al.] // *J. Vasc. Surg.* – 2001. – Vol. 33. – № 3. – P. 643-645.
84. Hann, C.L. The role of vena caval filters in the management of venous thromboembolism / C.L. Hann, M.B. Streiff // *Blood Rev.* – 2005. – Vol. 19 (4). – P. 179-202.

85. Ho, K.M. Venous thrombotic, thromboembolic, and mechanical complications after retrievable inferior vena cava filters for major trauma / K.M. Ho [et al.] // *Br. J. Anaesth.* – 2015. – Vol. 114 (1). – P. 63-69.
86. Hudali, T. A fractured inferior vena cava filter strut migrating to the left pulmonary artery / T. Hudali, A. Zayed, B. Karnath // *Respir. Med. Case Rep.* – 2015. – Vol. 16. – P. 3-6.
87. Hull, J.E. Retrieval of the recovery filter after arm perforation, fracture, and migration to the right ventricle / J.E. Hull, J. Han, G.M. Giessel // *J. Vasc. Interv. Radiol.* – 2008. – Vol. 19. – № 7. – P. 1107-1111.
88. Imberti, D. Retrievable vena cava filters: a clinical review / D. Imberti [et al.] // *J. Thromb. Thrombolysis.* – 2012. – Vol. 33 (3). – P. 258-266.
89. Irvin, G.L. 3rd. Duodenal perforation with a vena caval umbrella / G.L. Irvin 3rd. // *Am. Surg.* – 1972. – Vol. 38 (11). – P. 635-637.
90. Jehangir, A. IVC Filter Perforation through the Duodenum Found after Years of Abdominal Pain / A. Jehangir [et al.] // *Am. J. Case Rep.* – 2015. – Vol. 16. – P. 292-295.
91. Jia, Z. Caval Penetration by Inferior Vena Cava Filters: A Systematic Literature Review of Clinical Significance and Management / Z. Jia [et al.] // *Circulation.* – 2015. – Vol. 132 (10). – p. 944-952.
92. Kalavakunta, J.K. A needle through the heart: rare complication of inferior vena caval filters / J.K. Kalavakunta, C.S. Thomas, V. Gupta // *J. Invasive. Cardiol.* – 2009. – Vol. 21(11). – E221-E223.
93. Kalva, S.P. Suprarenal inferior vena cava filters: a 20-year single-center experience / S.P. Kalva [et al.] // *J. Vasc. Interv. Radiol.* – 2008. – Vol. 19. – № 7. – P. 1041-1047.
94. Kassis, C. Inferior vena cava filter penetration resulting in renal pelvis rupture with urinoma formation / C. Kassis, S.P. Kalva // *Vasc. Endovascular. Surg.* – 2013. – Vol. 47(1). – P. 70-72.
95. Kaufman, J.L. Accidental intraaortic placement of a Greenfield filter / J.L. Kaufman, J.A. Berman // *Ann. Vasc. Surg.* – 1999. – Vol. 13(5). – P. 541-544.

96. Kearon, C. Antithrombotic therapy for VTE disease: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines / C. Kearon [et al.] // *Chest*. – 2012. – 141(Suppl. 2). – e419S–e494S.
97. Keller, E.J. Providing Context: Medical Device Litigation and Inferior Vena Cava Filters / E.J. Keller, R.L. Vogelzang // *Semin. Intervent. Radiol.* – 2016. – Vol. 33(2). – P. 132-136.
98. Kinney, T.B. Inferior Vena Cava Filters / T.B. Kinney // *Semin. Intervent. Radiol.* – 2006. – Vol. 23. – № 3. – P. 230-239.
99. Konstantinov, I.E. Acute Massive Pulmonary Embolism after Migration of an Inferior Vena Cava Filter to the Right Ventricle / I.E. Konstantinov, P. Saxena, N. Stewart, M.A.J. Newman // *Tex. Heart Inst. J.* – 2006. – Vol. 33. – № 4. – P. 532-533.
100. Kumar, S.P. Fractured inferior vena cava filter strut presenting as a penetrating foreign body in the right ventricle: report of a case / S.P. Kumar, A. Mahtabifard, J.N. Young // *J. Card. Surg.* – 2008. – Vol. 23(4). – P. 378-381.
101. Kuo, W.T. Complex retrieval of fractured, embedded, and penetrating inferior vena cava filters: a prospective study with histologic and electron microscopic analysis / W.T. Kuo, S.W. Robertson, J.I. Odegaard, L.V. Hofmann // *J. Vasc. Interv. Radiol.* – 2013. – Vol. 24(5). – P. 622-630.e1; quiz 631.
102. Kupferschmid, J.P. Small bowel obstruction from an extruded Greenfield filter strut: an unusual late complication / J.P. Kupferschmid, C.S. Dickson, R.N. Townsend, D.L. Diamond // *J. Vasc. Surg.* – 1992. – Vol. 16. – № 1. – P. 113-115.
103. Kurgan, A. Penetration of the wall of an abdominal aortic aneurysm by a Greenfield filter prong: a late complication / A. Kurgan, J.D. Nunnelee, A.I. Auer // *J. Vasc. Surg.* – 1993. – Vol. 18. – № 2. – P. 303-306.
104. Laborda, A. Laparoscopic demonstration of vena cava wall penetration by inferior vena cava filters in an ovine model / A. Laborda [et al.] // *J. Vasc. Interv. Radiol.* – 2011. – Vol. 22 (6). – P. 851-856.
105. Lee, J.K. Clinical course and predictive factors for complication of inferior vena cava filters / J.K. Lee [et al.] // *Thromb. Res.* – 2014. – Vol. 133 (4). – P. 538-543.

