ISSN 1727-818X

# Международный Журнал интервенционной кардиоангиологии

№45
2016

## Читайте в номере:

**Клинический случай успешного транскатетерного протезирования аортального клапана через правую подключичную артерию**
Р.С. Акчурин, Т.Э. Имаев, А.Е. Комлев, Д.В. Саличкин, М.Э. Никонова, М.А. Саидова, П.М. Лепилин, А.С. Колегаев
р. 15

**Диагностика и рентгенэндоваскулярное лечение аневризмы селезеночной артерии**
М.Б. Паценко, В.А. Иванов, А.В. Образцов, Д.А. Мироненко, С.Н. Крыжов, Н.В. Образцова, В.Л. Смирнов
р. 20

РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ИНТЕРВЕНЦИОННОЙ КАРДИОАНГИОЛОГИИ

ISSN 1727-818X

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ИНТЕРВЕНЦИОННОЙ КАРДИОАНГИОЛОГИИ

**№ 45-2016**

**Научно-практическое издание Российского научного общества интервенционных кардиоангиологов. Год основания – 2002**

*Журнал включен в перечень изданий, рекомендуемых Высшей Аттестационной Комиссией (редакция – апрель 2008 г.)*

**Подписной индекс**
в Объединенном каталоге "Пресса России" – 82182

**Адрес журнала в интернете:** www.ijic.ru

**Адрес редакции:**
101000 Москва,
Сверчков пер., 5
Тел. (495) 624 96 36
Факс (495) 624 67 33

**Переводы статей:**
Бюро переводов МЕДТРАН

**Оригинал-макет:**
Издательство ВИДАР

**Верстка:**
Ю.А. Кушель

**Корректор:**
Т.И. Луковская

Редакция выражает особую признательность доктору и художнику Георгию Гигинейшвили за предоставленную возможность размещения на обложке журнала его работы "Интервенционная кардиоангиология"

ISSN 1727-818X
9 771727 818001

**Редакционная коллегия**

Главный редактор Д.Г. Иоселиани

А.В. Араблинский (Москва)
Ю.Д. Волынский (Москва)
В.И. Ганюков (Новосибирск)
В.В. Демин (Оренбург)
В.А. Иванов (Красногорск)
В.В. Кучеров (Москва)
В.П. Мазаев (Москва)
А.Г. Осиев (Москва) – председатель РНОИК
И.В. Першуков (Воронеж)
А.Н. Самко (Москва)
С.П. Семитко (Москва) – зам. главного редактора
В.К. Сухов (Санкт-Петербург)
А.А. Филатов (Москва)
В.В. Честухин (Москва)
Б.Е. Шахов (Нижний Новгород)
Б.М. Шукуров (Волгоград)

**Редакционный совет**

Адам А. (Лондон)
Арабаджян И.С. (Москва)
Асадов Д.А. (Москва)
Бабунашвили А.М.(Москва)
Белов Ю.В. (Москва)
Бирюков С.А. (Рязань)
Богатыренко Е.Д. (Москва) – ответственный секретарь
Бондарь В.Ю. (Хабаровск)
Ваханян А. (Париж)
Верне Ж.-Ш. (Бордо)
Видимский П. (Прага)
Грайнс С. (Детройт)
Громов Д.Г. (Москва) – ответственный секретарь
Дегтярева Е.А. (Москва)
ДеМария Э. (Сан-Диего)
Ди Марио К. (Лондон)
Донделинже Р. (Льеж)
Дундуа Д.П. (Москва)
Зиверт Х. (Франкфурт)
Зырянов И.П. (Тюмень)
Ильин В.Н. (Москва)
Исаева И.В. (Москва)
Келтаи М. (Будапешт)
Кинг С. (Атланта)
Ковальчук И.А. (Москва)
Ковач Я. (Лестер)
Коков Л.С. (Москва)
Коломбо А. (Милан)
Куртасов Д.С. (Москва)
Майер Б. (Берн)
Мальцев А.Н. (Ульяновск)
Марко Ж. (Тулуза)
Мета С. (Майами)
Миронков А.Б. (Москва)
Миронков Б.Л. (Москва)
Морис М.-К. (Париж)
Набер К. (Эссен)
Парк С.-Ю.(Сеул)
Перевалов А.П. (Ижевск)
Плеханов В.Г. (Иваново)
Покровский А.В. (Москва)
Прокубовский В.И. (Москва)
Ружилло В. (Варшава)
Сайто Ш. (Камакура)
Сапрыгин Д.Б. (Москва)
Серраюс П. (Роттердам)
Симон Р. (Киль)
Сухоруков О.Е. (Москва)
Уанн Л.С. (Милуоки)
Фажаде Ж. (Тулуза)
Федорченко А.Н. (Краснодар)
Фонтан Ф. (Бордо)
Хамидуллин А.Ф. (Казань)
Чернышева И.Е. (Москва)
Эрглис А. (Рига)

# Российское научное общество интервенционной кардиоангиологии


Председатель
Осиев А.Г., Москва

Заместители председателя
Демин В.В., Оренбург
Иоселиани Д.Г., Москва
Семитко С.П., Москва

Члены правления
Араблинский А.В., Москва
Бабунашвили А.М., Москва
Белозеров Г.Е., Москва
Билан М.И., Магнитогорск
Бирюков С.А. , Рязань
Бобков Ю.А., Москва
Болотов П.А., Москва
Бондарь В.Ю., Хабаровск
Борукаев И.З., Нальчик
Бошков В.Б., Москва
Волков С.В., Москва
Волынский Ю.Д., Москва
Ганюков В.И., Кемерово
Громов Д.Г., Москва
Демин В.В., Оренбург
Долгушин Б.И., Москва
Ерошкин И.А., Москва
Захаров С.В., Москва
Зверев Д.А., Санкт-Петербург
Зырянов И.П., Тюмень
Иванов В.А., Красногорск
Иоселиани Д.Г., Москва
Кавтеладзе З.А., Москва
Капранов С.А., Москва
Капутин М.Ю., Санкт-Петербург
Каракулов О.Г., Пермь
Кислухин Т.В., Самара
Клестов К.Б., Ижевск
Коваленко И.Б., Белгород
Коков Л.С., Москва
Колединский А.Г., Москва
Коротков Д.А., Сыктывкар
Крылов А.Л., Томск
Кузнецова В.Ф., Москва
Кучеров В.В., Москва
Лопотовский П.Ю., Москва
Мазаев В.П., Москва
Майсков В.В., Москва
Мальцев А.Н., Ульяновск
Матчин Ю.Г., Москва
Миронков А.Б., Москва
Миронков Б.Л., Москва
Павлов П.И., Ханты-Мансийск
Перевалов А.П., Ижевск
Першуков И.В., Воронеж
Плеханов В.Г., Иваново
Поляев А.Ю., Москва
Поляков К.В., Хабаровск
Прокубовский В.И., Москва
Протопопов А.В., Красноярск
Прохоров К.В., Пермь
Самко А.Н., Москва
Семитко С.П., Москва
Сухов В.К., Санкт-Петербург
Сухоруков О.Е., Москва
Таразов П.Г., Санкт-Петербург
Тедеев А.К., Беслан
Терехин С.А., Москва
Тибилов А.М., Владикавказ
Федорченко А.Н., Краснодар
Филатов А.А., Москва
Хамидуллин А.Ф., Казань
Чернышев С.Д., Екатеринбург
Чернышева И.Е., Москва
Честухин В.В., Москва
Шарабрин Е.Г., Нижний Новгород
Шарданов Н.А., Нальчик
Шахов Б.Е., Нижний Новгород
Шебряков В.В., Купавна
Шиповский В.Н., Москва
Шукуров Б.М., Волгоград
Яковлев С.Б., Москва
Ярков С.А., Москва



**101000 Москва, Сверчков пер., 5**
**Научно-практический центр интервенционной кардиоангиологии**
**(секретарь РНОИК Е.Д. Богатыренко)**
**Тел.: +7 (495) 624-96-36.**
**Тел: +7 (495) 624-96-36, +7 (495) 625 32 16**
**Факс: +7 (495) 624-67-33**
**E-mail : elenita712@gmail.com**
**www.rnoik.ru**

# ПОЧЕТНЫЕ ЧЛЕНЫ
## Российского научного общества интервенционной кардиоангиологии

| | |
|---|---|
| ВАХАНЯН Алек | Париж (Франция) |
| ВОЛЫНСКИЙ Юрий | Москва (РФ) |
| ГРАЙНС Синди Л. | Детройт (Мичиган, США) |
| ДЕМАРИЯ Энтони Н. | Сан-Диего (Калифорния, США) |
| ДОРРОС Джеральд | Феникс (Аризона, США) |
| ИОСЕЛИАНИ Давид | Москва (РФ) |
| КАТЦЕН Барри Т. | Майами (Флорида, США) |
| КИНГ Спенсер Б.,III | Атланта (Джорджия, США) |
| КОЛОМБО Антонио | Милан (Италия) |
| КОНТИ Ч. Ричард | Гейнсвил (Флорида, США) |
| ЛЮДВИГ Йозеф | Эрланген (Германия) |
| МАЙЕР Бернхард | Берн (Швейцария) |
| МОРИС Мари-Клод | Париж (Франция) |
| ПРОКУБОВСКИЙ Владимир | Москва (РФ) |
| РИЕНМЮЛЛЕР Райнер | Грац (Австрия) |
| СЕРРАЮС Патрик В. | Роттердам (Нидерланды) |
| СИГВАРТ Ульрих | Женева (Швейцария) |
| СИМОН Рюдигер | Киль (Германия) |
| СУХОВ Валентин | Санкт-Петербург (РФ) |
| ФАЖАДЕ Жан | Тулуза (Франция) |
| ХОЛМС Дэвид Р.-мл. | Рочестер (Миннесота, США) |
| ШАХНОВИЧ Александр | Нью-Йорк (Нью-Йорк, США) |
| ЭРГЛИС Андрейс | Рига (Латвия) |

## Вниманию авторов!

# Требования к предоставляемым материалам

Международный Журнал интервенционной кардиоангиологии (МЖИК) публикует рекомендованные редакционным советом и рецензентами статьи по всем аспектам сердечно-сосудистых заболеваний. МЖИК также публикует тезисы докладов, представленных на научных съездах, сессиях и конференциях, проводимых под эгидой Российского Научного Общества интервенционных кардиоангиологов.

*Статьи следует отправлять по адресу:*
Россия, 101000 Москва,
Сверчков пер., д. 5, МЖИК
Тел.: (495) 624 96 36. Факс: (495) 624 67 33
E-mail: davidgi@mail.ru, elenita712@gmail.com

Рукописи, присланные для публикации, рассматриваются только при условии, что они не находятся на рассмотрении в другом издании, а представленные в них данные не опубликованы в Интернете или не публиковались ранее. При принятии статьи к публикации требуется письменная передача авторских прав МЖИК, подписанная всеми авторами. Хранителем авторских прав является МЖИК. Плата за опубликование рукописей в журнале не взимается.

Никакая часть материалов, напечатанных в МЖИК, не может быть воспроизведена без письменного согласия издателя.

*Запрос о разрешении направлять по адресу:*
Россия, 101000 Москва,
Сверчков пер., д. 5, МЖИК
Факс: (495) 624 67 33
E-mail: elenita712@gmail.com

Издательство требует, чтобы авторы сообщали о любой коммерческой деятельности, которая может стать причиной конфликта интересов в связи с поданной статьей. Если конфликта интересов не существует, просьба указать это в сопроводительном письме.

При подаче материалов в журнал авторы должны прислать **два** экземпляра статьи, **два** комплекта рисунков и таблиц, **два** экземпляра сопроводительного письма. Если работа включает дополнительные материалы, например список литературы, находящейся “в печати”, их также следует присылать в двух экземплярах.

Статья должна быть напечатана через двойной интервал, только на одной стороне листа белой бумаги формата 22 × 28 см, поля со всех сторон – 3 см (внизу титульной страницы – 8 см). Просьба печатать стандартным кеглем 10 или кеглем для лазерного принтера не менее 12.

Из-за ограничений площади журнала редакция предпочитает статьи объемом не более 5000 слов (в т. ч. ссылки и подписи). Иллюстрации и таблицы следует ограничить только необходимыми для освещения ключевых данных. Статьи, соответствующие этим требованиям, скорее будут приняты к публикации без сокращений.

**Структура статьи: (1)** титульный лист; **(2)** структурированный тезис и ключевые слова; **(3)** краткий тезис; **(4)** список сокращений; **(5)** текст; **(6)** выражения благодарности (если таковые имеются); **(7)** список литературы; **(8)** подписи к рисункам; **(9)** таблицы. Нумерация страниц начинается с титульного листа.

**Титульный лист**

Включает: название статьи, имена авторов (полностью, с указанием ученой степени, а также членства в НОИК), краткое название (не более 45 знаков). Перечислите учреждения, где работают авторы; если работа была выполнена в нескольких учреждениях, укажите, где именно (используйте нижний колонтитул). Также сообщите сведения о грантах, стипендиях и других формах финансовой поддержки, о фондах и учреждениях, связанных с работой.

Под заголовком “Адрес для переписки” дайте полное имя и адрес автора, которому следует направлять всю корреспонденцию, верстку и репринты. Также сообщите номера телефона, факса и, по возможности, электронный адрес.

**Краткий тезис (для аннотации)**

В кратком тезисе (не более 100 слов) описывается клиническое значение работы. В тезис не следует включать сведения, которые не будут содержаться в тексте или таблицах статьи.

**Структурированный тезис**

Структурированный тезис (максимум 250 слов) должен содержать основные данные в пяти разделах, расположенных под отдельными заголовками в следующем порядке: Цели; Обоснование; Методы; Результаты; Выводы. Используйте полные предложения. Все данные, приводимые в тезисе, должны содержаться в тексте или таблицах статьи.

**Текст**

Для экономии места в статье можно использовать до 10 общепринятых сокращений. На отдельной странице после краткого тезиса указываются эти сокращения и их расшифровка. Редакция решит, какие из наименее известных сокращений можно оставить. В разделах “Методы”, “Результаты” и особенно “Дискуссия”, используйте заголовки и подзаголовки. Всем ссылкам, таблицам и рисункам должны быть присвоены номера в порядке их появления в тексте. Необходимо представить список ключевых слов.

**Статистика**

Все публикуемые материалы проверяются на предмет соответствия и точности статистических методик и статистической интерпретации результатов. В разделе “Методы” следует разъяснить применявшиеся статистические методики, в том числе

специальные методы, использованные для обобщения данных, методы, использовавшиеся для проверки гипотез (если это имело место), а также уровень значимости, применявшийся при проверке гипотез. В случае использования более сложных статистических методов (помимо t-теста, метода хи-квадрат, простых линейных регрессий) следует уточнить, какая статистическая программа применялась.

**Ссылки**

Ссылки обозначаются в тексте арабскими цифрами в скобках на уровне строки. Список литературы печатается на отдельных страницах через два интервала; ссылки нумеруются в том порядке, в котором они появляются в тексте. Не указывайте персональные сообщения, рукописи, находящиеся в процессе подготовки или другие неопубликованные данные в списке литературы; они указываются в тексте в скобках. Названия журналов следует сокращать в соответствии с Index Medicus. При этом следует соблюдать следующий стиль и пунктуацию:

***Периодические издания.*** Перечислить всех авторов, если их не более четырех, в противном случае перечислить трех первых и добавить et al. Обязательно указать первую и последнюю страницы.

***Главы из книг.*** Указать первую и последнюю страницы, авторов, название главы, название книги, редактора, издательство и год.

***Книги (отдельного автора или группы авторов).*** Указать страницу, с которой взята цитата.

**Подписи к рисункам**

Подписи к рисункам печатаются на отдельных страницах через два интервала; номера рисунков должны соответствовать порядку их упоминания в тексте.

Все сокращения, используемые на рисунках, должны разъясняться либо после их первого упоминания в подписи или в алфавитном порядке в конце каждой подписи. Следует объяснить все использованные символы (стрелки, кружочки и т. д.).

Если используются уже публиковавшиеся рисунки, требуется письменное разрешение от первого издателя и автора. Указать в подписи источник, откуда взят рисунок.

**Рисунки**

Необходимо представить два комплекта лазерных распечаток или чистых ксерокопий рисунков в двух отдельных конвертах. Для всех черно-белых или цветных фотографий требуется 2 комплекта глянцевых отпечатков. Примечание: иллюстрации, использованные в статье, авторам не возвращаются.

На оборотной стороне каждой иллюстрации, желательно на приклеенном ярлычке, указывают фамилию первого автора, номер иллюстрации и верх. Название и заголовки к иллюстрациям указываются в подписи, а не на самой иллюстрации.

Иллюстрации должны быть представлены отдельными файлами (одна иллюстрация – один файл). При подготовке иллюстративного материала (рисунки, фотографии) файл предоставляется в формате JPEG или TIFF с разрешением 300 dpi, ширина рисунка не менее 80 мм (или 700–800 пикселей). Если меньшее количество точек обусловлено прибором, самостоятельно интерполяцию делать не следует.

Авторские обозначения на рисунках (стрелки, цифры, указатели и пр.) должны быть представлены В ОТДЕЛЬНОМ ФАЙЛЕ (*.jpg, *.doc или *.ppt). **Оригинал представляется БЕЗ АВТОРСКИХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.**

Диаграммы и графики предоставляются в формате .XLS

**Таблицы**

Таблицы печатаются на отдельных страницах через два интервала. Номер таблицы и ее название располагаются над таблицей, а объяснения – под таблицей. Используйте арабские цифры. Номера таблиц должны соответствовать порядку их упоминания в тексте. Сокращения следует указывать в сноске под таблицей в алфавитном порядке. Таблицы должны быть ясными, представленные в них данные не должны дублироваться в тексте или на рисунках. Если используются уже публиковавшиеся таблицы, требуется письменное разрешение от первого издателя и автора. Указать в подписи источник, откуда взята таблица.

Сноски, таблицы и подписи к рисункам следует сохранять в отдельном файле, а не вместе с текстом статьи. Однако обязательно присылайте распечатанные экземпляры, т. к. они могут понадобиться при наборе статьи.

Соблюдайте правила пунктуации, интервал между словами, а также между словами и знаками препинания должен быть единичным.

Если в статье были использованы специальные шрифты (греческий, математические символы), приложите их список.

**Подача иллюстраций на диске**

Авторские иллюстрации по возможности следует подавать и в виде распечаток, и на диске. Иллюстрации сдаются на отдельном диске.

**Специальные разделы**

Специальные материалы будут рассматриваться редколлегией. Во избежание конфликта интересов авторы должны следовать следующим рекомендациям.

***Обзорные статьи.*** Редакция рассматривает заказные и незаказные обзорные статьи. Рукописи должны соответствовать рекомендованному объему. Авторы должны разъяснить в сопроводительном письме, чем их работа отличается от уже существующих обзоров по данной проблеме.

***Редакционные статьи и обзоры.*** Иногда будет рассмотрена возможность публикации краткого мнения редакции.

***Редакционные комментарии.*** Все члены редколлегии могут публиковать в журнале свои замечания и комментарии.

***Письма в редакцию.*** Публикуется ограниченное число писем в редакцию. Они не должны быть длиннее 500 слов, и в них должна идти речь о конкретной публикации в МЖИК. Письма должны быть отпечатаны через 2 интервала, в качестве ссылки должно быть приведено название статьи. На титульном листе должно быть обозначено имя и место работы автора, а также полный адрес для переписки.

Письмо следует направлять по электронной почте (elenita712@gmail.com) или по почте в двух экземплярах. Как правило, редакция просит автора статьи ответить на письмо.

# Содержание


**ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ КАРДИОЛОГИЯ**

Оригинальная методика определения последовательности восстановления коронарного кровотока у пациентов с острым коронарным синдромом и многососудистым поражением венечного русла сердца

*Е.Б. Шахов, Б.Е. Шахов, Е.Б. Петрова, Е.Г. Шарабрин* . . . . . 7

Клинический случай успешного транскатетерного протезирования аортального клапана через правую подключичную артерию

*Р.С. Акчурин, Т.Э. Имаев, А.Е. Комлев, Д.В. Саличкин, М.Э. Никонова, М.А. Саидова, П.М. Лепилин, А.С. Колегаев* . . . . . 15

**ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ АНГИОЛОГИЯ**

Диагностика и рентгенэндоваскулярное лечение аневризмы селезеночной артерии

*М.Б. Паценко, В.А. Иванов, А.В. Образцов, Д.А. Мироненко, С.Н. Крыжов, Н.В. Образцова, В.Л. Смирнов*. . . . . 20

**КАРДИОХИРУРГИЯ**

Эндартерэктомия с удалением стентов при коронарном шунтировании у пациентов после чрескожных коронарных вмешательств

*Р.С. Акчурин, А.А. Ширяев, Д.М. Галяутдинов, В.П. Васильев, Д.В. Саличкин , А.С. Колегаев, А.В. Емельянов* . . . . . 26

**ЭКСТРЕННАЯ РЕНТГЕНЭНДОВАСКУЛЯРНАЯ ХИРУРГИЯ**

Эндоваскулярная хирургия при повреждениях артерий таза

*С.А. Прозоров, Г.Е. Белозеров, П.А. Иванов, С.М. Бочаров* . . . . . 33

**ОБЗОР**

Осложнения при использовании кава-фильтров, необходимость удаления кава-фильтров (обзор литературы)

*С.А. Прозоров* . . . . . 38

**РАЗНОЕ**

4-й Международный курс “Современные тенденции в лечении острого инфаркта миокарда с подъемом сегмента *ST* – от теории к повседневной практике” (MOSCOW-STEMI) . . . . . 49

# Способ определения последовательности восстановления коронарного кровотока у пациентов с острым коронарным синдромом и многососудистым поражением венечного русла сердца

*Е.Б. Шахов[1]*, Б.Е. Шахов[2], Е.Б. Петрова[2], Е.Г. Шарабрин[2]*

*[1] ГБУЗ НО "Городская клиническая больница № 5", Нижний Новгород, Россия*

*[2] ФГБОУ ВО "Нижегородская государственная медицинская академия" Минздрава РФ, Нижний Новгород, Россия*

*Корректная оценка последовательности восстановления коронарного кровотока во время ЧКВ является важной задачей современной рентгенохирургии. Проанализированы результаты лечения 38 больных с ОКС с подъемом и без подъема сегмента ST и многососудистым поражением венечных артерий сердца. С помощью специализированных программ каждому пораженному венечному сосуду программно присваивалось сумма баллов, на основании которой определялась полнота и последовательность восстановления коронарных бассейнов. Программная рекомендация сравнивалась с тактикой трех независимых экспертов и "мнением" оперирующего хирурга. Доля точного совпадения позиций программы и оперирующего хирурга в отношении очередности коррекции всех трех коронарных бассейнов составила 66,7%. Доля точного совпадения тактик стентирования, предлагаемого программой и независимыми экспертами, составила 100%.*

***Ключевые слова:** : острый коронарный синдром, многососудистое поражение, этапная реваскуляризация, последовательность восстановления артерий, тактика оперативного вмешательства.*

## Список сокращений

ОКС – острый коронарный синдром

ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство

ИБС – ишемическая болезнь сердца

ИМ – инфаркт миокарда

ОКССпST – острый коронарный синдром с подъемом сегмента *ST*

ОКССдST – острый коронарный синдром с депрессией сегмента *ST*

ПНА – передняя нисходящая артерия

ОА – огибающая артерия

ПКА – правая коронарная артерия

СЛКА – ствол левой коронарной артерии

СППКР – суммарный показатель поражения коронарного русла

* *Адрес для переписки:*
Шахов Евгений Борисович
603000, г. Н. Новгород, ул. Белинского, д. 64, кв. 41.
Тел. 8-910-79-550-79.
E-mail: es-ngma@yandex.ru

Статья получена 23 сентября 2016 г.
Принята в печать 10 октября 2016 г.

## Введение

В настоящее время у 40–50% пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС) во время проведения ангиографического исследования артерий сердца выявляется многососудистое атеросклеротическое поражение (1, 2). Приоритетное первоочередное восстановление клинико-зависимого коронарного бассейна при таких сложных формах поражения венечного русла сердца является неоспоримым фактом (2). Однако стратегия и варианты эндоваскулярной коррекции сопутствующих гемодинамически значимых сужений коронарных артерий обсуждаются на крупных международных медицинских симпозиумах все активнее (3).

Передовые исследовательские центры интервенционной кардиологии в Европе и Америке демонстрируют весомые доказательства эффективности полной одномоментной реваскуляризации миокарда в процессе первичного чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ). Однако ряд авторитетных научных коллективов Старого и Нового света продолжают обсуждать необходимость проведения неполной или

этапной коррекции многососудистого поражения венечного русла сердца, принимая во внимание тяжесть клинической картины пациента, а также учитывая функциональное состояние и жизнеспособность миокарда в зоне ишемии (4, 5).

В этом аспекте для определения объема и тактики оперативного вмешательства делаются многочисленные попытки использования различных систем оценки поражения коронарного русла, большинство из которых не адаптированы к пациентам с ОКС и предназначены лишь для облегчения выбора метода хирургического лечения ишемической болезни сердца (ИБС) на основании прогнозирования отдаленных больших кардиальных и цереброваскулярных событий (6).

Очевидно, что одной из наиболее перспективных задач современной интервенционной кардиологии являются разработка и внедрение новых специализированных систем определения последовательности восстановления коронарного кровотока при планировании объема ЧКВ после проведения селективной коронарографии у пациентов с ОКС.

**Цель исследования:** оценить эффективность новых специализированных программ “Sapphire 2015 – Right dominance” и “Sapphire 2015 – Left dominance” для определения последовательности восстановления коронарного кровотока при планировании объема ЧКВ после проведения селективной коронарографии у пациентов с ОКС.

## Материал и методы

В период с 13.12.2015 по 29.04.2016 проанализированы результаты лечения 38 больных с ОКС, госпитализированных в ГБУЗ НО “Городская клиническая больница № 5” г. Нижний Новгород. В наше исследование вошло 17 (44,7%) женщин и 21 (55,3%) мужчина с электрокардиографической и клинической картиной ОКС с подъемом сегмента *ST* (ОКСсп*ST*) и депрессией сегмента *ST* (ОКСсд*ST*). Клинико-определяющая острая ишемия в большинстве случаев диагностировалась в области передней и задней стенок левого желудочка (табл. 1).

Клиническая картина ИБС до момента госпитализации по поводу ОКС у наблюдаемых нами больных была разнообразной. В течение 1 мес перед возникновением острой ишемии миокарда у 14 (36,8%) пациентов наблюдалась прогрессирующая стенокардия, у 9 (23,7%) больных – впервые возникшая стенокардия. В течение 12 мес перед возникновением клинической картины ОКС у 15 (39,5%) больных наблюдалась стабильная стенокардия напряжения. Ранее перенесенные инфаркты миокарда (ИМ) были зарегистрированы у 12 (31,6%) пациентов. Не-*Q*-ИМ выявлялся в 9 (23,7%) случаях, *Q*-инфаркт – в 5 (13,2%). Большинство обследованных нами больных имели 1 ИМ в анамнезе (рис. 1).

Важными критериями включения пациентов в наше исследование являлись: наличие ОКС с четкими электрокардиографическими признаками подъема или депрессии сегмента *ST* (смещение точки *J* на 2 см выше или ниже изолинии как минимум в 2 грудных отведениях), высокий риск возникновения фатальных и нефатальных кардиальных событий, многососудистое (сложное) атеросклеротическое поражение коронарных артерий. У всех обследованных нами больных при проведении селективной коронарогра-

**Таблица 1.** Характеристика больных с ОКС

| Клинические особенности больных с ОКС | Количество пациентов, n (%) |
|---|---|
| Клинические формы ОКС: | |
| ОКС с подъемом сегмента *ST* | 26 (68,4) |
| ОКС без подъема сегмента *ST* | 12 (31,6) |
| Локализация клинико-зависимой ишемии: | |
| передняя стенка левого желудочка | 16 (42,1) |
| переднебоковая стенка левого желудочка | 2 (5,3) |
| задняя стенка левого желудочка | 14 (36,8) |
| заднебоковая стенка левого желудочка | 4 (10,5) |
| боковая стенка левого желудочка | 2 (5,3) |
| Стратификация риска госпитальной летальности и вероятности возникновения инфаркта миокарда: | |
| шкала TIMI при ОКСсп*ST* (⩾8 баллов, высокий риск) | 26 (68,4) |
| шкала GRACE при ОКСсд*ST* (⩾140 баллов, высокий риск) | 12 (31,6) |
| Стратификация хирургического риска и сложности ЧКВ: | |
| шкала Syntax Score (>33 баллов, высокий риск) | 13 (34,2) |

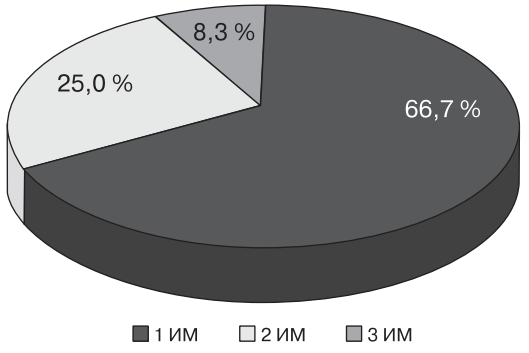


**Рис. 1.** Распределение пациентов в зависимости от количества перенесенных ИМ в анамнезе.

фии визуализировалось хотя бы одно гемодинамически значимое поражение (стенозы более 60–70%) в бассейнах передней нисходящей (ПНА), огибающей (ОА) и правой коронарной артерии (ПКА). Детальному анализу подвергались пациенты с поражением ствола левой коронарной артерии (СЛКА) и хроническими окклюзиями магистральных сосудов сердца и их крупных ветвей, диагностируемыми у 5 (13,2%) и 7 (18,4%) больных соответственно. Тяжесть поражения коронарного русла рассчитывалась с использованием программы Syntax Score calculator (version 2.11). Средний балл Syntax Score для больных с ОКСсп*ST* составил 25,4 ± 11,5, для больных с ОКСбп*ST* – 31,3 ± 19,3.

После проведения селективной коронарографии у пациентов с ОКСсп*ST* в рамках экстренной инвазивной стратегии проводилась незамедлительная эндоваскулярная коррекция сложного многососудистого атеросклеротического поражения коронарного русла. Среднее время “дверь–баллон” в нашем исследовании составило 71,5 ± 10,8 мин.

У пациентов с ОКСсд*ST* высокого риска в рамках ранней инвазивной стратегии рентгенохирургическое лечение проводилось в течение первых 24 ч от момента поступления в стационар.

В процессе ЧКВ полная рентгенохирургическая реваскуляризация миокарда была выполнена у 12 (31,6%) больных, неполная – у 23 (60,5%). Этапное полное восстановление венечного артериального кровотока в одну госпитализацию было проведено в 1 случае. Экстренное коронарное шунтирование после проведения селективной коронарографии было выполнено в 2 случаях.

Последовательность восстановления коронарного кровотока при планировании объема ЧКВ осуществлялась с помощью специализированных программ для ЭВМ “Sapphire 2015 – Right dominance” и “Sapphire 2015 – Left dominance” (заявка на регистрацию программы для ЭВМ №2016615658 от 04.05.2016 и №2016614449 от 04.05.2016), разработанных на базе кафедры лучевой диагностики ФПКВ ГБОУ ВО “НижГМА” Минздрава России.

В основе программного кода разработчиками был заложен детальный анализ коронарной гемодинамики, предложенный профессором Ю.С. Петросяном и Д.Г. Иоселиани в 1976 г. (7). На основании предложенной авторами формулы расчета суммарного показателя поражения коронарного русла (СППКР) баллы каждого пораженного сосуда программно соотносились с “ценностью” всех венечных артерий.

Учитывая наличие взаимосвязи электрокардиографических критериев острой ишемии миокарда с локализацией клинико-зависимого поражения в одном из венечных бассейнов сердца, сотрудниками кафедры лучевой диагностики ФПКВ ГБОУ ВО “НижГМА” Минздрава России на основании ретроспективного анализа 400 историй болезни пациентов с ОКС были разработаны дополнительные поправочные коэффициенты для оценки полноты и последовательности коррекции коронарного русла сердца. Например, в случае ОКСсп*ST* клинико-зависимому пораженному венечному бассейну при правом типе коронарного кровотока программно присваивалось 2,8 балла, при ОКСсд*ST* – 1,4 балла. Вне зависимости от клинической формы ОКС хронически окклюзированной коронарной артерии присваивался коэффициент “-1”. Под коронарными бассейнами подразумевались ПНА с ее крупными ветвями (бассейн ПНА), ОА с ее крупными ветвями (бассейн ОА), ПКА с ее крупными ветвями (бассейн ПКА).

Для удобства и быстроты анализа поражения венечных артерий сердца у больных с ОКС в разработанных компьютерных программах был реализован принцип оценки трех гемодинамически значимых степеней стенозов: 2-я степень – сужения 50–75%; 3-я степень – 76–99%; 4-я степень – 100%.

В зависимости от степени сужения, локализации атеросклеротического поражения и клинико-зависимой ишемии программа присваивала каждому пораженному венечному сосуду определенную сумму баллов, на основании которой оператору предлага-

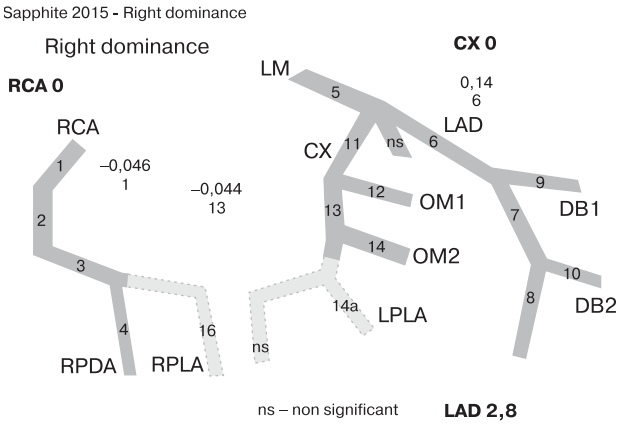


**Рис. 2.** Пример расчета полноты и последовательности коррекции трехсосудистого атеросклеротического поражения коронарного русла у пациента с ОКСспST в программе “Sapphire 2015 – Right dominance”.

лось сделать выбор в отношении полноты и последовательности восстановления бассейнов ПНА, ОА и ПКА. К примеру, стремление к полной реваскуляризации миокарда считалось необязательным, если программно рассчитанный суммарный показатель поражения одной из трех главных артерий сердца находился в интервале от 0 до 0,576 или имел отрицательное значение (рис. 2).

Для оценки быстроты виртуального определения тактики оперативного вмешательства в условиях работы с больными ОКС проводился сравнительный анализ времени, затраченного во время использования программ Syntax Score calculator (version 2.11), а также “Sapphire 2015 – Right dominance” и “Sapphire 2015 – Left dominance”.

Программно-моделируемый алгоритм эндоваскулярной коррекции ретроспективно сравнивался с тактикой оперативного вмешательства, выбранной оперирующим хирургом, а также с результатами анализа стратегии рентгенохирургической реваскуляризации, проводимого тремя независимыми экспертами. Консультативное решение считалось эталонным для нашего исследования только в том случае, если мнение всех трех экспертов в отношении тактики вмешательства у включенной в исследование группы больных полностью совпадало. Качество коронарной интервенции, выполненной оперирующим хирургом, косвенно оценивалось по результатам выживаемости пациентов в ранние послеоперационные сроки (до 20-го дня после вмешательства).

Статистический анализ полученных результатов проводился в лицензионной программе Statistica 10.0. Результаты представлены в виде M ± sd, где M – среднее значение, sd – среднее квадратичное отклонение. Для анализа результатов использовался непараметрический коэффициент ранговой корреляции Спирмена (R) и U-критерия Манна–Уитни для сравнения двух независимых переменных (8). Статистически достоверными считались значения при уровне значимости $p < 0,01$.

## Результаты

Анализируя “мнения” программы и трех независимых экспертов, касающиеся определения объема реваскуляризации миокарда и последовательности стентирования трех коронарных бассейнов (ПНА, ОА и ПКА), мы установили, что доля полного совпадения предлагаемой тактики эндоваскулярной коррекции составила 71,1%, доля частичного совпадения – 26,3%, доля полного несовпадения – 2,6% (табл. 2).

Корреляционный анализ, проводимый в отношении последовательности восстановления бассейна ПНА, предлагаемой программой и тремя независимыми экспертами, показал, что доля точного совпадения “мнений” искусственного и естественного интеллектов составляет 86,8% ($R = 0,934$; $p < 0,01$). Так, коррекция бассейна ПНА по “мнению” программы должна быть выполнена в первую очередь у 44,7% больных с ОКС, по мнению экспертов – у 50,0% пациентов (рис. 3).

В отношении последовательности восстановления бассейна ОА тактика машины и человека полностью совпадала в 73,6% случаев ($R = 0,690$; $p < 0,01$). Так, коррекция гемодинамики по бассейну ОА по “мнению” программы должна быть выполнена в пер-

**Таблица 2.** Совпадение и расхождение тактики эндоваскулярной коррекции, предлагаемой программой и тремя независимыми экспертами

| Полное совпадение последовательности стентирования трех коронарных бассейнов, n (%) | Частичное совпадение последовательности стентирования трех коронарных бассейнов, n (%) | Полное несовпадение последовательности стентирования трех коронарных бассейнов, n (%) |
|---|---|---|
| 27 (71,1) | 10 (26,3) | 1 (2,6) |

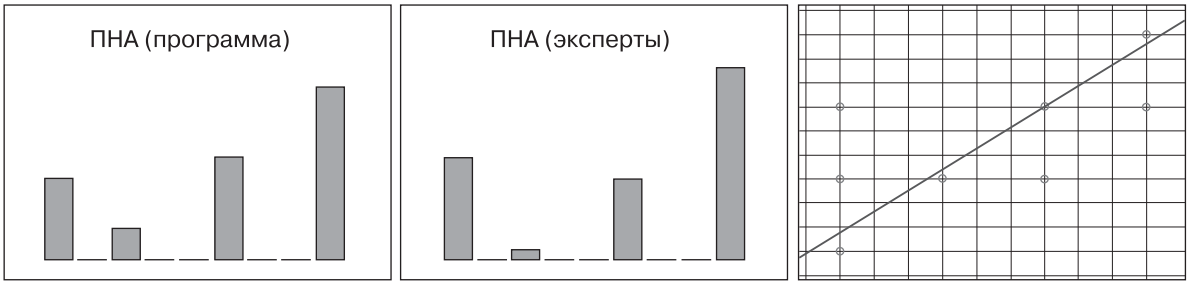


**Рис. 3.** Корреляционный анализ тактики восстановления ПНА, предлагаемой программой и тремя независимыми экспертами.

вую очередь у 18,4% больных с ОКС, по мнению экспертов – у 15,8% пациентов (табл. 3).

Доля точного совпадения "мнений" программы и экспертов в отношении последовательности коррекции бассейна ПКА составила 81,6% (R = 0,919; p < 0,01). Так, нормализация гемодинамики по бассейну ПКА по "мнению" программы должна быть выполнена в первую очередь у 36,8% больных, по мнению экспертов – у 31,6% пациентов (см. табл. 3).

Анализируя "мнения" программы и оперирующего хирурга, касающиеся определения объема реваскуляризации миокарда и последовательности стентирования трех коронарных бассейнов (ПНА, ОА и ПКА), мы установили, что доля полного совпадения предлагаемой тактики эндоваскулярной коррекции составила 34,2%, доля частичного совпадения – 57,9%, доля полного несовпадения – 7,9% (табл. 4).

Корреляционный анализ, проводимый в отношении последовательности восстановления бассейна ПНА, предлагаемой программой и оперирующим хирургом, показал, что доля точного совпадения "мнений" искусственного и естественного интеллектов составляет 65,8% (R = 0,769; p < 0,01). Так, коррекция бассейна ПНА по "мнению" программы должна быть выполнена в первую очередь у 44,7% больных с ОКС, по мнению оперирующего хирурга – у 36,8% пациентов (рис. 4).

В отношении последовательности восстановления бассейна ОА тактика машины и человека совпадала в 63,2% случаев (R = 0,646; p < 0,01). Так, восстановление гемодинамики по бассейну ОА по "мнению" программы должно быть выполнено в первую очередь у 18,4% больных с ОКС, по мнению оперирующего хирурга – у 21,1% пациентов.

Доля точного совпадения "мнений" программы и рентгенохирурга в отношении последовательности коррекции бассейна ПКА составила 52,6% (R = 0,815; p < 0,01). Так, нормализация гемодинамики по бассейну ПКА по "мнению" программы и оперирующего хирурга должна быть выполнена в первую очередь у 36,8% больных (табл. 5).

Проводя сравнительный анализ времени, затраченного в процессе использования программ Syntax Score calculator (version 2.11), а также "Sapphire 2015 – Right domi-

**Таблица 3.** "Мнение" программы и трех независимых экспертов в отношении первоочередной коррекции бассейнов

| | "Мнение" программы, n (%) | Мнение экспертов, n (%) |
|---|---|---|
| Первоочередная коррекция ПНА | 17 (44,7) | 19 (50,0) |
| Первоочередная коррекция ОА | 7 (18,4) | 6 (15,8) |
| Первоочередная коррекция ПКА | 14 (36,8) | 12 (31,6) |

**Таблица 4.** Совпадение и расхождение тактики эндоваскулярной коррекции, предлагаемой программой и оперирующим хирургом

| Полное совпадение последовательности стентирования трех коронарных бассейнов, n (%) | Частичное совпадение последовательности стентирования трех коронарных бассейнов, n (%) | Полное несовпадение последовательности стентирования трех коронарных бассейнов, n (%) |
|---|---|---|
| 13 (34,2%) | 22 (57,9%) | 3 (7,9%) |

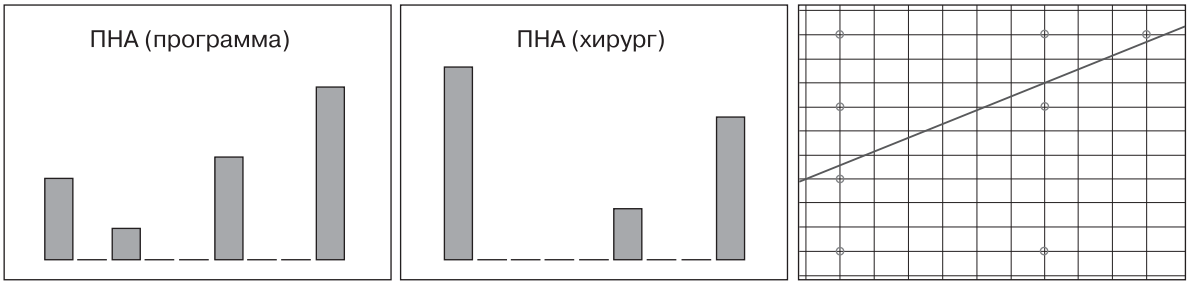


**Рис. 4.** Корреляционный анализ тактики восстановления ПНА, предлагаемой программами и оперирующим хирургом.

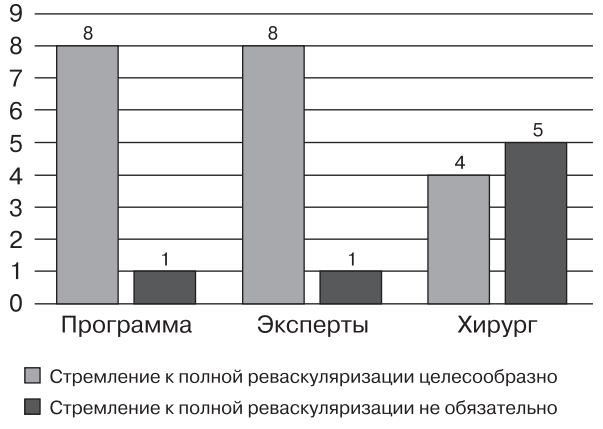


**Рис. 5.** Анализ объема реваскуляризации миокарда у пациентов с 20-дневной летальностью (указано абсолютное число исследуемых больных).

nance" и "Sapphire 2015 – Left dominance" для планирования оперативного вмешательства, мы получили весьма интересные результаты. Так, среднее время расчета Syntax Score составило 201 ± 104 с. Среднее время определения тактики вмешательства с помощью разработанных нами программ было достоверно меньшим – 65 ± 39 с ($Z = 6,804$; $p < 0,01$).

Выживаемость пациентов, вошедших в наше исследование, составила 76,3% на 20-е сутки после проведения эндоваскулярного вмешательства. В связи с прогрессированием левожелудочковой недостаточности на фоне расширения зоны повреждения миокарда в раннем послеоперационном периоде умерли 9 (23,7%) пациентов. Среди них 7 (18,4%) больных имели исходную электрокардиографическую картину подъема сегмента *ST* преимущественно в передней группе грудных отведений. У 2 скончавшихся пациентов при первичном медицинском контакте выявлялись признаки ОКСсд*ST* в области задней стенки левого желудочка.

Смерть на операционном столе в результате внезапной остановки сердечной деятельности возникла у 3 (7,9%) больных. Летальный исход на 3-и сутки после операции был зафиксирован в 4 (10,5%) случаях. Один пациент умер спустя 7 сут после интервенции.

Важно отметить, что 3 (7,9%) пациента с ОКСсп*ST* ранее перенесли ИМ: 2 пациентов имели в анамнезе 2 ИМ, 1 больной – 1 ИМ. Двое пациентов с ОКСсд*ST* имели в анамнезе 1 ИМ и 3 ИМ соответственно. Ранее не переносили ИМ 4 (10,5%) анализируемых нами больных с 20-дневной послеоперационной летальностью. Тотальная коррекция поражений коронарного русла была выполнена у 4 умерших пациентов, тогда как экспертное заключение и "мнение" компьютерной программы свидетельствовали о целесообразности достижения полной реваскуляризации миокарда в 8 случаях (рис. 5).

## Обсуждение

Анализируя полученные результаты, мы обратили внимание на статистически достоверную взаимосвязь между позициями про-

**Таблица 5.** "Мнение" программы и оперирующего хирурга в отношении первоочередной коррекции бассейнов

| | "Мнение" программы, n (%) | Мнение хирурга, n (%) |
|---|---|---|
| Первоочередная коррекция ПНА | 17 (44,7) | 14 (36,8) |
| Первоочередная коррекция ОА | 7 (18,4) | 8 (21,1) |
| Первоочередная коррекция ПКА | 14 (36,8) | 14 (36,8) |

граммы, независимых экспертов и оперирующего хирурга, касающуюся определения объема реваскуляризации миокарда и последовательности стентирования трех коронарных бассейнов. Однако доля точного совпадения тактик оперативного вмешательства была несколько выше в паре "программа–независимые эксперты". Очевидно, это может быть объяснено более высоким теоретическим и практическим опытом экспертов, мнение которых мы считали эталонным (табл. 6).