106. Lessne, M.L. Pseudoaneurysm of the inferior vena cava after filter removal / M.L. Lessne N. Cuka, S.E. Mitchell, H. Yarmohammadi // *J. Vasc. Interv. Radiol.* – 2013. – Vol. 24(11). – P. 1739-1741.
107. Loesberg, A. Dislodgment of inferior vena caval filters during “blind” insertion of central venous catheters / A. Loesberg, F.C. Taylor, M.H. Awh // *AJR Am. J. Roentgenol.* – 1993. – Vol. 161 (3). – P. 637-638
108. Malgor, R.D. Persistent abdominal pain caused by an inferior vena cava filter protruding into the duodenum and aortic wall / R.D. Malgor, G.L. Hines, L. Terrana, N. Labropoulos // *Ann. Vasc. Surg.* – 2012. – Vol. 26(6). – P. 858.e3-858.e6.
109. Malgor, R.D. A systematic review of symptomatic duodenal perforation by inferior vena cava filters / R.D. Malgor, N. Labropoulos // *J. Vasc. Surg.* – 2012. – Vol. 55. – Is. 3. – P. 856-861.e3.
110. Marelich, G.P. Greenfield inferior vena cava filter dislodged during central venous catheter placement / G.P. Marelich, R.S. Tharratt // *Chest.* – 1994. – Vol. 106 (3). – P. 957-959.
111. Masliy, B.Y. Endovenous cava-filter fractures as a complication of deep vein thrombosis complex treatment / B.Y. Masliy // *Hospital surgery.* – 2012. – № 3. – P. 136-139.
112. McLoney, E.D. Complications of Celect, Günther tulip, and Greenfield inferior vena cava filters on CT follow-up: a single-institution experience / E.D. McLoney [et al.] // *J. Vasc. Interv. Radiol.* [et al.] // 2013. – Vol. 24 (11). – P. 1723-1729.
113. Medina, C.R. Endovascular treatment of an abdominal aortic pseudoaneurysm as a late complication of inferior vena cava filter placement / C.R. Medina, J. Indes, C. Smith // *J. Vasc. Surg.* – 2006. – Vol. 43. – № 6. – P. 1278-1282.
114. Meisner, R.J. Review of indications and practices of vena caval filters at a large university hospital / R.J. Meisner [et al.] // *Vasc. Endovascular Surg.* – 2012. – Vol. 46 (1). – P. 21-25.

115. Milovanovic, L. Procedural and Indwelling Complications with Inferior Vena Cava Filters: Frequency, Etiology, and Management / L. Milovanovic, S.A. Kennedy, M. Midia // *Semin. Intervent. Radiol.* – 2015. – Vol.32. – № 1. – P. 34-41.

116. Mitchell, W.B. Percutaneous retrieval of a Greenfield filter after migration to the left pulmonary artery / W.B. Mitchell, J. Bonn // *J. Vasc. Interv. Radiol.* – 2005. – Vol. 16(7). – P. 1013-1017.

117. Mobin-Uddin, K. A vena cava filter for the prevention of pulmonary embolus / K. Mobin-Uddin [et al.] // *Surg. Forum of Am. College of Surg.* – 1967. – Vol. 18. – P. 209-211.