В связи с этим использование искусственного интеллекта в качестве средства помощи при выборе тактики эндоваскулярной коррекции многососудистого поражения венечных артерий может способствовать улучшению качества операторзависимой эндоваскулярной интервенции. Так, среднее время определения тактики вмешательства с помощью разработанных нами программ было достоверно меньшим – 65 ± 39 с ($Z = 6{,}804$; $p < 0{,}01$) по сравнению с использованием калькулятора Syntax Score, что объясняется преимущественным анализом именно гемодинамической, а не морфологической составляющей анализируемого коронарного сужения (6, 7).

Чрезвычайно важным для нас явился факт достаточно высокого процента внутригоспитальной летальности у обследуемых нами пациентов с ОКС. Так, на 20-е сутки после интервенции умерли 9 (23,7%) наблюдаемых больных. Подобную ситуацию анализировали Kaul P., Ezekowitz J.A., Armstrong P.W. и соавт. (2013) в своем ретроспективном анализе прогрессирования сердечной недостаточности у больных с острой ишемией миокарда (9).

Авторы демонстрируют существование непосредственной взаимосвязи между ранее перенесенными инфарктами и фатальным усугублением дисфункции сердечной мышцы, происходящим на фоне лечения ОКС (9). Тем не менее в нашем случае только половина умерших пациентов имела в анамнезе ИМ. При этом обращало на себя внимание то обстоятельство, что в 20-дневный срок после интервенции летальный исход был зарегистрирован еще у 4 больных с ОКСсп*ST* без предшествующих инфарктов после частичного восстановления гемодинамики по коронарному руслу сердца.

Объяснение этому обстоятельству, очевидно, кроется в метаанализе нескольких рандомизированных исследований, проведенном G.E. El-Hayek, A.H. Gershlick, M.K. Hong и соавт. в 2015 г. (10). По данным исследователей, в настоящее время появляются все более убедительные данные о том, что неполная реваскуляризация миокарда у пациентов с ОКСсп*ST* способствует увеличению частоты больших кардиальных осложнений в ранние и отдаленные сроки после интервенции по сравнению с полной реваскуляризацией (10). В этом смысле вполне правомерными являются совпадающие "мнения" программы и трех независимых экспертов о целесообразности полного восстановления гемодинамики по коронарному руслу сердца у 8 из 9 умерших пациентов.

Согласно данным ряда исследований, проведенных сторонниками этапной реваскуляризации миокарда, частота возникновения фатальных и нефатальных кардиоваскулярных осложнений на интра- и послеоперационных этапах лечения ОКСсп*ST* зависит не столько от количества полностью корригированных коронарных бассейнов, сколько от правильной очередности их восстановления (11).

Так, в нашем исследовании наблюдалась недостоверная корреляционная взаимосвязь между "мнениями" программы и оперирующего хирурга в отношении очеред-

**Таблица 6.** Последовательность восстановления коронарных бассейнов: доля точного совпадения "мнений" машины и человека

| | Программы | | | R | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | ПНА | ОА | ПКА | | |
| Эксперты | | | | | |
| ПНА | 86,8% | – | – | 0,934 | $p < 0{,}01$ |
| ОА | – | 73,6% | – | 0,690 | $p < 0{,}01$ |
| ПКА | – | – | 81,6% | 0,919 | $p < 0{,}01$ |
| Оперирующий хирург | | | | | |
| ПНА | 65,8% | – | – | 0,769 | $p < 0{,}01$ |
| ОА | – | 63,2% | – | 0,646 | $p < 0{,}01$ |
| ПКА | – | – | 52,6% | 0,815 | $p < 0{,}01$ |

ности восстановления бассейнов ПНА (R = 0,736; p = 0,023) и ОА (R = 0,694; p = 0,037). Доля точного совпадения позиций программы и оперирующего хирурга в отношении очередности коррекции всех трех коронарных бассейнов составила 66,7%. В то же время доля точного совпадения тактик стентирования многососудистого поражения венечного русла сердца, предлагаемого программой и тремя независимыми экспертами, составила 100%.

Таким образом, высокая частота летальных исходов в ранние сроки после вмешательства у наших пациентов могла быть связана с тактическими нарушениями в процессе коррекции многососудистого поражения, связанными с полнотой выполняемой реваскуляризации и очередностью коррекции трех коронарных бассейнов.

## Выводы

1. Для определения последовательности восстановления коронарного кровотока у больных с ОКС с многососудистым поражением венечных артерий сердца целесообразно ориентироваться на результаты компьютерных программ “Sapphire 2015 – Right dominance” и “Sapphire 2015 – Left dominance”.

2. Позиция программ “Sapphire 2015 – Right dominance” и “Sapphire 2015 – Left dominance” в отношении объема реваскуляризации миокарда и очередности коррекции коронарных бассейнов сердца достоверно коррелирует с экспертным мнением о тактике предстоящей интервенции.

3. В сравнении с калькулятором Syntax Score для определения тактики оперативного вмешательства с помощью программ “Sapphire 2015 – Right dominance” и “Sapphire 2015 – Left dominance” затрачивается достоверно меньшее количество времени, что позволяет осуществлять анализ поражений коронарного русла сердца непосредственно во время планирования ЧКВ после проведения селективной коронарографии.

## Список литературы


1. Hsieh V., Mehta S.R. How Should We Treat Multi-Vessel Disease in STEMI Patients? Curr. Treat. Options.Cardiovasc. Med. 2013, 15 (1), 129–136.
2. Sardella G., Lucisano L., Garbo R. et al. Single-Staged Compared With Multi-Staged PCI in Multivessel NSTEMI Patients: The SMILE Trial. J. Am. Coll. Cardiol. 2016, 67 (3), 264–272.
3. Ayalon N., Jacobs A.K. Incomplete Revascularization in Patients Treated With Percutaneous Coronary Intervention. When Enough Is Enough. J. Am. Coll. Cardiol. Intv. 2016, 9 (3), 216–218.
4. Iqbal M.B., Ilsley C., Kabir T. et al. Culprit vessel versus multivessel intervention at the time of primary percutaneous coronary intervention in patients with *ST*-segment-elevation myocardial infarction and multivessel disease: real-world analysis of 3984 patients in London. Circ. Cardiovasc. Qual. Outcomes. 2014, 7, 936–43.
5. Kornowski R., Mehran R., Dangas G. et al. Prognostic impact of staged versus “one-time” multivessel percutaneous intervention in acute myocardial infarction: analysis from the HORIZONS-AMI (harmonizing outcomes with revascularization and stents in acute myocardial infarction) trial. J. Am. Coll. Cardiol. 2011, 58, 704–711.
6. Тарасов Р.С., Ганюков В.И., Шилов А.А. и др. Прогностическая значимость шкалы SYNTAX в оценке исходов и выбора тактики реваскуляризации у пациентов с инфарктом миокарда и подъемом сегмента *ST* при многососудистом поражении коронарного русла. Терапевтический архив. 2012, 84, 9, 17–21.
7. Петросян Ю.С., Иоселиани Д.Г. О суммарной оценке состояния коронарного русла у больных ишемической болезнью сердца. Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. 2013, 37, 49–55.
8. Петров В.И., Недогода С.В. Медицина, основанная на доказательствах. Учебное пособие. М.: Гэотар-Медиа, 2009, 144 с.
9. Kaul P., Ezekowitz J.A., Armstrong P.W. et al. Incidence of heart failure and mortality after acute coronary syndromes. Am. Heart J. 2013, 165 (3), 379–385.
10. El-Hayek G.E., Gershlick A.H., Hong M.K. et al. Meta-analysis of randomized controlled trials comparing multivessel versus culprit-only revascularization for patients with *ST*-segment elevation myocardial infarction and multivessel disease undergoing primary percutaneous coronary intervention. Am. J. Cardiol. 2015, 115 (11), 1481–1486.
11. Bainey K.R., Mehta S.R., Lai T., Welsh R.C. Complete versus culprit-only revascularization for patients with multivessel disease undergoing primary percutaneous coronary intervention for *ST*-segment elevation myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis. Am. Heart J. 2014, 167, 1–14.

# Клинический случай успешного транскатетерного протезирования аортального клапана через правую подключичную артерию

*Р.С. Акчурин, Т.Э. Имаев, А.Е. Комлев*, Д.В. Саличкин, М.Э. Никонова, М.А. Саидова, П.М. Лепилин, А.С. Колегаев*

*ФГБУ "Российский кардиологический научно-производственный комплекс" Минздрава России, Москва, Россия*

*В последнее время транскатетерная имплантация аортального клапана является методом выбора у пациентов высокого хирургического риска. Трансфеморальный подход считается предпочтительным для данной операции. Однако с увеличением количества транскатетерных вмешательств в клинической практикемы столкнулись с увеличением доли пациентов, которые не являются подходящими кандидатами для использования феморального доступа. Для подобных случаев могут быть использованы различные альтернативные способы доставки эндопротеза аортального клапана. Представлено клиническое наблюдение успешной имплантации самораскрывающегося биопротеза аортального клапана через правую подключичную артерию.*

***Ключевые слова:*** *аортальный стеноз, транскатетерное протезирование аортального доступа, подключичный доступ.*

## Введение

В настоящее время транскатетерное протезирование аортального клапана (АК) является общепризнанным альтернативным методом лечения критического аортального стеноза у пациентов высокого хирургического риска (1–3). Будучи малоинвазивным, трансфеморальный подход является наиболее широко используемым при выполнении процедуры транскатетерной имплантации АК (ТИАК), что подтверждается многими исследованиями, регистрами и метаанализами (4–12). Однако по различным причинам (мелкий калибр, выраженная извитость, распространенный атеросклероз и/или кальциноз сосудов подвздошно-бедренного сегмента и др.) не всегда удается выполнить ТИАК, используя трансфеморальный доступ (13, 14). Для исключения осложнений, связанных с сосудистым доступом и доставкой устройства, в таких случаях могут использоваться альтернативные подходы для выполнения ТИАК (трансапикальный, трансаксиллярный, трансаортальный, через подключичные, подвздошные и сонные артерии), которые подробно отражены в литературе и широко используются во всем мире (15–18). На современном этапе разнообразие эндопротезов АК и способов доставки биопротеза позволяет выполнить процедуру ТИАК почти 99% пациентов с аортальным стенозом (19). Представлено клиническое наблюдение успешной имплантации протеза CoreValve через правую подключичную артерию (ПкА), поскольку использование традиционного феморального доступа было лимитировано наличием у больной хронической диссекции аорты 3-го типа.

Больная П., 65 лет, поступила в клинику с жалобами на давящие боли за грудиной и одышку при физической нагрузке. При коронароангиографии выявлены стеноз 50% в средней трети передней нисходящей артерии и 60% стеноз в устье правой коронарной артерии. По данным эхокардиографии (ЭхоКГ): фракция выброса левого желудочка – 65%, зон нарушения локальной сократимости нет, гипертрофия миокарда левого желудочка, кольцо АК 2,2–2,3 см, $V_{max}$ 5,5 м/с, максимальный градиент на АК 120 мм рт.ст., средний градиент 66 мм рт.ст., площадь открытия АК 0,63 см$^2$, недостаточность АК II степени,

* *Адрес для переписки:*
Комлев Алексей Евгеньевич
ФГБУ "Российский кардиологический научно-производственный комплекс" МЗ РФ
121552, Москва, ул. 3-я Черепковская, д.15а.
Тел. +7-916-223-53-24.
E-mail: pentatonika@bk.ru
Статья получена 23 декабря 2015 г.
Принята в печать 13 января 2016 г.

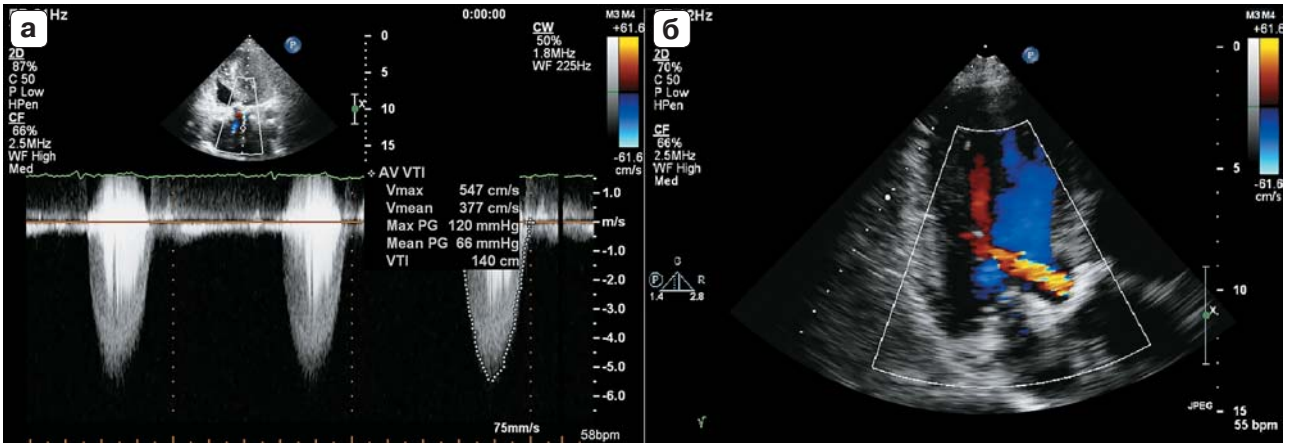


**Рис. 1.** Дооперационная трансторакальная ЭхоКГ. а – данные непрерывноволновой допплерографии; б – цветовое допплеровское исследование АК, аортальная регургитация II степени.

митральная регургитация II степени, систолическое давление в легочной артерии 40 мм рт.ст. (рис. 1). Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) аорты: АК выраженно кальцинирован, высота от фиброзного кольца до устья правой коронарной артерии 10 мм, до левой коронарной артерии 12 мм, размер фиброзного кольца АК 33 × 30 мм. На уровне дуги определяется аневризматическое расширение с признаками диссекции интимы, максимальный диаметр на этом уровне 34 мм, диаметр ложного просвета 11 мм, ширина истинного просвета 23 мм (рис. 2). В анамнезе– выполненная левосторонняя мастэктомия с курсами химио- и лучевой терапии.

На основании клинических, лабораторных и инструментальных данных выставлен диагноз: дегенеративный стеноз устья аорты тяжелой степени. ИБС: атеросклероз коронарных артерий.

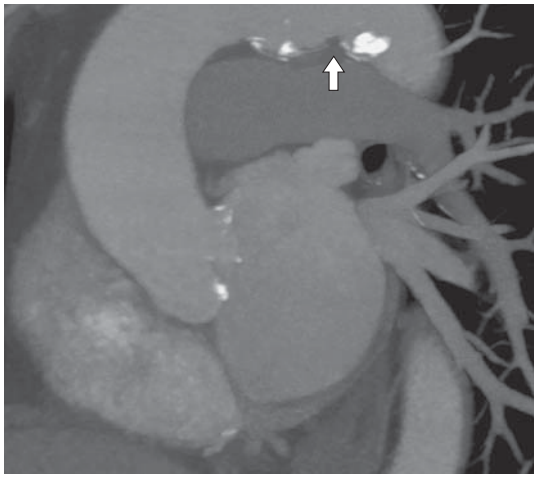

**Рис. 2.** МСКТ-аортограмма, на которой видны кальцинированные створки АК и участок диссекции интимы дуги аорты.

Артериальная гипертензия III степени, риск 4. Недостаточность кровообращения II функционального класса по NYHA. Диссекция дуги аорты. Сахарный диабет 2 типа, компенсация. Алиментарно-конституциональное ожирение III степени (индекс массы тела 42 кг/м$^2$). Мастэктомия слева 1989 г., курсы лучевой и химиотерапии.

06.04.2015 больной выполнена ТИАК через правую ПкА. Под эндотрахеальным наркозом выполнен доступ к правой ПкА, в которую установлен интродьюсер 18 F. В левую общую бедренную артерию чрескожно имплантирован интродьюсер 6 F, через который в корень аорты заведен диагностический катетер. Выполнена ангиография корня аорты для определения проекции, в которой будет производиться имплантация. Через интродьюсер в ПкА на супержестком проводнике в нативный АК заведен баллонный катетер, после чего выполнено баллонирование АК. Следующим этапом в позицию АК доставлен и имплантирован биологический протез CoreValve №29 (рис. 3). Проведена контрольная ангиография: коронарные артерии проходимы, запирательная функция клапана осуществляется в полном объеме. Удаление катетеров, проводников и интродьюсеров. Больная переведена в кардиохирургическое отделение из палаты интенсивной терапии спустя 20 ч после операции. Послеоперационный период протекал без особенностей. По данным контрольной ЭхоКГ через 6 дней после операции: максимальный градиент на АК 21 мм рт.ст., средний – 12 мм рт.ст., площадь открытия створок протеза 2,2 см$^2$. Больная выписана из стационара на 7-е сутки после вмешательства.

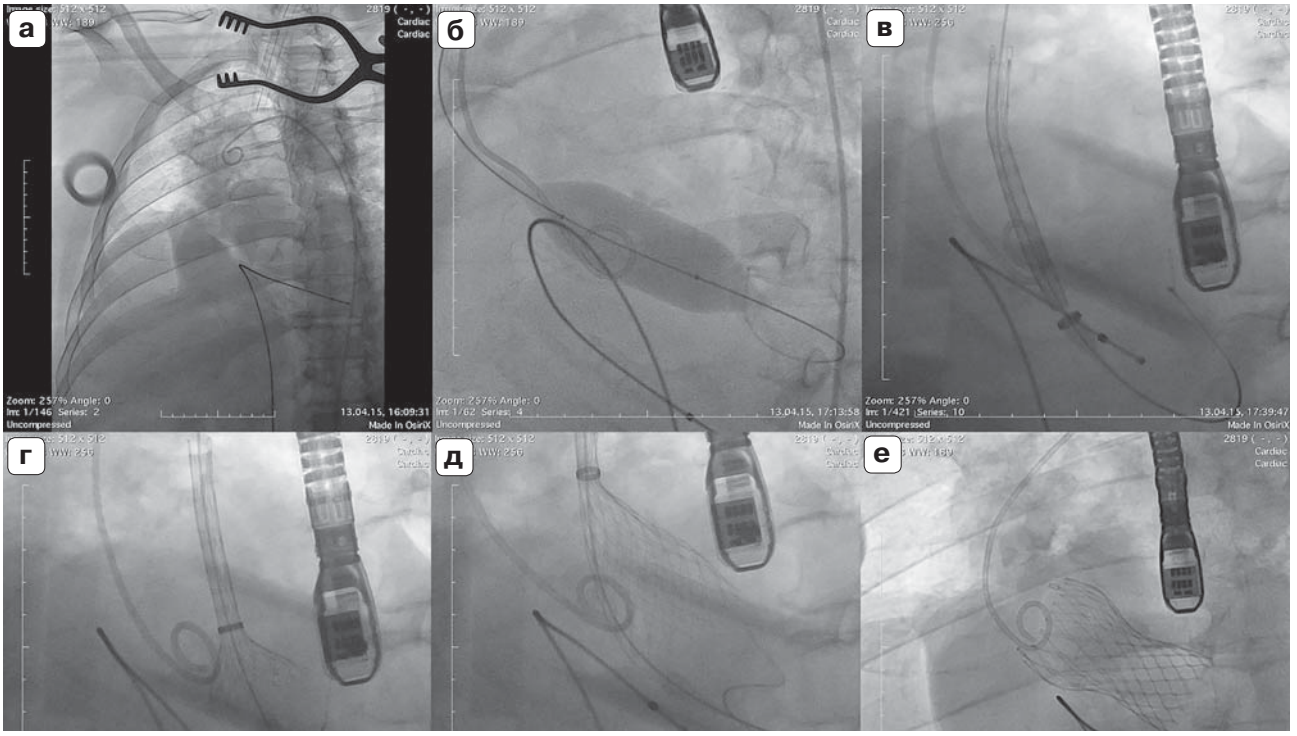


**Рис. 3.** Этапы имплантации протеза CoreValve. а – в корень аорты заведен катетер Pig Tail, в правом желудочке размещен электрод для электрокардиостимуляции; б – баллонная ангиопластика АК*; в – сложенный биопротез размещен в позиции АК; г – раскрыта внутрижелудочковая часть протеза; д – раскрыта средняя часть нитинолового каркаса, створки протеза функционируют*; е – окончательный вид после полного раскрытия эндопротеза CoreValve. * – данные этапы выполняются на фоне высокочастотной стимуляции (среднее АД 50 мм рт.ст.).

## Обсуждение

В настоящий момент апикальный доступ является самой частой альтернативой трансфеморальному подходу применительно к использованию баллон-расширяемого протеза (7–11, 20). В нашем же случае мы отказались от трансапикальной имплантации из-за наличия в анамнезе пациентки левосторонней мастэктомии с последующими курсами лучевой и химиотерапии и высоким риском повреждения левого желудочка при выполнении апикального доступа вследствие постлучевых фибротических изменений тканей грудной клетки. В связи с вышеуказанными фактами больной было выполнено протезирование АК самораскрывающимся биопротезом CoreValve, имплантация которого возможна только ретроградным способом устройства. По данным ряда исследователей, данный способ не уступает трансфеморальному подходу по частоте непосредственного успеха процедуры, осложнений со стороны доступа и достижения конечных точек, а по некоторым параметрам (частота контраст-индуцированной нефропатии, кровотечение в месте доступа) имеет преимущества (21).

Анатомическими условиями возможности выполнения ТИАК через ПкА являются диаметр артерии ⩾ 6 мм, отсутствие выраженной извитости и кальциноза артерий. В отличие от сосудов подвздошно-бедренного сегмента для аксиллярных и подключичных артерий нехарактерно наличие патологической извитости и тотального кальциноза. Интересен тот факт, что при диаметре ПкА > 7 мм данный подход позволяет выполнить процедуру ТИАК даже у пациентов с функционирующим маммаро-коронарным шунтом (22). В нашем случае использовалась правая ПкА, поскольку использование левой ПкА предполагало бы доставку клапана через скомпрометированный участок аорты с диссекцией и не предоставляло никаких преимуществ по сравнению с трансфеморальным доступом.

Останавливаясь на технических аспектах выполнения процедуры, следует заметить, что острый угол отхождения ПкА от брахиоцефальных артерий не представлял при заведении интродьюсера 18 F особенных трудностей. В данном случае анатомия пациента позволила нам использовать стандартный интродьюсер длиной 40 см, но

в случаях “неудобной” анатомии мы используем 30-сантиметровые, градуированные интродьюсеры, которые позволяют точнее контролировать глубину заведения и обеспечивают таким образом большую прецизионность имплантации. Некоторые исследователи отмечают, что относительно малое расстояние между местом сосудистого доступа и корнем аорты позволяет достичь более тщательного контроля при раскрытии протеза, однако ожидаемого уменьшения потребности в имплантации постоянного ЭКС в связи с меньшей вероятностью “низкой имплантации” не наблюдалось (23).