118. Mocavero, P.E. An unusual cause of cardiogenic shock: tricuspid regurgitation and right ventricular perforation due to vena cava filter migration / P.E. Mocavero [et al.] // *HSR Proc. Intensive. Care. Cardiovasc Anesth.* – 2012. – Vol. 4 (1). – P. 47-50.

119. Mohan, G. Right atrial foreign body: transvenous migration of Greenfield filter / G. Mohan, R. Kasmani, K. Okoli, H. Elkambergy // *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery.* – 2009. – Vol. 8. – Is. 2. – P. 245-246.

120. Morales, J.P. Decision analysis of retrievable inferior vena cava filters in patients without pulmonary embolism / J.P. Morales [et al.] // *J. Vasc. Surg: Venous and Lym. Dis.* – 2013. – Vol. 1 (4). – P. 376-384.

121. Muhammad, J. Inferior vena cava filter migration: Updated review and case presentation / J. Muhammad [et al.] // *Invasive. Cardiol.* – 2009. – Vol. 21 (11). – P. 606-610.

122. Muriel, A. RIETE Investigators. Survival effects of inferior vena cava filter in patients with acute symptomatic venous thromboembolism and a significant bleeding risk / A. Muriel [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2014. – Vol. 63. – № 16. – P. 1675-1683.

123. Naidu, S.G. Endovascular retrieval of a TrapEase permanent inferior vena cava filter from the aorta / S.G. Naidu, W.M. Stone, J.P. Sweeney, S.R. Money // *J. Vasc. Surg.* – 2012. – Vol. 55. – Is. 1. – P. 237-239.

124. Nazzal, M. Complications related to inferior vena cava filters: a single-center experience / M. Nazzal [et al.] // *Ann. Vasc. Surg.* – 2010. – Vol. 24 (4). – P. 480-486.
125. Nelson, W.K. Valentine RJ. Open inferior vena cava filter removal after migration / W.K. Nelson, R.J.Valentine // *J. Vasc. Surg. Venous. Lymphat. Disord.* — 2013. – Vol. 1 (2). – P. 216.
126. Newman, W. Vertebral Body Erosion and Subsequent Back Pain Secondary to a Vena Cava Filter / W. Newman, N.T. Zwagerman, P.C. Gerszten // *Cureus.* – 2015. – Vol. 7(2). – P. e250.
127. Nguyen, N.T. Natural history of an intra-aortic permanent inferior vena cava filter / N.T. Nguyen, N.R. Barshes, C.F. Bechara, G.T.Pisimisis // *J. Vasc. Surg.* – 2014. – Vol. 60. – № 3. – P. 784.
128. Nicholson, W. Prevalence of fracture and fragment embolization of bard retrievable vena cava filters and clinical implications including cardiac perforation and tamponade / Nicholson W. [et al.] // *Arch. Intern. Med.* – 2010. – Vol. 170. – № 20. – P. 1827-1831.
129. Olin, JW. Pulmonary embolism / J.W. Olin // *Rev. Cardiovasc. Med.* – 2002. – Vol. 3 Suppl 2. – S68-75.
130. Olorunsola, O.G. Caval penetration by retrievable inferior vena cava filters: a retrospective comparison of Option and Gunther Tulip filters / O.G. Olorunsola [et al.] // *J. Vasc. Interv. Radiol.* – 2013. – Vol. 24 (2). – P. 566-571.
131. Owens, C.A. Intracardiac migration of inferior vena cava filters: review of published data / C.A. Owens [et al.] // *Chest.* – 2009. – Vol. 136 (3). – P. 877-887.
132. Park, J.R. Asymptomatic Duodenal Perforation from an Inferior Vena Cava Filter / J.R. Park, V.M. Oza, S.G. Krishna // *ACG Case Rep. J.* – 2014. – Vol. 1. – Is. 3. – P. 143-144.
133. Patel, S.H. Inferior Vena Cava Filters for Recurrent Thrombosis. Current Evidence / S.H. Patel, R. Patel // *Tex. Heart Inst J.* – 2007. – Vol. 34 (2). – P. 187-194.
134. Piecuch, J. Perforation of inferior vena cava during filter placement / J. Piecuch [et al.] // *Vasa.* – 2011. – Vol. 40 (2). – P. 157-162.