Отрицательной стороной подключичного доступа является “сложность” анатомической зоны по сравнению с паховой областью и обязательная потребность в эндотрахеальном наркозе, что при наличии сопутствующей патологии легких может негативно сказаться на результатах лечения и сроках госпитализации. При планировании операции в случае использования правой ПкА необходимо детальное изучение выраженности атеросклеротического поражения брахиоцефальных, в том числе интракраниальных, артерий для оценки риска возможных неврологических осложнений, связанных с ограничением кровотока в бассейне брахиоцефального ствола в период нахождения интродьюсера в сосудистом русле.

## Заключение

Технически более простой доступ к бедренной артерии и “удобство” манипуляций в этой зоне, возможность применения местной анестезии делают трансфеморальный подход методом выбора для рутинной практики. Однако при наличии сопутствующей патологии аортобедренного сегмента, когда применение трансфеморального доступа невозможно, использование ПкА для ТИАК является надежной и безопасной альтернативой, которая позволяет осуществить транскатетерное протезирование АК в этих случаях.

## Список литературы


1. Vahanian A., Alfieri O., Andreotti F. et al. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012): the joint task force on the management of valvular heart disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2012, 42, S1–44.
2. Holmes D.R. Jr., Mack M.J., Kaul S. et al. 2012 ACCF/AATS/SCAI/STS expert consensus document on transcatheter aortic valve replacement: developed in collaboration with the American Heart Association, American Society of Echocardiography, European Association for Cardio-Thoracic Surgery, Heart Failure Society of America, Mended Hearts, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society of Cardiovascular Computed Tomography, and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. Catheter Cardiovasc. Interv. 2012, 79, 1023–1082.
3. Акчурин Р.С., Имаев Т.Э., Комлев А.Е., Покидкин И.А. Гибридная сердечно-сосудистая хирургия – интеграция специализации в хирургии сердца и сосудов на рубеже веков. Кардиологический вестник. 2012, 7 (1), 47–50.
4. Meredith I.T. Australia – New Zealand CoreValve Transcatheter Aortic Valve Study. Heart, Lung and Circulation. 2012; 21, 12, S263.
5. Bosmans J.M., Kefer J., De Bruyne B. et al. Procedural, 30-day and one year outcome following CoreValve or Edwards transcatheter aortic valve implantation: results of the Belgian national registry. Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg. 2011, 12 (5), 762–767.
6. Rodes-Cabau J., Webb J.G., Cheung A. et al. Transcatheter aortic valve implantation for the treatment of severe symptomatic aortic stenosis in patients at very high or prohibitive surgical risk: acute and late outcomes of the multicenter Canadian experience. J. Am. Coll. Cardiol. 2010, 55 (11), 1080–1090.
7. Gilard M., Eltchaninoff H., Iung B. et al. Registry of transcatheter aortic-valve implantation in high-risk patients. N. Engl. J. Med. 2012, 366 (18), 1705–1715.
8. Zahn R., Gerckens U., Grube E. et al. Transcatheter aortic valve implantation: first results from a multi-centre real-world registry. Eur. Heart J. 2011, 32 (2), 198–204.
9. Thomas M., Schymik G., Walther T. et al. Thirty-day results of the SAPIEN aortic Bioprosthesis European Outcome (SOURCE) Registry: a European registry of transcatheter aortic valve implantation using the Edwards SAPIEN valve. Circulation. 2010, 122 (1), 62–69.
10. Johansson M., Nozohoor S., Kimblad P.O. et al. Transapical versus transfemoral aortic valve implantation: a comparison of survival and safety. Ann. Thorac. Surg. 2011, 91 (1), 57–63.
11. Jilaihawi H., Chakravarty T., Weiss R.E., Fontana G.P. et al. Meta-analysis of complications in aortic valve replacement: comparison of Medtronic-Corevalve, EdwardsSapien and surgical aortic valve replacement in 8,536 patients. Catheter Cardiovasc. Interv. 2012, 80 (1), 128–138.
12. Имаев Т.Э., Комлев А.Е., Саидова М.А., Марголина А.А., Акчурин Р.С. Пятилетний опыт транскатетерной имплантации биопротезов аортального клапана в ФГБУ Российской кардиологический научно-производственный комплекс Минздрава России. Consilium Medicum. 2015, 17 (10), 67–72.
13. Toggweiler S., Leipsic J., Binder R.K. et al. Management of vascular access in transcatheter aortic valve replacement: part 1: basic anatomy, imaging, sheaths, wires, and access routes. JACC Cardiovasc. Interv. 2013, 6, 643–653.
14. Bax J.J., Delgado V., Bapat V. et al. Open issues in transcatheter aortic valve implantation. Part 2: procedural issues and outcomes after transcatheter aortic valve implantation. Eur. Heart J. 2014, 35, 2639–2654.
15. Wendler O, Walther T, Schroefel H et al. Transapical aortic valve implantation: mid-term outcome from the source

registry. Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2013, 43, 505–511. discussion 11–12.
16. Philipsen T.E. et al. Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery [12] Bapat V, Thomas M, Hancock J, Wilson K. First successful trans-catheter aortic valve implantation through ascending aorta using Edwards SAPIEN THV system. Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2010, 38, 811–813.
17. Caceres M., Braud R., Roselli E.E. The axillary/subclavian artery access route for transcatheter aortic valve replacement: a systematic review of the literature. Ann. Thorac. Surg. 2012, 93, 1013–1018.
18. Исаева И.В., Ковалёва Е.Е., Савелов Е.А., Арабаджян И.С., Крюков В.А., Иоселиани Д.Г. Оригинальный минимально инвазивный ретроперитонеальный доступ к подвздошной артерии для транскатетерной имплантации аортального клапана. Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. 2015, 40, 14–20.
19. Sousa O., Ponte M., Caeiro D. et al. Transcatheter aortic valve implantation: Is anatomy still the limiting factor? Rev. Port. Cardiol. 2013, 32 (4), 281–286.
20. Имаев Т.Э., Комлев А.Е., Акчурин Р.С.Транскатетерная имплантация аортального клапана. Состояние проблемы, перспективы в России. Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2015, 11 (1), 53–59.
21. Petronio A.S., De Carlo M., Bedogni F. et al. 2-year results of CoreValve implantation through the subclavian access: a propensity-matched comparison with the femoral access. J. Am. Coll. Cardiol. 2012, 60 (6), 502–507.
22. Modine T., Sudre A., Collet F. et al. Transcutaneous aortic valve implantation using the axillary/subclavian access with patent left internal thoracic artery to left anterior descending artery: feasibility and early clinical outcomes. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2012, 11, 144, 1416–1420.
23. Saia F., De Marco F., Colombo A. Safety and Efficacy of the Subclavian Approach for Transcatheter Aortic Valve Implantation With the Core Valve Revalving System. Circ. Cardiovasc. Interv. 2010, 3, 359–366.

# Диагностика и рентгенэндоваскулярное лечение аневризмы селезеночной артерии

*М.Б. Паценко*, В.А. Иванов, А.В. Образцов, Д.А. Мироненко, С.Н. Крыжов, Н.В. Образцова, В.Л. Смирнов*

*3 Центральный военный клинический госпиталь им. А.А. Вишневского Минобороны России, Красногорск, Россия*

*Высокие разрешающие возможности современных неинвазивных методов визуализации в значительной степени упростили диагностику висцеральных аневризм. Аневризмы артерии селезенки в случае разрыва являются потенциально опасными для жизни. Данное обстоятельство требует проведения своевременного хирургического профилактического лечения, которое должно быть предложено при аневризме более 20 мм в диаметре. В настоящее время для лечения аневризм селезеночной артерии все чаще используются эндоваскулярные методы лечения. Представлено наблюдение успешной эндоваскулярной эмболизации аневризмы селезеночной артерии.*

***Ключевые слова:*** *аневризма, селезеночная артерия, эмболизация, рентгенэндоваскулярное лечение.*

Аневризмы непарных висцеральных артерий в клинической практике хирурга и терапевта довольно редкое явление. Однако актуальность темы не вызывает сомнений ввиду трудностей ранней диагностики данной патологии и высокого риска фатальных осложнений. Среди возможных клинических сценариев, связанных с висцеральными аневризмами, рассматриваются острая абдоминальная ишемия и (или) хроническая абдоминальная ишемия. Довольно часто в случаях адекватного коллатерального кровотока заболевание протекает бессимптомно и является случайной находкой при обследовании больного по поводу других заболеваний или на аутопсии.

Многовековой опыт наблюдений показывает, что из всех непарных висцеральных артерий аневризматической дегенерации сосудистой стенки наиболее подвержена селезеночная артерия (СА). По современным данным, аневризмы СА встречаются в 60% случаев от всех аневризм непарных висцеральных артерий, далее следуют аневризмы печеночной артерии – 20–40%, верхней брыжеечной артерии – 5% и еще более редкие локализации. Частота поражения СА колеблется от 0,098% на 195 000 вскрытий до 10,4% при прицельном патологоанатомическом исследовании в старших возрастных группах. Аневризмы СА встречаются в соотношении 4:1 с преобладанием пациентов женского пола в возрасте до 51 года. В настоящее время наиболее частой причиной, приводящей к формированию аневризм СА, в отличие от других висцеральных артерий считается фиброзно-мышечная дисплазия, реже рассматриваются портальная гипертензия, беременность, атеросклероз, воспалительный процесс гепатобилиарной зоны (панкреатит, холецистит), микотическая природа и артериальная гипертензия (1, 2).

Первое упоминание об аневризмах непарных висцеральных артерий восходит к середине XVI столетия. Знаменитый французский врач и физиолог J.F. Fernel (1555) в своих трудах отмечал, что аневризмам подвержены многие артерии, как внешние – артерии конечностей и шеи, так и внутренние – артерии грудной клетки, селезенки и брыжейки (3). Позднее французский хирург Beaussier (1770) опубликовал первое подробное патологоанатомическое описание аневризмы СА (4). В 1786 г. итальянский врач J. Nenci наблюдал разрыв крупной, размером с кулак, истинной аневризмы СА, послужившей причиной внезапной смерти больного (5). В последующие два столетия в литературе было описано более 2000 случаев аневризм СА, что в значительной степени способствовало глубокому пониманию и систематическому изучению данной патологии.

* *Адрес для переписки:*
Паценко Михаил Борисович
3 Центральный военный клинический госпиталь
им. А.А. Вишневского Минобороны России
143420, п/о Архангельское.
Тел. +7-916-548-69-24.
E-mail: 3hospital@mail.ru
Статья получена 27 июня 2016 г.
Принята в печать 16 сентября 2016 г.

Хирургическое лечение аневризм висцеральных артерий стало возможным в конце XIX – начале XX века благодаря достижениям в общей хирургии и анестезиологии, а также экспериментальным работам в области физиологии кровообращения органов пищеварения, которые пролили свет на особенности коллатерального кровоснабжения органов брюшной полости. В 1905 г. немецкий хирург V. Winckler впервые сообщил об успешно выполненной операции лигировании СА и спленэктомии по поводу аневризмы СА (6). Хирургические методы лечения оставались единственным оперативным пособием вплоть до 70-х годов прошлого века, когда благодаря произошедшей научной революции в медицине середины XX века появились альтернативные методы лечения. О первых положительных отдаленных результатах эндоваскулярной эмболизации аневризмы СА сообщили P. Probst и соавт. (1978) (7), о лапароскопическом лигировании аневризмы СА – M. Hashizume и соавт. (1993) (8).

В настоящее время существует признанное мнение, что аневризмы СА больших размеров более 2–3 см должны быть оперированы, что обусловлено высоким риском развития фатальных осложнений. Считается, что разрыв аневризмы СА происходит в количестве до 10% нелеченных случаев, при этом летальность при разрывах аневризмы составляет от 25 до 50% и достигает 75% у беременных (с 95% летальностью плода). Разрыв преимущественно сопровождается внутрибрюшным кровотечением, в 13% – желудочно-кишечным, в том числе рецидивирующим, кровотечением (1). В настоящее время для лечения данной патологии наиболее часто используются эндоваскулярные методы лечения, которые оказываются успешными при первичных вмешательствах в 60–88%, при повторных – в 75–100% случаев (9).

Приводим клиническое наблюдение.

Больная Р., 57 лет, длительное время страдает желчнокаменной болезнью. В марте 2014 г. по поводу хронического калькулезного холецистита, осложнившегося перивезикальным инфильтратом, выполнена лапароскопическая холецистэктомия. После выписки из стационара продолжали сохраняться умеренные боли в верхних отделах живота, тошнота, отрыжка съеденной пищей, неоформленный стул, что послужило причиной амбулаторного обследования в мае 2014 г. В ходе обследования 29.05.2014 больной выполнена компьютерная томография (КТ) и была диагностирована аневризма СА.

Для дальнейшего обследования больная была направлена в отделение сосудистой хирургии 3 ЦВКГ им. А.А. Вишневского, где 06.06.2014 выполнена селективная ангиография висцеральных артерий. Ангиографически установлена извитая гипертрофированная СА диаметром до 8 мм с патологически увеличенной скоростью кровотока и мешотчатая аневризма дистальной трети СА шаровидной формы диаметром более

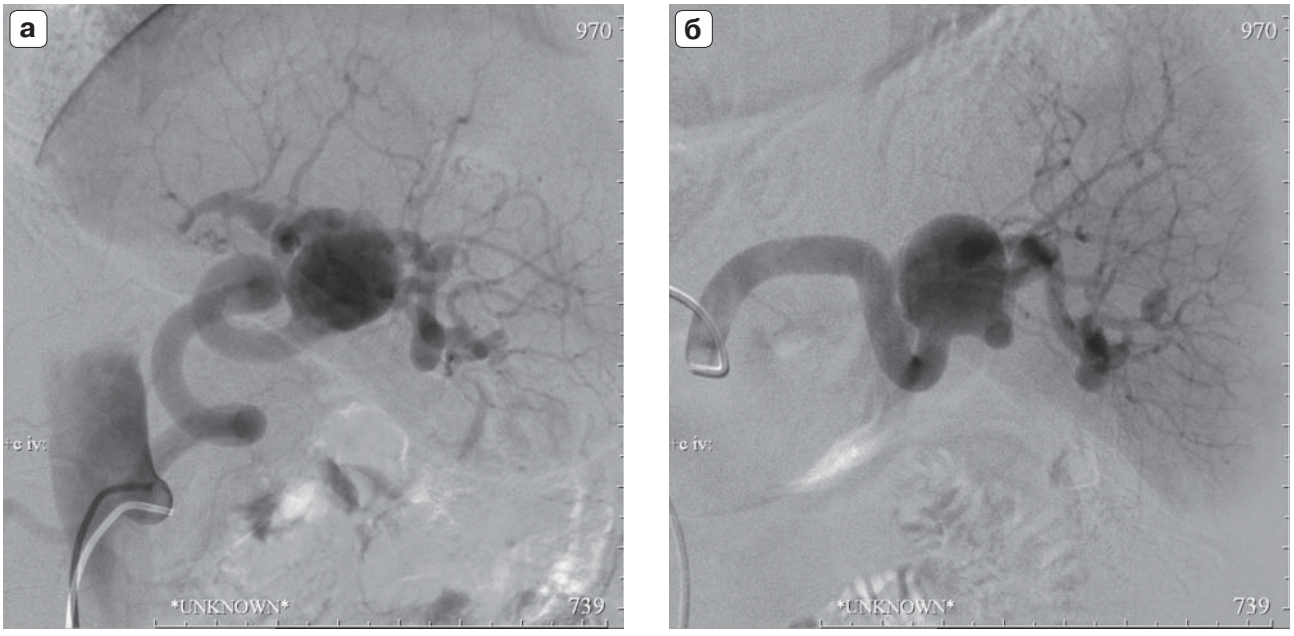


**Рис. 1.** Селективные ангиограммы СА от 06.06.2014. а, б – извитая гипертрофированная СА диаметром до 8 мм и мешотчатая аневризма дистальной трети СА диаметром до 4 см.

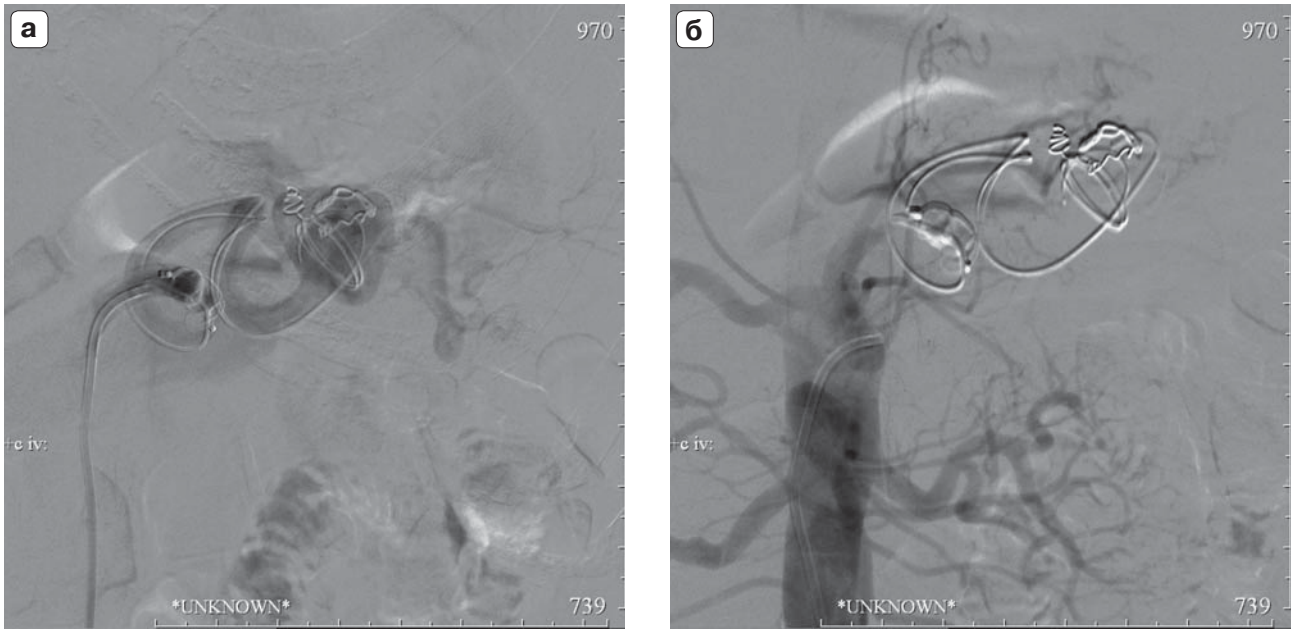


**Рис. 2.** Эмболизация СА от 16.06.2014. а – остаточный кровоток по артерии более 75% после частичной эмболизации; б – артерия контрастируется до уровня проксимальной трети СА, далее кровоток отсутствует.

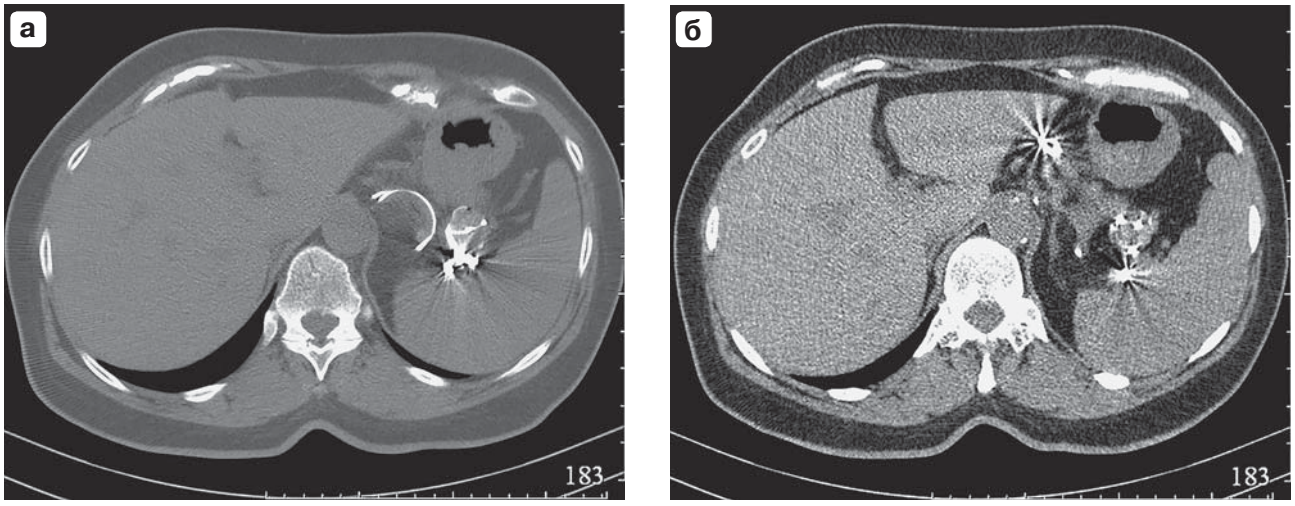


**Рис. 3.** Компьютерные томограммы органов брюшной полости от 18.06.2014. а, б – аневризма СА до 26 мм в диаметре с множественными глыбчатыми кальцинатами и металлические спирали в полости аневризмы и СА.

4 см (рис. 1). После определения показаний к оперативному лечению 16.06.2014 выполнена операция: эмболизация селезеночной артерии. Произведена частичная эмболизация средней трети СА и полости аневризмы 3 спиралями фирмы Cook 35–10–3, 35–20–10 мм. На контрольной ангиограмме сохранялся остаточный кровоток по артерии более 75% (рис. 2, а). Далее выполнена тотальная окклюзия на границе проксимальной и средней третей артерии окклюдером Amplaz – 12 мм. По окончании вмешательства выполнена контрольная ангиография – СА контрастируется до уровня проксимальной трети (рис. 2, б). В послеоперационном периоде с целью контроля эффективности оперативного вмешательства 18.06.2014 выполнена КТ органов брюшной полости. По данным исследования участков с патологической плотностью в селезенке, поджелудочной железе, печени не обнаружено. В СА на уровне ворот селезенки определяется аневризма до 26 мм в диаметре. В структуре аневризмы визуализируются множественные глыбчатые кальцинаты. В СА и в аневризме определяется металлическая “струна” (рис. 3). В результате проведенной медикаментозной терапии достигнута клиническая ремиссия хронических заболеваний органов пищеварения. Больная выписана в удовлетворительном состоянии.