135. Pokharel, S. Duodenal perforation by an inferior vena cava filter with staphylococcal bacteremia: a case report / S. Pokharel, C. Bartholomew, Z. Zau // *Journal of Medical Case Reports*. – 2016. – Vol. 10. – P. 111.

136. Pontone, G. Asymptomatic struts fracture and multiple embolization as a late complication of ALN removable vena cava filter implantation / G. Pontone [et al.] // *Eur. Heart J.* – 2013. – Vol. 34 (30). – P. 2353.

137. Porcellini, M. Intracardiac migration of nitinol TrapEase vena cava filter and paradoxical embolism / M. Porcellini, P. Stassano, A. Musumeci, G. Bracale // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2002. – Vol. 22 (3). – P. 460-461.

138. Poudel, D.R. Stuck in the Heart: Embolized Strut Fracture of IVC Filter / D.R. Poudel [et al.] // *Vasc. Endovascular. Surg.* – 2015. – Vol. 49 (3-4). – P. 93-94.

139. PREPIC Study Group. Eight-year follow-up of patients with permanent vena cava filters in the prevention of pulmonary embolism: the PREPIC (Prevention du Risque d'Embolie Pulmonaire par Interruption Cave) randomized study // *Circulation*. – 2005. – Vol. 112. – Is. 3. – P. 416-422.

140. Putterman, D. Aortic pseudoaneurysm after penetration by a Simon nitinol inferior vena cava filter / D. Putterman, D. Niman, G. Cohen // *J. Vasc. Interv. Radiol.* – 2005. – Vol.16. – № 4. – P. 535-538.

141. Rana, M.A. Open surgical removal of retained and dislodged inferior vena cava filters / M.A. Rana [et al.] // *J. Vasc. Surg. Venous. Lymphat. Disord.* – 2015. – Vol. 3 (2). – P. 201-206.

142. Reed, N.R. Open surgical removal of a tilted and dislodged inferior vena cava filter through a lumbar branch without cavotomy / N.R. Reed, P. Gloviczki, A.H. Stockland, R.D. McBane // *Journal of Vascular Surgery. Venous and Lymphatic Disorders*. – 2013. – Vol. 1. – Is.3. – P. 304-308.

143. Removing retrievable inferior vena cava filters: initial communication. U.S. Food and Drug Administration website. [электронный ресурс]. Accessed February 10, 2019. – Режим доступа: <https://2wt0853vtha23hf7qg2rwk3g-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2017/12/Removing-Retrieveable-Inferior-Vena-Cava-Filters.pdf>.

144. Rodriguez, L.F. Long-term follow-up of ectopic intracardiac Greenfield filter / L.F. Rodriguez, F.S. Saltiel // *Chest*. – 1993. – Vol. 104 (2). – P. 611-612.
145. Rogers, N.A. Fracture and embolization of an inferior vena cava filter strut leading to cardiac tamponade / N.A. Rogers [et al.] // *Circulation*. – 2009. – Vol. 119. – Is. 18. – P. 2535-2536.
146. Rossi, P. Fatal outcome in atrial migration of the Tempofilter / P. Rossi, F.M. Arata, P. Bonaiuti, V. Pedicini // *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* – 1999. – Vol. 22 (3). – P. 227-231.
147. Salameh, H. Duodenal perforation, vertebral body perforation, and aortic abutment after placement of retrievable inferior vena caval filter / H. Salameh, R. Sharif, S.A. Larson, S.Parupudi // *Endoscopy*. – 2013. – Vol. 45. Suppl 2. – E278-2799.
148. Saleh, Y. An inferior vena cava filter causing perforation with all six legs / Y. Saleh, A. AlMaghraby, A. Haggag, B..Hammad // *Eur. Heart. J.* – 2016. – Vol. 37 (2). – P. 163.
149. Sarkar, M.R. An unusual cause of upper gastrointestinal haemorrhage – perforation of a vena cava filter into the duodenum / M.R. Sarkar, F.M. Lemminger // *Vasa*. – 1997. – Vol. 26. – № 4. – P. 305-307.
150. Satya, R. Inferior vena cava (IVC) rupture and retroperitoneal hemorrhage caused by IVC filter migration / R. Satya, J. Anderson, G. Lievano, R.J. Satya // *J. Vasc. Interv. Radiol.* – 2009. – Vol. 20 (8) – P. 1102-1104.
151. Seita J. Surgical management of a penetrated greenfield inferior vena cava filter / J. Seita [et al.] // *Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2001. – Vol. 49(4). – P. 243-244.
152. Shaer, J.A. Epstein N. An unusual cause of low back pain? A case report / J.A. Shaer, N. Epstein // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 1998. [et al.] // Vol. 23 (12). – P. 1349-1350.
153. Shah, A.H. Inferior vena cava filter removal after prolonged dwell time of 2310 days / A.H. Shah, A. Lichliter, M. Cura // *Proc. (Bayl. Univ. Med. Cent.)*. – 2016. – Vol. 29 (3). – P. 292-294.