В дальнейшем наблюдалась по поводу постхолецистэктомического синдрома, эпизодически

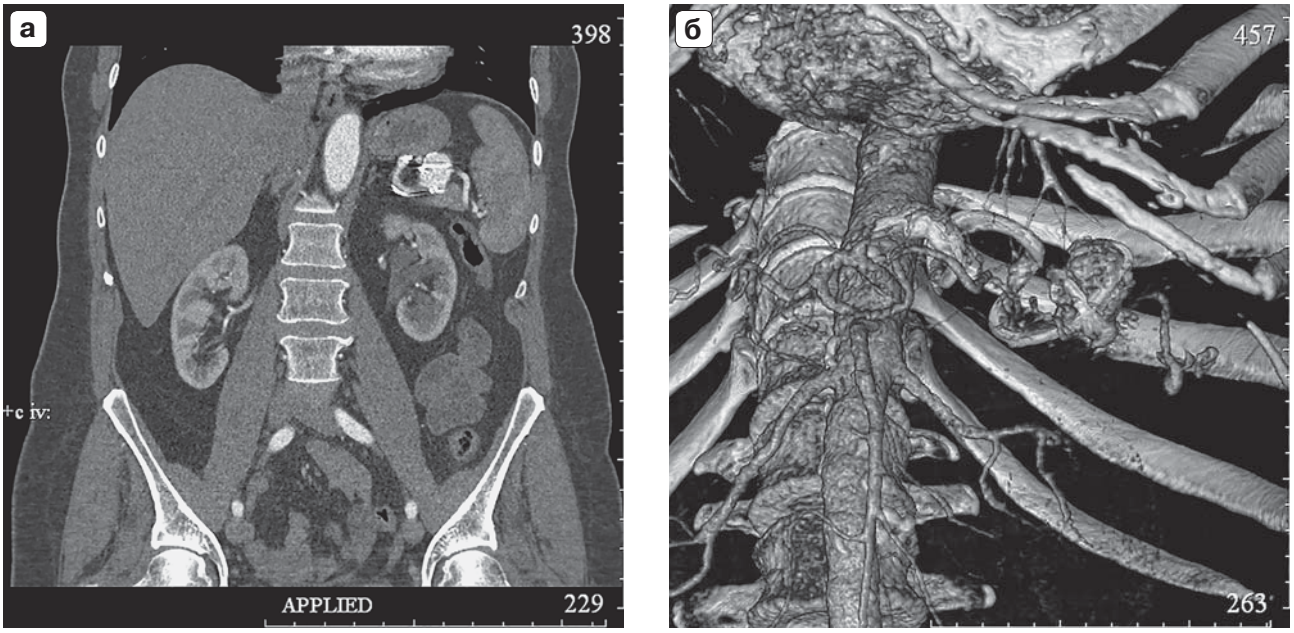


**Рис. 4.** КТ-ангиограммы от 05.10.2015. а, б – состояние после эмболизации аневризмы СА с признаками роста до 28 × 27 мм и ретроградного кровотока.

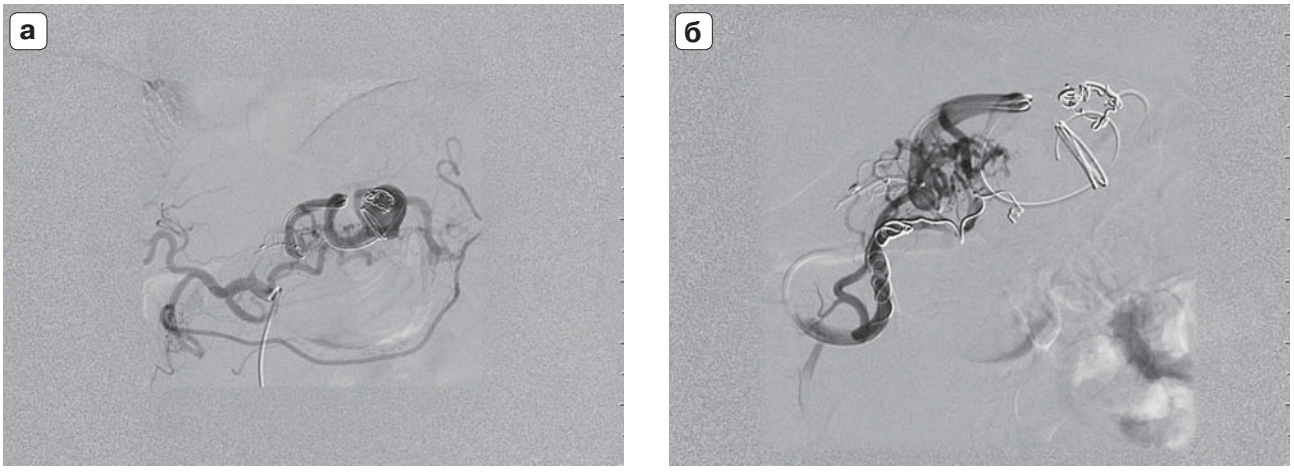


**Рис. 5.** Селективные ангиограммы ветвей чревного ствола (а) и эмболизация коллатерали СА (б) от 07.10.2015. а – коллатерали СА; б – эмболизация крупного афферента аневризмы СА.

отмечала неоформленный стул при погрешностях в питании. Во время контрольной плановой госпитализации в 3ЦВКГ им. А.А. Вишневского в октябре 2015 г. жалоб на абдоминальные боли и диспепсические расстройства не предъявляла. Показатели общеклинических и биохимических анализов крови и мочи в пределах референсных значений. По данным КТ от 05.10.2015 при нативном исследовании и с болюсным контрастированием участков с патологической плотностью в селезенке, поджелудочной железе, печени не обнаружено. Выявлены признаки роста ранее эмболизированной аневризмы СА до 28 × 27 мм (рис. 4). В связи с этим 07.10.2015 выполнена селективная ангиография висцеральных артерий. Установлено, что извитая СА окклюзирована в проксимальной трети. Дистальные отделы артерии, просвет аневризмы с ранее установленными спиралями и частично проксимальное русло СА фрагментарно заполняются ретроградно по двум афферентам (рис. 5, а). В проксимальную треть на границе со средней третью крупного афферента СА установлены последовательно 3 спирали фирмы Cook 35–8–5 мм, что привело к значительному снижению кровотока в дистальной трети СА с сохранением кровотока панкреатических ветвей, без заполнения полости аневризмы (рис. 5, б).

В феврале 2016 г. госпитализирована в 3 ЦВКГ им. А.А. Вишневского для очередного этапа эндоваскулярного лечения – эмболизации коллатералей СА. 16.02.2016 по данным ангиографии

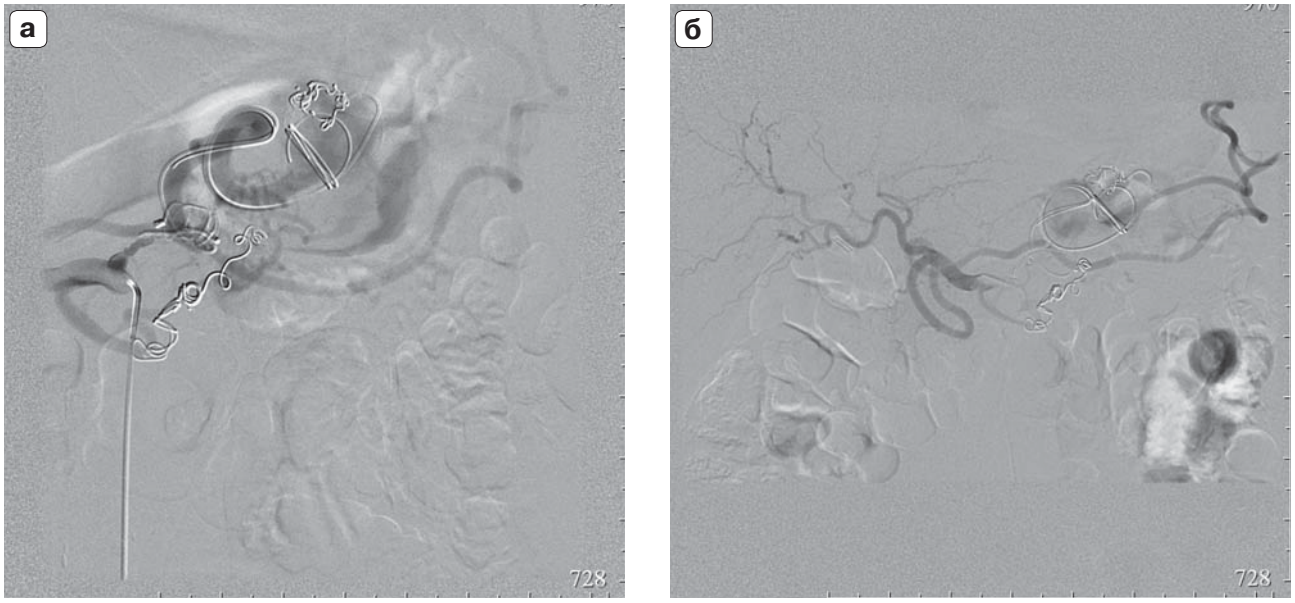


**Рис. 6.** Селективные ангиограммы ветвей чревного ствола от 16.02.2016. а, б – коллатерали СА с ретроградным контрастированием аневризмы.

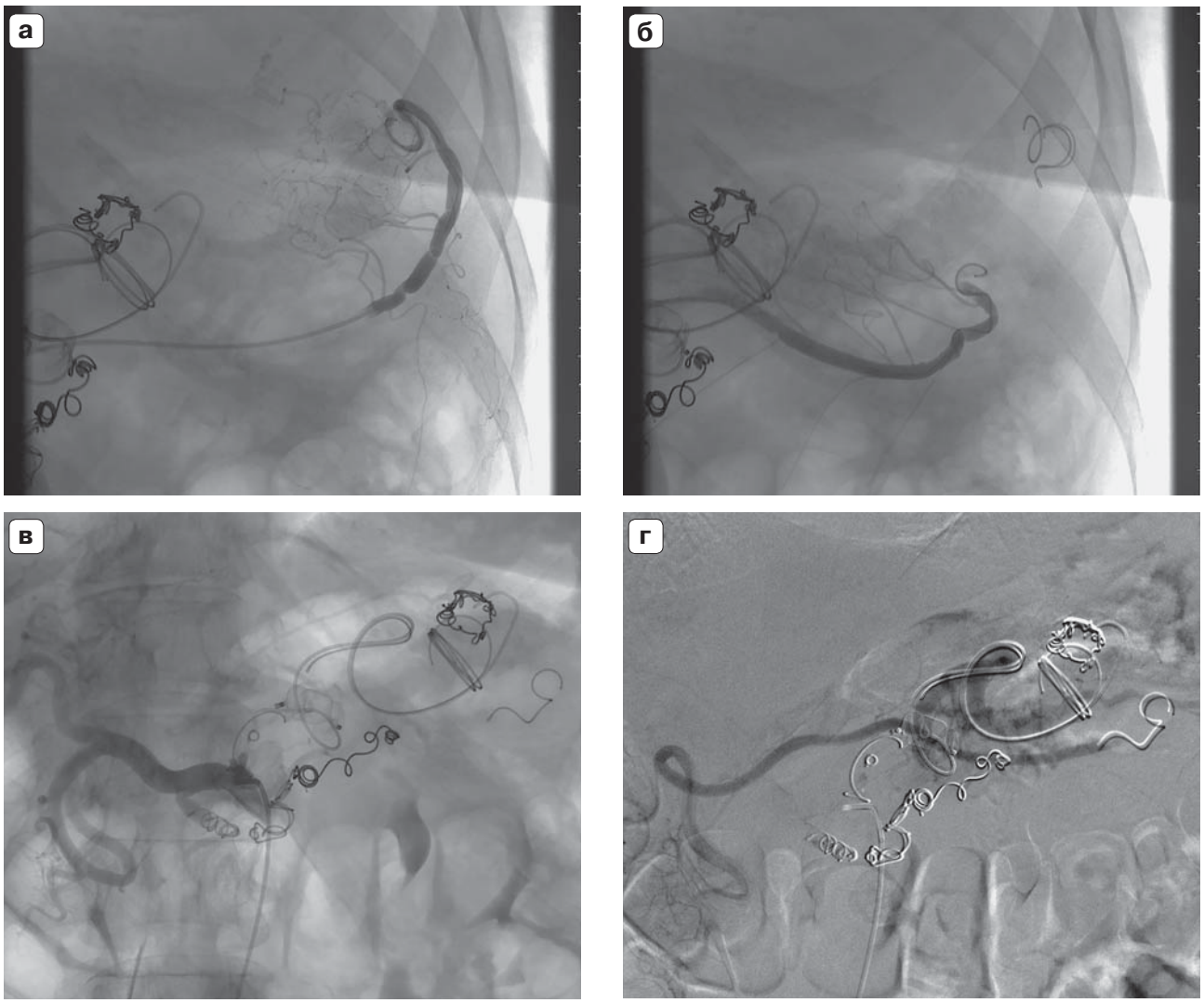


**Рис. 7.** Эмболизация коллатералей СА от 16.02.2016. а– в – последовательная эмболизация трех афферентов аневризмы СА; в, г – дистальное русло СА не контрастируется.

выявлены извитые ветви селезеночной и панкреатодуоденальной артерий с множественными афферентами частично тромбированной аневризмы дистальной трети СА (рис. 6), последовательно выполнена эмболизация основных афферентов 3 спиралями фирмы Cook 35–5–5 мм (рис. 7, а–в). На контрольной ангиограмме чревный ствол, общая печеночная и гастродуоденальная артерии с сохраненными панкреатическими ветвями, дистальное русло СА не контрастируется, достигнута тотальная эмболизация аневризмы (рис. 7, в, г). Послеоперационный период протекал без осложнений. В удовлетворительном состоянии выписана из стационара. В феврале – мае 2016 г. жалоб на состояние здоровья не предъявляла. По данным КТ-ангиографии 06.06.2016 отмечено уменьшение размеров аневризмы СА до 20 × 17 мм. Участков с патологической плотностью в селезенке, поджелудочной железе, печени не выявлено.

Таким образом, применение неинвазивных визуализирующих методов, таких как КТ и МРТ, наряду с ангиографией значительно упрощает диагностику патологий висцеральных артерий. Такое обследование необходимо для планирования объема оперативных вмешательств на висцеральных артериях, выяснения причин абдоминального болевого синдрома, в частности исключения сосудистой патологии, а также для динамического наблюдения и контроля гемодинамической эффективности хирургической коррекции. В настоящее время эндоваскулярная методика является малоинвазивным и высокоэффективным методом лечения аневризм висцеральных ветвей аорты и альтернативой хирургической реваскуляризации, особенно при высоком риске сердечно-сосудистых осложнений.

## Список литературы


1. Дагерти М.Дж., Каллигаро К.Д. Аневризмы висцеральных артерий. В кн.: Ашера Э. (ред.). Сосудистая хирургия по Хаймовичу: Пер. с англ. М.: Бином, 2010, т. 2, 236–246.
2. Покровский А.В., Шубин А.А. Аневризмы висцеральных артерий. В кн.: Покровский А.В. (ред.). Клиническая ангиология: Руководство. М.: Медицина, 2004, т. 2, 117–128.
3. Fernelii I. De externis corporis affectibus. In: Ambiani Pathologiae. Venetiis: P. Bosellus, 1555, Lib. VII, 165–180.
4. Beaussier. Sur un Anévrisme de l'Artere splénique, dont les parois se sont ossifies. J. Méd. Chir. Pharm. 1770, 32, 157–162.
5. Scarpa A., Harles C.F. Über die Pulsader-Geschwülste. Zürich: Orell & Füssli, 1808, 384.
6. Winckler V. Ein Fall von Milzexstirpation wegen Aneurysma der Arteria lienalis. Zentralbl. Chir. 1905, 32 (10), 257–260.
7. Probst P., Castañeda-Zuñiga W.R., Gomes A.S. et al. Nonsurgical Treatment of Splenic-Artery Aneurysms. Radiology. 1978, 128 (3), 619–623.
8. Hashizume M., Ohta M., Ueno K. et al. Laparoscopic ligation of splenic artery aneurysm. Surgery. 1993, 113 (3), 352–354.
9. Maillard M., Novellas S., Baudin G. et al. Anévrisme de l'artère splénique: diagnostic et thérapeutique endovasculaire. J. Radiol. 2010, 91, 1103–1111.

# Эндартерэктомия с удалением стентов при коронарном шунтировании у пациентов после чрескожных коронарных вмешательств

*Р.С. Акчурин, А.А. Ширяев, Д.М. Галяутдинов, В.П. Васильев, Д.В. Саличкин*, А.С. Колегаев, А.В. Емельянов*

*Российский кардиологический научно-производственный комплекс, Москва, Россия*

*Несмотря на расширение спектра больных, которым выполняется чрескожное вмешательство (ЧКВ) на коронарных артериях, рестеноз в стенте остается основным лимитирующим фактором этой процедуры. Интервенционные методы лечения в данной ситуации часто оказываются неэффективными и отдаленные результаты остаются неудовлетворительными. В связи с этим все больше возрастает интерес к хирургическим методам лечения пациентов с ЧКВ в анамнезе. Представлен опыт операций коронарного шунтирования с эндартерэктомией и экстракцией стентов из коронарных артерий.*

***Ключевые слова:*** *чрескожное вмешательство, эндартерэктомия, диффузное поражение коронарных артерий, коронарное шунтирование.*

**Введение.** Несмотря на расширение спектра больных, которым выполняется чрескожное вмешательство (ЧКВ) на коронарных артериях, рестеноз в стенте остается основным лимитирующим фактором этой процедуры. Существуют разногласия по поводу лечения данного осложнения. Интервенционные методы лечения в данной ситуации часто оказываются неэффективными и отдаленные результаты остаются неудовлетворительными. В связи с этим все больше возрастает интерес к хирургическим методам лечения пациентов с ЧКВ в анамнезе, которые включают в себя эндартерэктомию из коронарных артерий с экстракцией стентов.

**Материал и методы.** В период с 2009 по 2014 г. 12 пациентам выполнена эндартерэктомия из коронарных артерий с ранее установленными стентами. Проведена оценка клинико-анатомического статуса и результатов оперативного лечения этих 12 больных.

**Результаты.** У всех пациентов имелся диффузный характер поражения коронарного русла. Успех процедуры без каких-либо крупных осложнений был достигнут во всех случаях. Отмечен один случай возврата стенокардии через 4 мес после операции по причине окклюзии трех аутовенозных шунтов. Ангиография спустя 3 года у 7 больных выявила окклюзию одного аутовенозного шунта. По данным ЭхоКГ отмечено некоторое увеличение фракции выброса левого желудочка, новых зон нарушения локальной сократимости не выявлено.

**Выводы.** Эндартерэктомия из коронарных артерий с удалением стента является эфективным и безопасным методом лечения пациентов с рестенозами стентов в сочетании с диффузным поражением коронарных артерий.

## Введение

Основными методами лечения ишемической болезни сердца (ИБС) при недостатке эффективности медикаментозной терапии являются чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) и коронарное шунтирование (КШ). Увеличение количества выполняемых на сегодняшний день ЧКВ связано в основном с минимальной инвазивностью процедуры и относительно низким риском осложнений. По мере совершенствования технологий и появления новых видов стентов расширяется спектр больных, которым выполняются эндоваскулярные вмешательства на коронарных артериях. Все чаще предпринимаются попытки выполнить ангиопластику при диффузных, множественных, бифуркационных и дистальных поражениях

* *Адрес для переписки:*
Саличкин Дмитрий Владимирович
Российский кардиологический научно-производственный комплекс, отдел сердечно-сосудистой хирургии
121552, Москва, ул. 3-я Черепковская, д. 15а.
Тел. 8-925-374-28-80
E-mail: dmitrij-salichkin@yandex.ru
Статья получена 29 декабря 2015 г.
Принята в печать 13 января 2016 г.

коронарных артерий. Однако расширение показаний к ЧКВ ограничивает ряд факторов, главными из которых продолжают оставаться отдаленные осложнения ЧКВ – рестеноз в стенте, развитие атеросклеротического поражения проксимальнее и дистальнее стента, а также тромбоз реканализированной коронарной артерии (1). В рамках решения этой проблемы были разработаны стенты с лекарственным покрытием, препятствующим пролиферации неоинтимы. Однако проведенные исследования показали, что, несмотря на это, частота рестенозов в области установленных стентов остается довольно высокой (2–5).

Как правило, при рестенозе в стенте в первую очередь применяются эндоваскулярные методы коррекции: повторная баллонная ангиопластика (6), прямая коронарная атерэктомия (7, 8), ротационная атерэктомия (9, 10), дополнительное стентирование (11, 12). Однако интервенционные методы часто оказываются неэффективными и отдаленные результаты остаются неудовлетворительными. При этом показано, что КШ имеет лучшие непосредственные и долгосрочные результаты в лечении рестеноза, чем интервенционные методы (13). В связи с этим в последнее время возрастает количество пациентов, направляемых на КШ после ранее выполненных ЧКВ.

Очень часто выполнение дистальных анастомозов при КШ в данной группе больных сопряжено с техническими сложностями, связанными с дистальным расположением стента или наличием диффузного поражения стенки артерии. В этих случаях необходимо выполнение эндартерэктомии (ЭАЭ) из коронарной артерии с удалением имеющегося стента (14–16), что, по данным некоторых авторов, сопряжено с повышенным риском периоперационного инфаркта миокарда (17, 18). Решение этой проблемы является наиболее актуальным в группе больных с рецидивом стенокардии после ЧКВ. В настоящей работе мы проанализировали результаты КШ, сопровождавшихся ЭАЭ с извлечением стента из коронарных артерий.

## Материал и методы

В период с 2009 по 2014 г. в отделении сердечно-сосудистой хирургии Института клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова выполнено 160 операций КШ у пациентов с рецидивом стенокардии после ЧКВ. У 12 из них выполнена ЭАЭ с ранее установленным стентом, поскольку формирование стандартного анастомоза не представлялось возможным по вышеуказанным причинам. Проведена оценка дооперационной клинико-анатомической характеристики и результатов операций у этих 12 пациентов. Клиническая характеристика пациентов представлена в табл. 1.

Средний возраст пациентов составил 62,6 ± 9,6 года, как правило (в 92% случаев), оперировались мужчины. В большинстве случаев имелся III функциональный класс стенокардии по классификации Канадской ассоциации кардиологов. Значимое снижение фракции выброса (ФВ) отмечалось у 2 больных, у остальных глобальная сократимость ЛЖ была удовлетворительной (среднее значение ФВ до операции составило 50,3 ± 3,2%).

Период времени от последнего ЧКВ варьировал от 3 до 48 мес. В 4 случаях в анамнезе имелась попытка реканализации ранее установленного стента путем баллонирования (1 случай) и повторного стентирования (3 случая). Степень рестеноза в стенте варьировала от 30 до 100%. У большинства пациентов (75%) ЧКВ проводилось более чем на одной коронарной артерии. Среднее количество стентированных артерий было 1,8 ± 0,8. Множественное стентирование (2 стента и более) одной коронарной артерии выполнялось у 8 (66,7%) больных.

Всем пациентам выполнено КШ по общепринятой методике с использованием искусственного кровообращения в условиях умеренной гипотермии. Кристаллоидная, фармако-холодовая кардиоплегия проводилась антеградным путем через корень аорты. Выбор тактики и объема реваскуляризации проводился на основании ангиографической картины и интраоперационной ревизии артерий. Все операции выполнялись с использованием микрохирургической техники и операционного микроскопа. У 4 пациентов ЭАЭ выполнялась из ПКА и пластика артерии была выполнена аутовеной. У 3 пациентов в связи с пролонгированным (45 мм и более) анастомозом пластика ПНА выполнялась аутовенозной заплатой с последующим наложением анастомоза с левой внутренней грудной артерией (ЛВГА) по типу “конец в бок”.

Оценивали наличие рецидива стенокардии, смертность от кардиальных событий, сократимость ЛЖ по данным ЭхоКГ. Трехлетние результаты оценены у 7 пациентов,

**Таблица 1.** Клиническая характеристика больных

| | Возраст, годы | Пол | ФК | Количество пораженных сосудов | ФВ, % | Степень рестеноза в стенте | Время от последнего ЧКВ, мес | Количнство ЧКВ | Количество установленных стентов |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 60 | М | III | 3 | 40 | 95% – ПКА, 100% – ПНА | 5 | 1 | ПКА 1, ПНА 1 |
| 2 | 77 | М | III | 3 | 38 | 95% – ПКА | 4 | 1 | ПКА 3 |
| 3 | 64 | М | III | 3 | 35 | ПНА – 70% | 36 | 1 | ПНА 1, ОА 1 |
| 4 | 71 | М | IV | 4 | 49 | 100% – ПНА, 100% – ПКА | 48 | 5 | ПКА 2, ПНА 2 |
| 5 | 74 | Ж | III | 4 | 41 | ПНА – 70% ПКА – 30% АТК – 70% | 4 | 3 | ПНА 1, ПКА 4, АТК 1 |
| 6 | 66 | М | IV | 4 | 60 | ПНА – 100%, ПКА – 60%, АТК – 60% | 8 | 4 | ПНА 2, ПКА 1, АТК 1 |
| 7 | 47 | М | III | 4 | 60 | ПНА – 100% | 3 | 1 | ПНА 2 |
| 8 | 52 | М | III | 4 | 60 | ПНА – 90% АТК – 100 и 95% | 12 | 1 | ПНА 3, ОА 1, ПКА 1 |
| 9 | 59 | М | III | 4 | 40 | ПНА – 100% | 11 | 1 | ПНА 2 |
| 10 | 72 | М | IV | 5 | 60 | ПНА – 70%, ПКА – 80% | 7 | 3 | ПНА 1, ПКА 1 |
| 11 | 59 | М | III | 4 | 60 | ПНА – 100% | 39 | 1 | ПНА 1 |
| 12 | 52 | М | III | 3 | 60 | ПНА – 90%, ОА – 100% | 7 | 1 | ПНА 1, ОА 1 |

*Примечание.* ФК – функциональный класс стенокардии, ФВ – фракция выброса левого желудочка, ЧКВ – чрескожное вмешательство, ПНА – передняя нисходящая артерия, ПКА – правая коронарная артерия, АТК – артерия тупого края, ОА – огибающая артерия.

которым выполнены контрольные коронарошунтографии (КШГ).

## Результаты

У всех 12 больных при интраоперационной оценке отмечалось диффузное поражение коронарного русла со значимым поражением дистальных отделов. Под диффузным понимали поражение коронарных артерий с гемодинамически значимым поражением проксимального, среднего и дистального сегментов. У всех больных выполнялась ЭАЭ из коронарных артерий с экстракцией ранее установленных стентов. Показанием к ЭАЭ являлся стеноз стента более 70% в сочетании со значимым дистальным поражением, которое не позволяло выполнить стандартный анастомоз (атеросклеротически измененная стенка артерии, диаметр просвета менее 1,5 мм).

Артериотомию выполняли дистальнее установленного стента. В большинстве случаев ЭАЭ проводилась по непрямой методике. В 4 случаях возникла необходимость продления артериотомного разреза в дистальном направлении и выполнения прямой ЭАЭ (отрыв бляшки). Измененную часть стенки артерии отделяли вместе со стентом. Анастомозы шунта с коронарной артерией формировались нитью пролен 8-0.

У всех пациентов для шунтирования ПНА использовалась ЛВГА. У 9 пациентов ЭАЭ выполнялась из ПНА с последующим наложением анастомоза с ЛВГА. Пластику артерии выполняли в зависимости от длины артериотомии. В 3 случаях, когда выполнялась прямая ЭАЭ, в связи с продленным анастомозом (до 120 мм) и дистальным расположением пластика артерии выполнялась аутовенозной заплатой с последующим вшиванием в нее ЛВГА по методике “конец в бок” (рис. 1). Остальным пациентам пластика ПНА выполнялась стенкой ЛВГА. У 1 пациента ЭАЭ с удалением стента выполнялась из 2 артерий: ПКА (шунтирована аутовеной) и ПНА (шунтирована ЛВГА). У 3 пациентов ЭАЭ с удалением стентов выполнялась только из ПКА с последующим шунтированием аутовенозным кондуитом (рис. 2). Стенты с лекарственным покрытием были извлечены у 6 пациентов, у остальных 6 – голометаллические. Интраоперационные данные представлены в табл. 2.

Случаев летального исхода, инфаркта миокарда, сердечной недостаточности, которая бы требовала инотропной или ме-

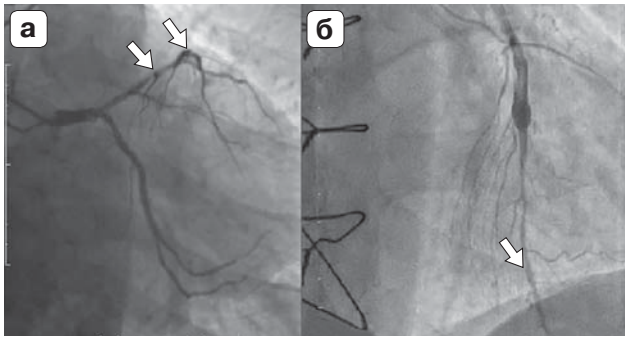


**Рис. 1.** а – дооперационная коронароангиограмма (стрелками указаны ранее имплантированные стенты в ПНА), дистальные отделы ПНА не контрастируются; б – коронарошунтограмма того же больного через 3 года после ЭАЭ с удалением 2 стентов из ПНА, пластики коронаротомного разреза аутовенозной заплатой с последующим вшиванием в нее ЛВГА. ПНА (стрелка) адекватно заполняется через ЛВГА.

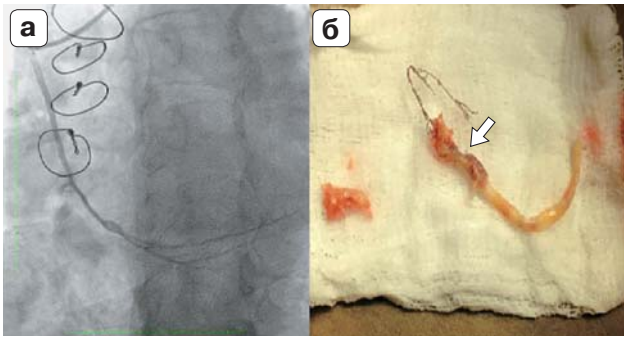


**Рис. 2.** а – коронарошунтограмма ПКА через 3 года после ЭАЭ с экстракцией стента из области “креста”, задняя нисходящая артерия заполняется из аутовенозного шунта; б – макропрепарат удаленной атеросклеротической бляшки со стентом (стрелка) из области “креста” ПКА.

ханической поддержки, и инфекционных осложнений в периоперационном и госпитальном периодах не наблюдалось. В одном случае выполнялась рестернотомия с дополнительным гемостазом по поводу кровотечения в ближайшем послеоперационном периоде.

Всем больным после выполненной ЭАЭ в раннем постоперационном периоде назначался гепарин (целевое значение АЧТВ в 2 раза выше нормального значения) с последующим переводом на непрямые антикоагулянты (варфарин с целевым уровнем МНО 2–3) в течение 6 мес после операции в сочетании с антиагрегантной терапией.

Период госпитализации составил 15 ± ± 3 сут (продление срока госпитализации связано с необходимостью подбора дозировки непрямых антикоагулянтов). С целью контроля проходимости шунтов всем больным на 8-е сутки после операции выполнялась КШГ. Во всех случаях шунты были проходимы. Каких-либо признаков сердечной недостаточности, стенокардии или нарушений ритма на момент выписки не отмечалось.

За период наблюдения в одном случае отмечен рецидив стенокардии через 4 мес, в связи с чем пациенту выполнена КШГ, которая выявила окклюзию трех аутовенозных шунтов, по поводу чего в них были имплантированы стенты.

При контрольной КШГ через 3 года после операции, выполненной 7 пациентам с кардиалгией, отмечена окклюзия одного венозного шунта к ПКА (ЭАЭ с экстракцией стента). Рецидива стенокардии на данном сроке наблюдения ни у одного пациента не

**Таблица 2.** Интраоперационные данные

| | Количество шунтируемых артерий | Длина артериотомии при ЭАЭ, мм | Время ИК, мин | Время ИМ, мин | ФВ через 1 нед после операции, % |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 47 | 105 | 80 | 60 |
| 2 | 4 | 25 | 102 | 60 | 40 |
| 3 | 2 | 20 | 112 | 52 | 60 |
| 4 | 4 | 30 | 107 | 50 | 60 |
| 5 | 4 | 50 | 90 | 59 | 55 |
| 6 | 4 | 20 | 115 | 73 | 60 |
| 7 | 4 | 25 | 67 | 45 | 60 |
| 8 | 4 | 50 | 91 | 66 | 65 |
| 9 | 3 | 120 | 70 | 63 | 55 |
| 10 | 5 | 30 | 101 | 57 | 60 |
| 11 | 4 | 20 | 100 | 67 | 60 |
| 12 | 3 | 20 | 111 | 70 | 60 |

*Примечание.* ИК – искусственное кровообращение, ИМ – ишемия миокарда, ФВ – фракция выброса левого желудочка.

отмечено. По данным ЭхоКГ за трехлетний период наблюдения отмечается увеличение средней ФВ (с 50,3 ± 3,2% до 57,5 ± 1,7%), новых зон нарушения локальной сократимости не выявлено.

## Обсуждение

Рестеноз коронарных стентов и стентированных артерий остается одной из наиболее важных нерешенных проблем у пациентов с ИБС, особенно при диффузном и дистальном поражении коронарного русла. В такой ситуации самой распространенной тактикой является повторное стентирование пораженной артерии или ротационная атерэктомия. Однако чаще всего это является временной мерой, позволяющей отсрочить оперативное вмешательство. Факторы риска неудовлетворительных результатов КШ после ЧКВ включают в себя сахарный диабет, число пораженных артерий, тип и топографию поражения и неполную реваскуляризацию на фоне ЧКВ. Повторное стентирование артерии часто приводит к формированию выраженных стенозов как в месте установленного стента (гиперплазия неоинтимы) (19), так и дистальнее установленных стентов (20), ухудшая тем самым состояние воспринимающего русла, что является причиной технических сложностей при выполнении дистальных анастомозов и оказывает негативное влияние на результат операции. В связи с этим пациенты с многократным стентированием коронарных артерий в анамнезе представляют группу с негативным прогнозом функционирования шунтов, а необходимость выполнения коронарной ЭАЭ часто является причиной отказа в оперативном лечении.

Несмотря на скептическое отношение и определенное “недоверие” к методике коронарной ЭАЭ, обусловленное сообщениями о высокой летальности в ранних публикациях, с накоплением опыта доказано, что данная методика существенно не отличается по частоте послеоперационных осложнений и является оправданной у больных с тяжелым поражением коронарных артерий (21–23). Иногда при выполнении операции КШ после многократного стентирования приходится сталкиваться с сосудами, представляющими собой “цельнометаллический каркас”. При этом ЭАЭ из такого сосуда всегда является вынужденной мерой для создания возможности выполнения анастомоза (24). В таких случаях эффективность выполненной операции во многом зависит от опыта хирурга.

Количество сообщений, касающихся ЭАЭ с удалением стентов, ограничено. В мире этот подход используют в случаях малого диаметра коронарной артерии в дистальном сегменте при наличии атеросклеротически пораженных стентов в проксимальном и среднем отделах. Fukui T. и соавт. сообщают, что ЭАЭ из ПНА с экстракцией стента и последующим шунтированием ее ЛВГА является эффективным и безопасным способом лечения рестеноза (9).

По данным разных авторов, существует несколько типов пластик ПНА. Demirsoy E. и соавт., Santini F. и соавт. докладывают об успешной реконструкции ПНА участком подкожной вены в сочетании с маммаро-коронарным анастомозом по типу “конец в бок” в венозную заплату (25). Другие авторы считают, что сочетание тканей с разной эластичностью (коронарная артерия, венозная заплата, ЛВГА) является основным недостатком этой методики. Меньшая эластичность венозной заплаты может приводить к созданию турбулентных потоков крови. Излишки венозной заплаты и турбулентность в этом месте могут неблагоприятно повлиять на условия кровотока и привести к тромбозу коронарной артерии (26). Shimokawa T. и соавт. докладывают, что пластика артерии после ЭАЭ только артериальной заплатой улучшает реэндотелизацию. Они выявили, что диаметр ПНА после реконструкции становится равным диаметру ЛВГА в течение года после операции, более того, ПНА физиологически ремоделируется и становится схожей по свойствам с ЛВГА, в результате чего увеличивается срок “службы” шунта (27).

В нашем исследовании мы использовали несколько техник пластики артерии после ЭАЭ. Это зависело от локализации артерии и длины артериотомии. Проходимость как пролонгированных ЛВГА-коронарных, так и анастомозов с использованием аутовенозных заплат сохранялась на всех сроках наблюдения, что, по-видимому, связано с использованием в качестве кондуита ЛВГА на ножке. Поэтому в нашем исследовании использование сложной пластики ПНА не повлияло на проходимость шунта в отдаленном периоде наблюдения.

Особое внимание в послеоперационном периоде у пациентов, подвергающихся ЭАЭ со стентами, следует уделять анти-

коагулянтной и антиагрегантной терапии. С целью предотвращения раннего тромбоза сосуда различные авторы рекомендуют пациентам прием непрямых антикоагулянтов на срок до 6 мес с поддержанием МНО в пределах 2–3, а также постоянный прием дезагрегантов (15). Мы придерживались вышеуказанного алгоритма антитромботической терапии для профилактики коронарного тромбоза. Всем пациентам, подвергшимся ЭАЭ, в раннем послеоперационном периоде был назначен гепарин с последующим переводом на варфарин на 5–7-е сутки после операции. По нашим данным, такая схема антикоагулянтной терапии достаточна для профилактики ранней тромботической окклюзии шунтов и не вызывает неконтролируемых послеоперационных кровотечений.

## Заключение

Таким образом, ЭАЭ из коронарных артерий с удалением стентов является безопасной и эффективной техникой для лечения пациентов с рестенозом стентов и диффузным поражением коронарного русла. Данную технику можно использовать при отсутствии возможности формирования анастомоза по причине ранее установленного стента. При выполнении ЭАЭ со стентом из ПНА использование ЛВГА на питающей ножке в качестве кондуита является наиболее оптимальным.

## Список литературы


1. Sethi A., Malhotra G., Singh S.et al. Efficacy of Various Percutaneous Interventions for In-Stent Restenosis: Comprehensive Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Circ. Cardiovasc. Interv. 2015;8(11). Available athttp://circinterventions.ahajournals.org/content/8/11/e002778.
2. Alfonso F., Cequier A., Zueco J. et al. Stenting the stent: initial results and long-term clinical and angiographic outcome of coronary stenting for patients with in-stent restenosis. Am. J. Cardiol. 2000, 85, 327–332.
3. Al-Sergani H.S., Ho P.C., Nesto R.W. et al. Stenting for instent restenosis: a long-term clinical follow-up. Catheter Cardiovasc. Interv. 1999, 48, 143–148.
4. Atoui R., Mohammadi S., Shum-Tim D. Surgical extraction of occluded stents: when stenting becomes a problem. Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg. 2009, 9, 736–738.
5. Ben-Gal Y., Mohr R., Braunstein R. Revascularization of Left Anterior Descending Artery With Drug-Eluting Stents: Comparison With Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass Surgery. Ann. Thorac.Surg. 2006, 82, 2067–2071.
6. Bottner R.K., Hardigan K.R. High-speed rotational ablation for instent restenosis. Catheter Cardiovasc. Diagn. 1997, 40, 144–149.
7. Demirsoy E., Tandogan A., Yilmaz O. et al. Grafting the restenosed coronary artery after removal of multiple failed stents by endarterectomy. Tex. Heart Inst. J. 2006, 33, 262–263.
8. Enbergs A., Fechtrup C., Kerber S. et al. Intracoronary stenting after unsuccessful PTCA. Early restenosis and explanation of stents during bypass surgery. Int. J. Cardiol. 1995, 48.
9. Fukui T., Takanashi S., Hosoda Y. Coronary Endarterectomy and Stent Removal in Patients With In-Stent Restenosis. Ann. Thorac. Surg. 2005, 79, 558–563.
10. Goldstein J., Cooper E., Saltups A., Boxall J. Angiographic assessment of graft patency after coronary endarterectomy. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1991, 102, 539–544.
11. Lansky A.J., Costa R.A., Mintz G.S. et al. Non-polymer-based paclitaxel coated coronary stents for the treatment of patients with de novo coronary lesions: angiographic follow-up of the DELIVER clinical trial. Circulation. 2004, 109, 1948–1954.
12. Lemos P.A., Hoye A., Goedhart D. et al. Clinical, angiographic, and procedural predictors of angiographic restenosis after sirolimuseluting stent implantation in complex patients: an evaluation from the Rapamycin-Eluting Stent Evaluated At Rotterdam Cardiology Hospital (RESEARCH) study. Circulation. 2004, 109, 1366–1370.
13. Livesay J.J., Cooley D.A., Hallman G.L. et al. Early and late results of coronary endarterectomy. Analysis of 3,369 patients. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1986, 92, 649–660.
14. Mahdi N.A., Pathan A.Z., Harrell L. et al. Directional coronary atherectomy for the treatment of Palmaz-Schatz in-stent restenosis. Am. J. Cardiol. 1998, 82, 1345–1351.
15. Mehran R., Dangas G., Abizaid A.S. et al. Angiographic patterns of in-stent restenosis: classification and implications for long-term outcome. Circulation. 1999, 100, 1872–1878.
16. Mintz G.S., Barghava B., Mehran R. et al. Does “stent-on-stent” for in-stent restenosis exaggerate intimal hyperplasia? A volumetric intravascular ultrasound analysis. J. Am. Coll. Cardiol. 2000, 35, 84.
17. Moustapha A., Assali A.R., Sdringola S. et al. Percutaneous and surgical interventions for in-stent restenosis: long-term outcomes and effect of diabetesmellitus. J. Am. Coll. Cardiol. 2001, 37, 1877–1882.
18. Santini F., Casali G., Lusini M., et al. Mid-term results after extensive vein patch reconstruction and internal mammary grafting of the diffusely diseased left anterior descending coronary artery. Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2002, 21, 1020–1025.
19. Sharma S.K., Duvvuri S., Dangas G. et al. Rotational atherectomy for in-stent restenosis: acute and long-term results of the first 100 cases. J. Am. Coll. Cardiol. 1998, 32, 1358–1365.
20. Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Руденко Б.А. и др. Стеноз ствола левой коронарной артерии и прогресс коронарного атеросклероза после ангиопластики и стентирования у пациентов, направленных на коронарное шунтирование. Кардиология. 2012, 1, 58–64.
21. Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Бранд Я.Б. и др. Хирургия коро- нарных артерий: крайности и алгоритмы реваскуляризации. Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2001, 2, 5–7.

22. Молочков А.В., Александрова Е.Н., Жбанов И.В., Шабалкин Б.В. Результаты аортокоронарного шунтирования у пациентов с диффузным поражением коронарных артерий. Сердечно- сосудистые заболевания. Бюлл. НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2005, 3, 38.
23. Белов Ю.В., Санай Э.Б. Эндартерэктомия из коронарных артерий при их диффузном поражении. Хирургия. 2003, 10, 77–83.
24. Shimokawa T., Manabe S., Fukui T., Takanashi S. Remodeling of reconstructed left anterior descending coronary arteries with internal thoracic artery grafts. Ann. Thorac. Surg. 2009, 88, 54–58.
25. Strauss B.H., Umans V.A., van Suylen R.J. et al. Directional atherectomy for treatment of restenosis within coronary stents: clinical, angiographic and histologic results. J. Am. Coll. Cardiol. 1992, 20, 1465–1473.
26. Suwaidi J., Berger P., Holmes D. Coronary artery stents. JAMA. 2000, 284, 1828–1836.
27. Walley V.M., Marquis J.F., Keon W.J. Successful surgical endarterectomy of a stented coronary artery. Ann. Thorac. Surg. 1999, 68, 2346–2349.

# Эндоваскулярная хирургия при повреждениях артерий таза

*С.А. Прозоров*, Г.Е. Белозеров, П.А. Иванов, С.М. Бочаров*

*ГБУЗ "НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗ г .Москвы", Москва, Россия*

*Методы эндоваскулярной хирургии использованы у 14 пострадавших (13 мужчин и 1 женщина в возрасте от 15 до 57 лет) с повреждениями артерий таза. 12 пациентам выполнили селективную эмболизацию: у 9 применили микроэмболы PVA и 3 установили эмболизирующие спирали. Во всех случаях эмболизация оказалась эффективной и рецидива кровотечения не было. 2 пациентам с формирующейся ложной аневризмой имплантировали стент-графт с полным выключением аневризмы из кровотока. Эндоваскулярные методы являются малоинвазивной альтернативой реконструктивным сосудистым операциям.*

***Ключевые слова:*** *ранения артерий, переломы костей таза, эндоваскулярная хирургия, эмболизация, стент-графт.*

## Список сокращений

АГ – ангиография
ВПА – внутренняя подвздошная артерия
ГБА – глубокая артерия бедра
НПА – наружная подвздошная артерия
ОПА – общая подвздошная артерия
ПКТ – переломы костей таза

**Цель исследования:** оценить эффективность методов эндоваскулярной хирургии при повреждениях артерий таза.

**Обоснование.** Пострадавшие с травмой артерий таза часто также имеют множественные повреждения внутренних органов, переломы и находятся в тяжелом состоянии. Для лечения таких пациентов должны применяться максимально щадящие эффективные методы.

**Материал и методы.** У 14 пострадавших с повреждениями артерий таза использованы методы эндоваскулярной хирургии: в 12 случаях эмболизация, 2 пациентам имплантированы стент-графты.

**Результаты.** Эмболизация оказалась эффективной у всех больных, рецидива кровотечений не было, стент-графты позволили выключить формирующиеся ложные аневризмы из кровотока. 2 летальных исхода были связаны не с эмболизацией, а с тяжелой сочетанной травмой и повреждением внутренних органов.

**Выводы.** Малотравматичные эндоваскулярные методы позволяют эффективно остановить кровотечение у крайне тяжелых пострадавших, выключить из кровотока ложные аневризмы, избежать реконструктивных сосудистых операций.

* *Адрес для переписки:*
Прозоров Сергей Анатольевич
ГБУЗ "НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗ г.Москвы", отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения
129010, Москва, Б. Сухаревская площадь, д. 3.
Тел. 8-495-620-10-81.
E-mail: surgeonserge@mail.ru
Статья получена 19 февраля 2016 г.
Принята в печать 25 апреля 2016 г.

## Введение

Методы эндоваскулярной хирургии применяют при лечении пострадавших с травмой сосудов: при кровотечении используют эмболизацию, а при повреждении магистральных артерий, при образовании ложных аневризм (ЛА) устанавливают стент-графты.

Летальность части пострадавших с переломами костей таза (ПКТ) связана не с переломами, а с повреждениями сосудов, так как у 40% больных с ПКТ есть внутрибрюшное или внутритазовое кровотечение (1). Летальность в первые 30 дней при повреждении подвздошных артерий достигает 57%, при повреждении сосудов среднего и малого диаметра – 24% (2).

По мнению Smith W. и соавт. (3), большинство летальных исходов при ПКТ происходит из-за кровотечения (74,4%) и полиорганной недостаточности (17,9%). Смерть в первые 24 ч наиболее часто связана с кровотечением и кровопотерей, а смерть в сроки свыше 24 ч происходит от полиорганной недостаточности.