154. Shang, E.K. Delayed complications of inferior vena cava filters: case report and literature review / E.K. Shang [et al.] // *Vasc. Endovascular. Surg.* – 2011. – Vol. 45 (3). – P. 290-294.
155. Shennib, H. Migration of a fractured inferior vena cava filter strut to the right ventricle of the heart: a case report / H. Shennib, B. Bowles, K. Hickie // *Journal of Cardiothoracic Surgery.* – 2014. – Vol. 9. – P. 183.
156. Shmutter, Z. Fatal migration of vena caval filters / Z. Shmutter, F.I. Frederic, J.R.Gill // *Forensic. Sci. Med. Pathol.* – 2008. – Vol. 4 (2). – P. 116-121.
157. Skeik, N. Lumbar artery pseudoaneurysm caused by a Gunther Tulip inferior vena cava filter / N. Skeik [et al.] // *Vasc. Endovascular. Surg.* – 2011. – Vol. 45 (8). – P. 756-760.
158. Smouse, B. Is Market Growth of Vena Cava Filters Justified? A review of indications, use, and market analysis / B. Smouse, A. Johar // *Endovascular. Today.* – 2010. – P. 74-77.
159. Stacey, C.S. Bird's nest filter causing symptomatic hydronephrosis following transmural penetration of the inferior vena cava / C.S. Stacey, A.R. Manhire, D.H. Rose, M.C. Bishop // *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* – 2004. – Vol. 27. – Is. 1. – P. 61-63.
160. Starok, M.S. Follow-up after insertion of Bird's Nest inferior vena caval filters / M.S. Starok, A.A. Common // *Can. Assoc. Radiol. J.* – 1996. – Vol. 47 (3). – P. 189-194.
161. Streiff, M.B. Vena caval filters: a comprehensive review / M.B. Streiff // *Blood.* – 2000. – Vol. 95 (12). – P. 3669-3677.
162. Tam, M.D. Fracture and distant migration of the Bard Recovery filter: a retrospective review of 363 implantations for potentially life-threatening complications / M.D. Tam [et al.] // *Vasc. Interv. Radiol.* – 2012. – Vol. 23 (2). – P. 199-205.e1.
163. Tan, W.P. Unfriendly Filter: An Unusual Cause of Hydronephrosis and Hematuria / W.P. Tan, B.A. Sherer, N. Khare // *Urology.* – 2016. – Vol. 87. – P. e9-e10.