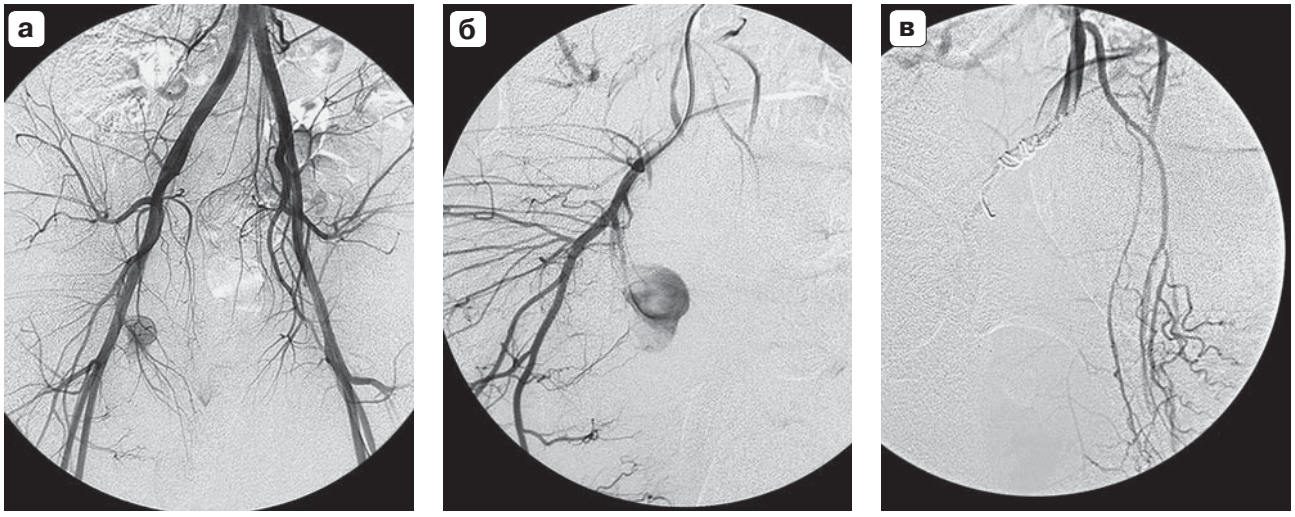


**Рис. 1.** Ангиографическое исследование пациента 15 лет после ножевого ранения. а, б – ЛА ветви ВПА; в – после эмболизации спиралями ЛА не контрастируется.

Кровотечение – главная причина смерти при ПКТ. Таким образом, повышение выживаемости зависит от ранней остановки кровотечения.

## Материал и методы

В 1994–2015 гг. эндоваскулярные операции выполнены 14 пострадавшим с повреждениями артерий таза. Среди них было 13 мужчин и 1 женщина в возрасте от 15 до 57 лет. Механизм травмы: падение с высоты – 4; дорожно-транспортная травма – 2 (сбит автомашиной – 1, падение между платформой и поездом – 1); колото-резаное ранение – 5; огнестрельное ранение – 1; ятрогенное повреждение при остеосинтезе – 2 (у 1 пациента был перелом бедренной кости в результате падения, другой пострадавший был придавлен плитой на стройке, в результате чего возник разрыв лобкового симфиза и левого крестцово-подвздошного сочленения, перелом боковой массы крестца слева). Из 5 пациентов с колото-резаными ранами ягодичной области у 2 также были проникающие торакоабдоминальные ранения. У 8 пострадавших были костные повреждения, в том числе ПКТ.

## Результаты

При ангиографии (АГ) у 8 пациентов обнаружена экстравазация контрастного препарата, у 6 – наличие полости, начало формирования ЛА. У 11 пострадавших было повреждение ветвей внутренней подвздошной артерии (ВПА) (у 10 одностороннее и в 1 случае двухстороннее), у 2 – глубокой артерии бедра (ГБА), у 1 пациента был разрыв в месте бифуркации общей подвздошной артерии (ОПА) с вовлечением наружной (НПА) и внутренней подвздошных артерий.

Эмболизация проведена 12 пациентам в соответствии с выявленным источником кровотечения: 11 – односторонняя и в 1 наблюдении – двухсторонняя. Во всех случаях удалось установить катетер селективно в приводящий сосуд. Для эмболизации в 9 наблюдениях использовали микроэмболы PVA 300, 350–500 мкм фирмы Cook, а в 3 спирали фирмы Cook (в 1 случае в сочетании с гемостатической губкой). У всех пациентов эмболизация оказалась эффективной (рис.1). Рецидива кровотечения не было. Летальный исход наступил в 2 случаях и был связан с тяжестью состояния в результате травмы жизненно важных органов.

Стент-графты были имплантированы 2 пациентам с образовавшимися ЛА.

Пациенту с ЛА бифуркации ОПА с переходом на ВПА и НПА установили Wallgraft (Boston Scientific) диаметром 12 мм и длиной 50 мм (рис. 2), выполнили последовательное раздувание баллоном проксимального и дистального отделов стент-графта. При контрольной АГ продолжалось незначительное контрастирование полости аневризмы. При УЗИ на 6-е сутки кровотока в ЛА не выявлено, что подтверждено и при КТ с контрастным усилением. Размеры гематомы уменьшились более чем в 3 раза.

У пациента после остеосинтеза левой бедренной кости штифтом возникло кровотечение из послеоперационной раны. При

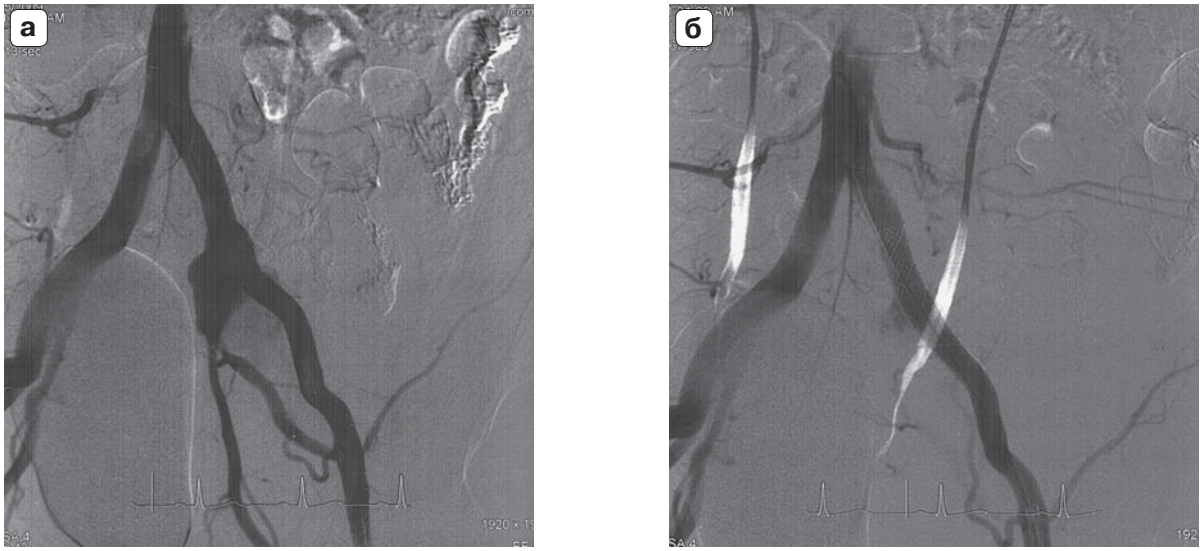


**Рис. 2.** а – ЛА бифуркации общей, наружной и внутренней подвздошных артерий; б – выключение ЛА из кровотока с помощью стент-графта.

АГ выявлена многокамерная ЛА левой ГБА размерами 69 × 27 × 26 мм. В ГБА был установлен Wallgraft (Boston Scientific) диаметром 8 мм и длиной 20 мм, что позволило полностью выключить ЛА из кровотока.

В обоих случаях пациенты выписаны в удовлетворительном состоянии.

## Обсуждение

Эндоваскулярная хирургия в ряде случаев является альтернативой традиционным реконструктивным сосудистым операциям при травме сосудов, в том числе сосудов таза. Две группы исследователей (4, 5) привели данные Национального банка данных по травме США (National Trauma Data Bank) и выявили отчетливую тенденцию к росту применения эмболизации и стентирования при сосудистой травме.

Branco B.C. и соавт. (4) отметили рост использования эндоваскулярных методов при сосудистой травме в США с 0,3 до 9% всех случаев в период с 2002 по 2010 г. (9 лет). У пострадавших с закрытой травмой этот рост составил от 0,4 до 13,2%. При травме ВПА увеличение составило от 8 до 40,3%, грудной аорты – от 0,5 до 21,9%, ОПА и НПА – от 0,4 до 20,4%. Доля открытых операций сократилось за тот же период с 49,1 до 45,6% случаев, особенно при закрытой травме (с 42,9 до 35,8%). При применении эндоваскулярных методов была ниже госпитальная летальность по сравнению с открытыми операциями – 12,9% против 22,4% и ниже частота сепсиса.

По данным ретроспективного анализа Lauerman M.H. и соавт. (5), стентирование было использовано у 11,3% пострадавших с закрытой травмой подвздошных артерий в сочетании с ПКТ, у 6,3% с закрытой травмой подвздошных артерий без ПКТ и в 1,8% случаев проникающих ранений артерий.

Чаще всего источниками кровотечения бывают ветви ВПА, но возможны и другие источники, повреждение 2–3 артерий с одной или двух сторон (6–8). Множественные источники кровотечения могут быть у 93% пациентов (9). В нашей серии наблюдений в 11 случаях было повреждение ветвей ВПА, в 1 – бифуркации ОПА и в 2 – ГБА, двухстороннее повреждение было только в 1 случае.

Признаками кровотечения при АГ являются: экстравазация контрастного препарата, появление полости, отсутствие контрастирования артерии, неровности стенки артерии, застой контрастированной крови.

Для эмболизации наиболее часто используют частицы PVA и спирали. Степень селективной катетеризации и вид используемого эмболизата зависят от вида повреждения сосуда, его досягаемости. Эффективность эмболизации оценивается высоко и составляет 90–100% (6, 10–14).

При возможности должна выполняться односторонняя селективная эмболизация для того, чтобы избежать осложнений (15, 16). Часто осложнения после эмболизации связаны с двухсторонней и/или неселективной эмболизацией.

Matityahu A. и соавт. (15) проанализировали частоту осложнений у 98 больных после эмболизации. Осложнения были в 11% случаев: некроз ягодичных мышц, несостоятельность ушивания ран, инфекция. У всех больных с осложнениями была проведена двухсторонняя эмболизация, в 81% случаев осложнений – неселективная эмболизация. Suzuki T. и соавт. (16) выполнили эмболизацию 165 пострадавшим. У 12 развился некроз ягодичных мышц и кожи после двухсторонней эмболизации. Травма не может быть исключена как фактор развития некроза, но имела значение и двухсторонняя эмболизация.

Однако в некоторых случаях приходится выполнять неселективную и/или двухстороннюю эмболизацию. Двухсторонняя эмболизация ВПА позволяет эффективно контролировать нелокализованное кровотечение при ПКТ (17). Если нет соответствующего ответа на суперселективную эмболизацию, а АГ показала множественные источники кровотечения, также приходится проводить двухстороннюю эмболизацию (9).

При продолжающемся или вновь возникшем кровотечении возникает необходимость повторной эмболизации (9, 11, 18, 19). Кровотечение возможно как из того же, так и из другого источника. Gourlay D. и соавт. (18) 556 пациентам выполнили АГ при ПКТ, из них 42 (7,5%) потребовались повторные АГ из-за подозрения на возобновление кровотечения. При повторной АГ в 68% случаев были выявлены новые источники кровотечения, в 18% кровотечение произошло в эмболизированной области, в 14% возникло как из новых источников, так и из эмболизированной области. Fang J.F. и соавт. (19) провели эмболизацию 140 больным и в 26 (18,6%) случаях потребовалась повторная эмболизация после первичной суперселективной эмболизации.

Летальность при ПКТ с повреждениями сосудов в первую очередь связана с исходной тяжестью пострадавших и реже с осложнениями при эмболизации и продолжающимся кровотечением. В наших наблюдениях у 12 пациентов не было повторных кровотечений, осложнений эмболизации, а 2 летальных исхода не были связаны с эмболизацией.

Стент-графты используются при травме магистральных сосудов (20–24), в том числе при ятрогенных повреждениях.

Lagana D. и соавт. (20) имплантировали стент-графты 13 пациентам. У 11 был разрыв НПА и у 2 разрыв ОПА (6 травматических и 7 ятрогенных). Технический успех отмечен во всех случаях. Средний срок наблюдения за больными составил 22,3 мес, проходимость стент-графтов – 92,3%.

Trellopoulos G. и соавт. (21) применили эндоваскулярные методы лечения у 18 пациентов (у половины травма артерий таза). Стент-графты и эмболизация были успешно применены у 12 и 4 пациентов соответственно. Умерли 3 (17%) пациента. Проблемы, связанные со стентами, отсутствовали у 71,4% пациентов в сроки 6 мес, у 65,6% – в 12 мес, а уровень проходимости стент-графтов – 91,7 и 81,8% соответственно.

Fernandez J.D. и соавт. (22) описали разрывы подвздошных артерий при эндоваскулярном протезировании аорты у 17 больных (18 артерий). Имплантация стент-графтов позволила ликвидировать 17 разрывов у 16 пациентов.

Canaud L. и соавт. (23) 7 больным с повреждениями ОПА (6) или аорты (1) после вмешательств на поясничном отделе позвоночника установили различные виды стент-графтов. Место разрыва было закрыто во всех случаях.

Е.П. Кохан и соавт. (24) имплантировали Jostent-graft для ликвидации соустья между НПА и подвздошной веной, возникшего после огнестрельного ранения.

В обоих наших наблюдениях стент-графты позволили полностью исключить ЛА из кровотока.

## Заключение

Повреждение артерий при ПКТ или колото-резаных ранениях с кровотечением и нестабильностью гемодинамики – тяжелое состояние с высоким уровнем летальности. Основной источник кровотечения – ветви ВПА, возможно повреждение 2–3 артерий. Эмболизация позволяет остановить кровотечение. При возможности следует использовать селективную эмболизацию, при невозможности – эмболизацию ВПА, соотносить эффект эмболизации с возможностью осложнений. При травме магистральных артерий перспективным является использование стент-графтов, которые позволяют выключить источник кровотечения, ложную аневризму из кровотока. Малотравматичные эндоваскулярные методы позволяют оста-

новить кровотечение у крайне тяжелых пострадавших и в ряде случаев могут быть альтернативой сосудистой реконструктивной хирургии.

## Список литературы


1. Niola R., Pinto A., Sparano A. et al. Arterial bleeding in pelvic trauma: priorities in angiographic embolization. Curr. Probl. Diagn. Radiol. 2012, 41 (3), 93–101.
2. Lindahl J., Handolin L., Soderlund T. et al. Angiographic embolization in the treatment of arterial pelvic hemorrhage: evaluation of prognostic mortality-related factors. Eur. J. Trauma Emerg. Surg. 2013, 39 (1), 57–63.
3. Smith W., Williams A., Aqudelo J. et al. Early predictors of mortality in hemodynamically unstable pelvis fractures. J. Orthop. Trauma. 2007, 21 (1), 31–37.
4. Branco B.C., DuBose J.J., Zhan L.X. et al. Trends and outcomes of endovascular therapy in the management of civilian vascular injuries. J. Vasc. Surg. 2014, 60 (5), 1297–1307.
5. Lauerman M.H., Rybin D., Doros G. et al. Characterization and outcomes of iliac vessel injury in the 21st century: a review of the National Trauma Data Bank. Vasc. Endovascular. Surg. 2013, 47 (5), 325–330.
6. Pieri S., Agresti P., Morucci M. et al. Percutaneous management of hemorrhages in pelvic fractures. Radiol. Med. 2004, 107 (3), 241–251.
7. Kataoka Y., Minehara H., Shimada K. et al. Sepsis caused by peripelvic soft tissue infections in critically injured patients with multiple injuries and unstablepelvic fracture. J. Trauma. 2009, 66 (6), 1548–1554.
8. Geeraerts T., Chhor V., Cheisson G. et al. Clinical review: initial management of blunt pelvic trauma patients with haemodynamic instability. Crit. Care. 2007, 11 (1), 204–209.
9. Velmahos G.C., Chahwan S., Hanks S.E. et al. Angiographic embolization of bilateral internal iliac arteries to control life-threatening hemorrhage after blunt trauma to the pelvis. Am. Surg. 2000, 66 (9), 858–862.
10. Kimbrell B.J., Velmahos G.C., Chan L.S., Demetriades D. Angiographic embolization for pelvic fractures in older patients. Arch. Surg. 2004, 139 (7), 728–732.
11. Velmahos G.C., Toutouzas K.G., Vassiliu P. et al. A prospective study on the safety and efficacy of angiographic embolization for pelvic and visceral injuries. J. Trauma. 2002, 53 (2), 303–308.
12. Fangio P., Asehnoune K., Edouard A. et al. Early embolization and vasopressor administration for management of life-threatening hemorrhage from pelvic fracture. J. Trauma. 2005, 58 (5), 978–984.
13. Metsemakers W.J., Vanderschot P., Jennes E. et al. Transcatheter embolo-therapy after external surgical stabilization is a valuable treatment algorithm for patients with persistent haemorrhage from unstable pelvic fractures: outcomes of a single centre experience. Injury. 2013, 44 (7), 964–968.
14. Wong Y.C., Wang L.J., Ng C.J. et al. Mortality after successful transcatheter arterial embolization in patients with unstable pelvic fractures: rate of blood transfusion as a predictive factor. J. Trauma. 2000, 49 (1), 71–75.
15. Matityahu A., Marmor M., Elson J.K. et al. Acute complications of patients with pelvic fractures after pelvic angiographic embolization. Clin. Orthop. Relat. Res. 2013, 471 (9), 2906–2911.
16. Suzuki T., Shindo M., Kataoka Y. et al. Clinical characteristics of pelvic fracture patients with gluteal necrosis resulting from transcatheter arterial embolization. Arch. Orthop. Trauma Surg. 2005, 125 (7), 448–452.
17. Ramirez J.I., Velmahos G.C., Best C.R. et al. Male sexual function after bilateral internal iliac artery embolization for pelvic fracture. J. Trauma. 2004, 56 (4), 739–741.
18. Gourlay D., Hoffer E., Routt M., Bulger E. Pelvic angiography for recurrent traumatic pelvic arterial hemorrhage. J. Trauma. 2005, 59 (5), 1168–1173.
19. Fang J.F., Shin L.Y., Wong Y.C. et al. Repeat transcatheter arterial embolization for the management of pelvic arterial hemorrhage. J. Trauma. 2009, 66 (2), 429–435.
20. Lagana D., Carrafiello G., Mangini M. et al. Emergency percutaneous treatment of arterial iliac axis ruptures. Emerg. Radiol. 2007, 14 (3), 173–179.
21. Trellopoulos G., Georgiadis G.S., Aslanidou E.A. et al. Endovascular management of peripheral arterial trauma in patients presenting in hemorrhagic shock. J. Cardiovasc. Surg. (Torino). 2012, 53 (4), 495–506.
22. Fernandez J.D., Craig J.M., Garrett H.E. Jr. et al. Endovascular management of iliac rupture during endovascular aneurysm repair. J. Vasc. Surg. 2009, 50 (6), 1293–1299.
23. Canaud L., Hireche K., Joyeux F. et al. Endovascular repair of aorto-iliac artery injuries after lumbar-spine surgery. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2011, 42 (2), 167–171.
24. Кохан Е.П., Митрошин Г.Е., Батрашов В.А. и др. Рентгеноэндоваскулярное стентирование (стент-графт) наружной подвздошной артерии для устранения посттравматического артерио-венозного соустья. Ангиология и сосудистая хирургия. 2005, 11 (2), 49–52.

# Осложнения, наблюдаемые во время имплантации кава-фильтров и в разные сроки после нее. Показания к удалению кава-фильтров (обзор литературы)

*С.А. Прозоров**

*ГБУЗ "НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗ г.Москвы", Москва, Россия*

*Кава-фильтры получили широкое распространение для профилактики тромбоэмболии легочной артерии, мировой опыт применения показал их высокую эффективность. Создано множество типов кава-фильтров, при использовании всех типов встречаются осложнения. Осложнения могут быть многообразными: местные в месте пункции, мальпозиция кава-фильтра, его неудачное расправление, смещение, перфорация стенки нижней полой вены и близлежащих органов, разлом конструкции кава-фильтра и его частей, наклон кава-фильтра более 15° к длинной оси нижней полой вены, врастание элементов кава-фильтра в стенку нижней полой вены, тромбоз кава-фильтра и нижней полой вены, повторная тромбоэмболия, микробная колонизация кава-фильтра.*

**Цель исследования:** *показать современное состояние вопроса – стремление использовать высокоэффективный метод и избежать осложнений при его применении. В последние годы стали широко использовать кава-фильтры, которые затем можно извлечь из нижней полой вены. Литературные данные показывают, что оптимальным является раннее удаление кава-фильтров, как только исчезла необходимость в их применении.*

***Ключевые слова:*** *кава-фильтр, осложнения, удаление кава-фильтров.*

Согласно обзорной статистике Angel L.F. и соавт. (1), основанной на 37 публикациях о 6834 пациентах, кава-фильтры (КФ) являются эффективным методом профилактики тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА), уровень ТЭЛА после установки КФ составил 1,7%.

Осложнения встречаются при всех типах КФ и могут быть связаны с установкой КФ, возникать во время нахождения КФ в нижней полой вене (НПВ) или при извлечении КФ. Удаляемые (retrievable) КФ обеспечивают защиту против ТЭЛА и дают возможность избежать фильтр-связанных осложнений (2).

По данным регистра Британского общества интервенционных радиологов, установка КФ – процедура низкого риска, количество значимых осложнений составило менее 0,5% (3).

* *Адрес для переписки:*
Прозоров Сергей Анатольевич
ГБУЗ "НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗ г. Москвы", отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения
129010, Москва, Б. Сухаревская площадь, д. 3.
Тел. 8-495-620-10-81.
E-mail: surgeonserge@mail.ru
Статья получена 30 марта 2016 г.
Принята в печать 21 апреля 2016 г.

1. **Местные осложнения при установке КФ.** Гематомы в месте пункции встречаются в 1–4,1% случаев (4–6). Установку КФ трансфеморальным доступом предпочитают 84% врачей (7).

2. **Мальпозиция.** Rosenthal D. и соавт. (4) при имплантации 94 КФ под УЗ-контролем в 3 (3,2%) случаях установили КФ в правую подвздошную вену, что потребовало их извлечения и переустановки.

3. **Неудачное развертывание КФ, перекрут ножек КФ при установке.** Smouse H.B. и соавт. (8) отметили 2 (1,6%) случая неудачного развертывания КФ Crux. Kohi M.P. и соавт. (9) описали перекрут ножек КФ ALN сразу после его развертывания, КФ был извлечен.

4. **Смещение КФ.** Wang W. и соавт. (10) обнаружили смещение КФ Celect в НПВ более чем на 2 см (в среднем 2,43 ± 0,12 см) у 21 (3,9%) из 534 пациентов – у 12 краниально и у 9 каудально. Hoffer E.K. и соавт. (11) нашли миграцию КФ Gunther Tulip более чем на 2 см в 12,5% наблюдений (у 53 из 369 больных). Смещение наклоненных КФ (2,2%) возникало чаще при нахождении КФ в НПВ более 50 дней (12). Миграция КФ отмечена у 1,3–6% пациентов (5, 13–15).