164. Townsend, T.D. Images in vascular medicine. Persistent abdominal pain from a perforated inferior vena cava filter / T.D. Townsend, S. Rathbun, A. Gautam, T. Whitsett // *Vasc. Med.* – 2007. – Vol. 12(1). – P. 33-34.
165. Tsekouras, N. Lumbar artery pseudoaneurysm in a patient with inferior vena cava filter and history of strenuous physical exercise / N. Tsekouras, R.C. Whalen, A.J. Comerota // *J. Vasc. Surg.* – 2015. – Vol. 61 (3). – P. 796-799.
166. Uberoi, R. British Society of Interventional Radiology (BSIR) Inferior Vena Cava (IVC) Filter Registry / R. Uberoi, C.R. Tapping, N. Chalmers, V. Allgar // *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* – 2013. – Vol. 36 (6). – P. 1548-1561.
167. Vayssairat, M. What to do with a free-floating venous thrombus / M. Vayssairat, J. Rouffy // *J. Mal. Vasc.* – 1991. – Vol. 16 (1). – P. 67-70.
168. Venturini, M. Successful endovascular retrieval of an ALN inferior vena cava filter causing asymptomatic aortic dissection, perforation of the cava wall and duodenum / M. Venturini [et al.] // *J. Vasc. Interv. Radiol.* – 2015. – Vol. 26 (4). – P. 608-611.
169. Veroux, M. Late complication from a retrievable inferior vena cava filter with associated caval, aortic, and duodenal perforation: A case report / M. Veroux, T. Tallarita, M. Pennisi, P. Veroux // *J. Vasc. Surg.* – 2008. – Vol. 48 (1). – P. 223-235.
170. Wang, W. Acute abdominal pain after retrievable inferior vena cava filter insertion: case report of caval perforation by an Option filter / W. Wang, J. Spain, M.D. Tam // *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* – 2011. – Vol. 34 (4). – P. 883-885.
171. Wang, W. Fracture and migration of Celect inferior vena cava filters: a retrospective review of 741 consecutive implantations / W. Wang [et al.] // *J. Vasc. Interv. Radiol.* – 2013. – Vol. 24 (11). – P. 1719-1722.
172. Ward, W.H. Duodenal penetration of an inferior vena cava filter: case report and literature review / W.H. Ward, D.R. Donahue, T.A. Platz, C.D. Scibelli // *Vascular.* – 2013. – Vol. 21 (6). – P. 386-390.
173. Wehrenberg-Klee, E. Inferior vena cava filters for primary prophylaxis: when are they indicated? / E. Wehrenberg-Klee, S.W. Stavropoulos // *Semin. Intervent. Radiol.* – 2012. – Vol. 29 (1). – P. 29-35.

174. White, R.H. The epidemiology of venous thromboembolism / R.H. White // *Circulation*. – 2003. – Vol. 107 (№ 23, Suppl. 1). – P. 4-8.

175. White, S. Misplaced inferior vena caval filter in right renal vein with erosion into renal collecting system / S. White, T. Lehrfeld, C. Schwab // *J. Endourol*. – 2009. – Vol. 23 (11). – P. 1899-1901.

176. Wolf, F. Simon nitinol vena cava filters: effectiveness and complications / F. Wolf, S. Thurnher, J. Lammer // *Rofo*. – 2001. – Vol. 173 (10). – P. 924-930.

177. Wood, E.A. Reporting the impact of inferior vena cava perforation by filters / E.A. Wood, R.D. Malgor, A.P. Gasparis, N. Labropoulos // *Phlebology*. – 2014. – Vol. 29 (7). – P. 471-475.

178. Woodward, E.B. Delayed retroperitoneal arterial hemorrhage after inferior vena cava (IVC) filter insertion: case report and literature review of caval perforations by IVC filters / E.B. Woodward [et al.] // *Ann. Vasc. Surg*. – 2002. – Vol. 16 (2). – P. 193-196.

179. Wu, G.S. Inferior vena cava filter migration with severe deformity of filter / G.S. Wu [et al.] // *J. Vasc. Interv. Radiol*. – 2009. – Vol.20 (9). – P. 1257-1259.

180. Xenos, E.S. Endovascular retrieval of an intraaortic greenfield vena cava filter / E.S. Xenos, D.J. Minion, E.E Sorial, E.D. Endean // *Vasc Endovascular. Surg*. – 2008. – Vol. 42 (2). – P. 165-167.

181. Yarmohammadi, H. Hemopericardium from inferior cava filter strut fracture and embolization / H. Yarmohammadi, W. Bekwelem, A. Bunney, S.H. Konety // *J. Cardiovasc. Comput. Tomogr*. – 2016. – Vol. 10 (1). – P. 91-92.

182. Yeung, L.Y. Endovascular retrieval of inferior vena cava filter penetrating into aorta: an unusual presentation of abdominal pain / L.Y. Yeung, G.S. Hastings, J.Q. Alexander // *Vasc. Endovascular. Surg*. – 2010. – Vol. 44 (8). – P. 683-686.

183. Zelivianskaia, A. Chronic Abdominal Pain from Inferior Vena Cava Filter Strut Perforation: A Case Report / A. Zelivianskaia, P. Boddu, M. Samee // *Am. J. Med*. – 2016. – Vol. 129 (3). – P. e5-7.

184. Zhang, H.Y. Free-floating Thrombus Formation in the Inferior Vena Cava / H.Y. Zhang // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg*. – 2016. – Vol. 52 (1). – P. 46.

185. Zhou, D. Penetration of Celect inferior vena cava filters: retrospective review of CT scans in 265 patients / D. Zhou [et al.] // Am. J. Roentgenol. – 2014. – Vol. 202 (3). – P. 643-647.