Сместившийся КФ может попасть в почечную вену (16), правое предсердие (7), правый желудочек (17, 18), вызвать их перфорацию.

Wu A. и соавт. (19) собрали в литературе данные о 38 случаях смещения КФ при "слепой" установке центрального венозного катетера с использованием J-проводника, 18 КФ сместились в сердце и центральные венозные структуры.

5. **Перфорация стенки НПВ и различных органов.** Jia Z. и соавт. (20) проанализировали 88 клинических исследований и 112 описаний клинических наблюдений за 1970–2014 гг. – 9002 пациентов, которым установили 15 различных типов КФ. Перфорация произошла у 1699 (19%) из 9002 больных, у 322 (19%) из 1699 с вовлечением различных органов или структур. У 8% пациентов были симптомы перфорации (наиболее часто – боль), у 45% перфорация протекала бессимптомно, у 47% была неизвестная симптоматология. Значительные осложнения отмечены у 83 (5%) пациентов. Хирургическое удаление КФ потребовалось у 63 больных, эндоваскулярное стентирование или эмболизация – у 11, эндоваскулярное удаление постоянных КФ – у 4, чрескожная нефростомия или стентирование мочеточника – у 3. Летальные исходы были в 2 наблюдениях. Всего 127 пациентам потребовалась удаление КФ или какие-либо другие вмешательства для ликвидации осложнений, связанных с перфорацией.

При анализе КТ-исследований, проведенных больным по причинам, часто не связанным с КФ, выяснилась очень высокая степень перфорации стенки НПВ.

По данным Lee J.K. и соавт. (21), пенетрация стенки НПВ произошла в 87,6% наблюдений, причем в 57,8% была значимая перфорация, в 4,4% возникла бессимптомная эрозия позвонков и перфорация стенки аорты. Риск перфорации возрастал при нахождении КФ свыше 20 дней и при диаметре НПВ менее 24,2 мм.

Wood E.A. и соавт. (22) собрали сведения о 391 (12%) случае перфорации стенки НПВ после установки 3311 КФ. Вовлечение окружающих органов было у 117 пациентов, наиболее часто аорты – 43 наблюдения и тонкой кишки – 36 больных.

Olorunsola O.G. и соавт. (23) выявили при КТ в 17% случаев пенетрацию хотя бы одной ножкой КФ стенки НПВ в сроки 1–447 сут после имплантации, частота перфорации увеличивалась со временем. Hoffer E.K. и соавт. (11) нашли бессимптомную перфорацию у 53 (43,4%) из 122 пациентов, которым выполнили КТ в средние сроки 757 дней.

Durack J.C. и соавт. (24) выявили при КТ перфорацию стенки НПВ хотя бы одной структурой КФ у 86% больных. После 71 дня всегда определялась перфорация, часто как прогрессирующий процесс.

Zhou D. и соавт. (25) выполнили КТ 265 пациентам в сроки 0–1592 дней после имплантации КФ Celect. Уровень перфорации составил 39% в срок 30 дней и 80% в срок 90 дней после имплантации. Количество структур, которые перфорировали стенку НПВ, было 1,8 в срок 30 дней и 2,1 в срок 90 дней. Перфорация в различные структуры и органы возникла у 35 (13,2%) из 265 больных: двенадцатиперстная кишка – 22 случая, аорта – 9, поясничные мышцы – 4, тела позвонков – 3, поджелудочная железа – 2, надпочечник, печень, правая почка, лимфатический узел и диафрагма – по 1 (у 10 пациентов была пенетрация в 2 структуры или органа). Большинство перфораций протекало бессимптомно.

Bos A. и соавт. (26) 193 больным после установки КФ Celect выполнили КТ. Перфорация стенки НПВ более чем на 3 мм была у 55 (28,5%) больных. Время нахождения КФ в НПВ более 100 дней ассоциировалось с перфорацией. Возраст, пол, история ТЭЛА не влияли на уровень перфорации. КТ показала низкий уровень местных осложнений при перфорации. А вот McLoney E.D. и соавт. (27) отметили более высокий уровень перфорации у женщин (в 45,5%) по сравнению с мужчинами (в 30,8%) и у больных с онкологическим анамнезом (29,9%).

Malgor R.D. и соавт. (28) проанализировали сообщения о 21 случае перфорации КФ двенадцатиперстной кишки. Боль в животе была у 11 и кровотечение – у 5 больных. Потребовалось удаление КФ при лапаротомии.

Возможна перфорация сразу нескольких органов. Так, Georg Y. и соавт. (29) описали случай, когда все 6 ножек КФ перфорировали НПВ и окружающие структуры: позвонок, поперечно-ободочную кишку, аорту, двенадцатиперстную кишку, поясничные мышцы.

6. **Разлом и смещение элементов конструкции КФ.** Разлом частей КФ может быть вызван усталостью металла (30).

Vijay K. и соавт. (31) обнаружили разлом КФ (Recovery, G2 и G2 Express) у 63 (12%) из 548 больных, который увеличивался с течением времени. Дистальная эмболизация частями сломанного КФ составила 13%.

Nicholson W. и соавт. (32) выявили разлом хотя бы одной ножки КФ у 13 (16%) из 80 больных. У 7 из 28 КФ Bard Recovery по меньшей мере 1 элемент отломился и явился причиной эмболии, из них у 5 больных как минимум 1 фрагмент попал в сердце. У 3 больных возникли жизнеугрожающие симптомы вентрикулярной тахикардии и/или тампонады сердца с 1 летальным исходом. Разлом КФ Bard G2 был у 6 из 52 больных, у 2 возникла бессимптомная эмболизация фрагментами КФ артерий органов.

Dinglasan L.A. и соавт. (33): у 3 больных отломившиеся фрагменты КФ были инкорпорированы в правом желудочке, стенке НПВ, экстравазально. Oh J.C. и соавт. (34) обнаружили при КТ разлом КФ в 12,5% наблюдений.

An T. и соавт. (35) обследовали 684 больных с КФ G2. У 13 (1,9%) пациентов был разлом 16 ножек КФ в интервале 5,5–76,5 мес. Сместившиеся фрагменты КФ были выявлены в 4 наблюдениях в легочной артерии, в 2 в правом желудочке, по 1 случаю в перикарде, подвздошной вене, почке. У 4 больных отломавшиеся фрагменты остались рядом с КФ, у 3 сместившиеся части КФ не удалось обнаружить. Смещение фрагментов КФ протекало бессимптомно.

Tam M.D. и соавт. (36) обнаружили 26 разломов ножек КФ у 20 из 363 больных. В 8 случаях произошла миграция в легочные артерии, в 7 в подвздошные или бедренные вены, по 1 в правый желудочек и в почечную вену. В 7 наблюдениях сломанные фрагменты находились недалеко от КФ, в 1 случае за стенкой НПВ.

Kalayakunta J.K. и соавт. (37) описали случай перикардиальной тампонады из-за эмболии отломанным элементом КФ. Другие авторы также описали разлом и смещение фрагментов КФ (7, 11, 27, 30, 38).

7. **Наклон КФ более 15° по отношению к длинной оси НПВ** может создать проблемы при удалении КФ, так как повышает сложность удаления (39) и может приводить к прирастанию головной части КФ к стенке НПВ. Успех удаления КФ напрямую зависит от наклона КФ (40). Значимый наклон КФ может быть в 8,9–24% случаев (41, 42).

8. **Врастание частей конструкции КФ в стенку НПВ.** Если КФ наклонен и головная часть прижата к стенке НПВ, то возникает гиперплазия интимы, которая ведет к инкорпорации головной части, что создает трудности для удаления. КФ OptEase рекомендован для относительно короткого времени нахождения в НПВ до удаления ввиду интенсивного контакта боковых частей КФ со стенкой НПВ и их врастанием (43). Эндотелиальная адгезия и врастание элементов КФ отмечены в 4,9–51,1% случаев (12, 15, 21).

8. **Тромбоз КФ, тромбоз НПВ.** Тромбоз НПВ после установки КФ отмечен в 1–7,2% случаев (5, 8, 12–15, 39, 44), часто протекает бессимптомно.

Прокубовский В.И. и соавт. (45): у 8 из 68 пациентов КФ был оставлен из-за тромбоза и у 8 из-за эмболии в КФ. Затевахин И.И. и соавт. (46): эмболия в КФ была в 9,3% случаев, хроническая окклюзия НПВ – в 13,9%, тотальная окклюзия НПВ с развитием синдрома НПВ диагностирована у 24,1% больных с тромботическим поражением ниже уровня впадения почечных вен. Oh J.C. и соавт. (34) обнаружили стеноз НПВ в 4,7% наблюдений.

9. **ТЭЛА после установки КФ.** Sarosiek S. и соавт. (47) в группе из 952 больных отметили 25 случая ТЭЛА, которые произошли во время нахождения КФ в НПВ. Smoot R.L. и соавт. (48): у 3% была ТЭЛА во время нахождения КФ в НПВ и у 1% ТЭЛА после извлечения КФ. Hoffer E.K. и соавт. (11): новая или повторная ТЭЛА была у 3,3% больных. Уровень ТЭЛА составил 1,5–12,7% (5, 8, 12, 13, 26). Затевахин И.И. и соавт. (46): в отдаленном периоде повторная ТЭЛА выявлена в 5,2% случаев (из 266 больных).

10. **Повторный или новый тромбоз глубоких вен нижних конечностей и таза** составляет 3,8–55% (5, 6, 8, 11, 12, 15, 44, 48). По данным Janjua M. и соавт. (14), новый тромбоз глубоких вен был в 4,2% случаев, новый тромбоз + ТЭЛА – в 0,7%. В регистре Британского общества интервенционных радиологов новый тромбоз глубоких вен нижних конечностей и/или НПВ был у 88 из 1434 больных (3).

11. **Инфекция, микробная колонизация.** Rottensteich A. и соавт. (49) привели сведения о наличии инфекции на КФ у 3 больных. Ferraro F. и соавт. (15) имплантировали 68 КФ, микробная колонизация

при отсутствии клинических признаков инфекции была в 1% наблюдений.

Количество осложнений возрастает при длительном нахождении КФ в НПВ.

Janjua M. и соавт. (14) выявили осложнения у 12 (8,3%) из 144 больных, половина осложнений произошла в сроки более 3 мес. Но K.M. и соавт. (12) считают, что приращение КФ к стенке НПВ (4,9%), тромбоз НПВ (4,0%), смещение наклонившегося КФ (2,2%) были более частыми при нахождении КФ более 50 дней.

Возможность осложнений диктует необходимость применения удаляемых КФ.

Согласно обзорной статистике Angel L.F. и соавт. (1), уровень извлечения КФ относительно низкий – 34%, часто удаляемые КФ становятся постоянными. Уровень удаления КФ в США составляет 11–70% (50).

Американская Ассоциация хирургов-травматологов призывает поднять уровень удаления КФ, который составляет 22%; после того как стал вестись регистр больных, уровень удаления повысился с 15,5 до 31,5% (51).

Отмечается большая разница в сроках удаления, количестве попыток и успешного удаления КФ у разных авторов.

Mission J.F. и соавт. (52): при установке удаляемых КФ только в 30,4% случаев были планы на их дальнейшее извлечение. Факторы, влияющие на уровень удаления: онкологический анамнез, необходимость дальнейшего приема антикоагулянтов. Среди 21,6% больных, которым затем не предполагалось удаление КФ, не было противопоказаний к удалению. Из 62 больных, которым пытались удалить КФ, в 25,8% случаев попытки оказались неудачными.

Lagana D. и соавт. (40) удалили в 26 из 201 КФ в сроки от 180 до 1155 дней. Показания к удалению включали: отсутствие противопоказаний к антикоагулянтной терапии, отсутствие ТЭЛА и тромбов в подвздошных венах и НПВ. Удаление КФ технически сложнее его установки, технический неуспех удаления прямо пропорционален наклону КФ.

Siracuse J.J. и соавт. (53) установили 605 удаляемых КФ, 25% из них удалили. Предикторами неудаления явились: возраст старше 80 лет, острое кровотечение, онкологическое заболевание, ТЭЛА и/или венозная тромбоэмболия в анамнезе.

Geisbüsch P. и соавт. (54) удалили КФ у 53% больных. У больных старше 80 лет, с злокачественными новообразованиями частота удаления была ниже. Неудачи (7%) возникали при попытке удаления КФ при их нахождении в НПВ свыше 90 дней.

Oh J.C. и соавт. (34) удалили КФ у 89,1% больных, у остальных это не удалось, так как верхушка или ножки КФ были инкорпорированы в стенку НПВ. Авторы считают, что перфорация не является противопоказанием к удалению КФ.

Avgerinos E.D. и соавт. (39) имплантировали съемные КФ 401 пациенту, попытка удаления предпринята в 259 случаях, удален 237 (59,1%) КФ. 11 (4,2%) КФ были остановлены из-за тромба в КФ и у 11 (4,2%) попытки извлечения были безуспешными. Сложными для удаления были 38 КФ. Предикторами неудавшихся попыток удаления явились длительное время нахождения КФ – 96,9 ± 111,9 дня против 29,5 ± 25,1 дня при удачном удалении, прижатие КФ к стенке. Предиктором сложного удаления явилось время нахождения КФ – 51,1 ± 69,8 дня против 29,1 ± 24,5 дня, наклон КФ, прижатие КФ к стенке. Удаление может быть сложным или потерпеть неудачу в случаях, если время нахождения КФ превышает 50 и 90 дней соответственно и когда верхушка КФ прижата к стенке НПВ. Наклон КФ повышает сложность удаления, но не уровень неудач.

Durack J.C. и соавт. (24): попытки удаления предприняты в 24% случаев (12 из 50) и оказались успешными в 92% (11 из 12). Авторы советуют удалять КФ как можно раньше при исчезновении показаний к их установке.

Lee M.J. и соавт. (55) успешно удалили КФ у 576 (92%) из 628 больных, среднее время нахождения КФ до удаления составило 90 дней. Среднее время до успешного удаления составило 85 дней, при неуспешных попытках – 145 дней.

Peterson E.A. и соавт. (50) предприняли попытку удаления КФ у 165 (60%) из 275 больных, которая была успешной у 146.

Bass A.R. и соавт. (56) извлекли КФ у 40% больных в сроки в среднем 5,1 мес, при удалении в 11% были осложнения и в 10% случаев КФ не удалось извлечь.

Согласно регистру Британского общества интервенционных радиологов, попытки удаления предприняты в 78% случаев временных КФ, технический успех в 83%, удаление чаще удавалось при нахождении КФ в НПВ менее 9 нед (3).

Возможно удаление КФ после длительного нахождения в НПВ. Так, Hull J.E. и соавт. (38) удалили 12 КФ в сроки в среднем 1,021 дня (119 – 1,242 ± 134), но при этом у 8 КФ произошли разломы ножек КФ при их извлечении.

По данным Vijay K. и соавт. (31), частота успешного удаления не сломанных КФ и отломившихся частей составила 98,4 и 53,4% соответственно. Veerapong J. и соавт. (57) смогли удалить чрескожно через яремный доступ КФ, сместившийся в правый желудочек.

В сложных случаях для удаления КФ используют дополнительные инструменты и технические приемы. Так, Ryu R.K. и соавт. (41) применили дополнительные приемы удаления в 5,4% при КФ Celect и в 18,3 % КФ Option.

Staropoulos S.W. и соавт. (58) с помощью эндобронхиальных щипцов удалили 109 (96%) из 114 КФ, головная часть которых была наклонена и приросла к стенке НПВ. КФ находились в НПВ в среднем 465 дней (31–2976 дней). Было 3 малых и 1 большое осложнение без последствий.

Van Ha T.G. и соавт. (43) удалили без осложнений КФ OptEase у 3 пациентов с использованием ригидных эндобронхиальных щипцов и петли-ловушки.

Трудности возникают при извлечении сломанных КФ. Dinglasan L.A. и соавт. (33) извлекли 148 КФ, из них 15 были сломанными. С использованием эндобронхиальных щипцов и петель во всех случаях была удалена основная часть КФ и в 12 фрагменты КФ. Небольшой дефект НПВ был в 5 из 15 случаев.

Kuo W.T. и соавт. (59) разработали метод удаления КФ в случаях его прирастания к стенке НПВ с использованием ксенон хлорид эксимерного лазера 308 нм для циркулярной абляции фиброзных тканей, сепарации КФ от стенки НПВ; затем КФ удаляли. Показанием к удалению КФ явились симптомный КФ-связанный тромбоз НПВ, хроническая окклюзия НПВ, боль из-за ретроперитонеальной или кишечной перфорации. Такая техника оказалась успешной у 98 из 100 больных с 8 типами различных КФ при нахождении КФ в НПВ от 37 до 6663 дней.

## Заключение

КФ являются эффективным методом профилактики ТЭЛА, однако при всех типах КФ отмечены осложнения, наиболее часто это перфорация структурами КФ стенки НПВ, а также смещение КФ, разлом структур КФ. Оптимальным является применение КФ, которые можно удалить, как только исчезла необходимость в их использовании. При раннем извлечении КФ возможно избежать большинства осложнений.

## Список литературы


1. Angel L.F., Tapson V., Galgon R.E. et al. Systematic review of the use of retrievable inferior vena cava filters. J. Vasc. Interv. Radiol. 2011, 22 (11), 1522–1530.
2. Helling T.S., Kaswan S., Miller S.L., Tretter J.F. Practice patterns in the use of retrievable inferior vena cava filters in a trauma population: a single-center experience. J. Trauma. 2009, 67 (6), 1293–1296.
3. Uberoi R., Tapping C.R., Chalmers N., Allgar V. British Society of Interventional Radiology (BSIR) inferior vena cava (IVC) filter registry. Cardiovasc. Intervent. Radiol. 2013, 36 (6), 1548–1561.
4. Rosenthal D., Wellons E.D., Levitt A.B. et al. Role of prophylactic temporary inferior vena cava filters placed at the ICU bedside under intravascular ultrasound guidance in patients with multiple trauma. J. Vasc. Surg. 2004, 40 (5), 958–964.
5. Nazzal M., Chan E., Nazzal M. et al. Complications related to inferior vena cava filters: a single-center experience. Ann. Vasc. Surg. 2010, 24 (4), 480–486.
6. Weinberg I., Abtahian F., Debiasi R. et al. Effect of delayed inferior vena cava filter retrieval after early initiation of anticoagulation. Am. J. Cardiol. 2014, 113 (2), 389–394.
7. Friedell M.L., Nelson P.R., Cheatham M.L. Vena cava filter practices of a regional vascular surgery society. Ann. Vasc. Surg. 2012, 26 (5), 630–635.
8. Smouse H.B., Mendes R., Bosiers M. et al. The RETRIEVE trial: safety and effectiveness of the retrievable crux vena cava filter. J. Vasc. Interv. Radiol. 2013, 24 (5), 609–621.
9. Kohi M.P., Taylor A.G., Kolli K.P. et al. Crossed legs: an unexpected occurrence during an ALN filter placement. Clin. Imaging. 2015, 39 (6), 1128–1129.
10. Wang W., Zhou D., Obuchowski N. et al. Fracture and migration of Celect inferior vena cava filters: a retrospective review of 741 consecutive implantations. J. Vasc. Interv. Radiol. 2013, 24 (11), 1719–1722.
11. Hoffer E.K., Mueller R.J., Luciano M.R. et al. Safety and efficacy of the Gunther Tulip retrievable vena cava filter: midterm outcomes. Cardiovasc. Intervent. Radiol. 2013, 36 (4), 998–1005.
12. Ho K.M., Tan J.A., Burrell M. et al. Venous thrombotic, thromboembolic, and mechanical complications after retrievable inferior vena cava filters for major trauma. Br. J. Anaesth. 2015, 114 (1), 63–69.
13. Johnson M.S., Nemcek A.A. Jr., Benenati J.F. et al. The safety and effectiveness of the retrievable option inferior vena cava filter: a United States prospective multicenter clinical study. J. Vasc. Interv. Radiol. 2010, 21 (8), 1173–1184.
14. Janjua M., Younas F., Moinuddin I. et al. Outcomes with retrievable inferior vena cava filters. Invasive Cardiol. 2010, 22 (5), 235–239.

15. Ferraro F., Di Gennaro T.L., Torino A. et al. Caval filters in intensive care: a retrospective study. Drug Des. Devel. Ther. 2014, 8, 2213–2219.
16. Bélénotti P., Sarlon-Bartoli G., Bartoli M.A. et al. Vena cava filter migration: an unappreciated complication. About four cases and review of the literature. Ann. Vasc. Surg. 2011, 25 (8), 1141.e9–14.
17. Janjua M., Omran F.M., Kastoon T. et al. Inferior vena cava filter migration: updated review and case presentation. J. Invasive Cardiol. 2009, 21 (11), 606–610.
18. Jassar A.S., Nicotera S.P., Levin N. et al. Inferior vena cava filter migration to the right ventricle. J. Card. Surg. 2011, 26 (2), 170–172.
19. Wu A., Helo N., Moon E. et al. Strategies for prevention of iatrogenic inferior vena cava filter entrapment and dislodgement during central venous catheter placement. J. Vasc. Surg. 2014, 59 (1), 255–259.
20. Jia Z., Wu A., Tam M. et al. Caval penetration by inferior vena cava filters: a systematic literature review of clinical significance and management. Circulation. 2015, 132 (10), 944–952.
21. Lee J.K., So Y.H., Choi Y.H. et al. Clinical course and predictive factors for complication of inferior vena cava filters. Thromb. Res. 2014, 133 (4), 538–543.
22. Wood E.A., Malgor R.D., Gasparis A.P., Labropoulos N. Reporting the impact of inferior vena cava perforation by filters. Phlebology. 2014, 29 (7), 471–475.
23. Olorunsola O.G., Kohi M.P., Fidelman N. et al. Caval penetration by retrievable inferior vena cava filters: a retrospective comparison of Option and Günther Tulip filters. Vasc. Interv. Radiol. 2013, 24 (4), 566–571.
24. Durack J.C., Westphalen A.C., Kekulawela S. et al. Perforation of the IVC: rule rather than exception after longer indwelling times for the Günther Tulip and Celectretrievable filters. Cardiovasc. Intervent. Radiol. 2012, 35 (2), 299–308.
25. Zhou D., Moon E., Bullen J. et al. Penetration of Celect inferior vena cava filters: retrospective review of CT scans in 265 patients. Am. J. Roentgenol. 2014, 202 (3), 643–647.
26. Bos A., Van Ha T., van Beek D. et al. Strut penetration: local complications, breakthrough pulmonary embolism, and retrieval failure in patients with Celect vena cava filters. J. Vasc. Interv. Radiol. 2015, 26 (1), 101–106.
27. McLoney E.D., Krishnasamy V.P., Castle J.C. et al. Complications of Celect, Günther tulip, and Greenfield inferior vena cava filters on CT follow-up: a single-institution experience. J. Vasc. Interv. Radiol. 2013, 24 (11), 1723–1729.
28. Malgor R.D., Labropoulos N. A systematic review of symptomatic duodenal perforation by inferior vena cava filters. J. Vasc. Surg. 2012, 55 (3), 856–861.
29. Georg Y., Khalife T., Alomran F. et al. Excision of a permanent inferior vena cava filter with multiple vena caval perforations. Ann. Vasc. Surg. 2014, 28 (1), 261.e7–9.
30. Hull J.E., Han J., Giessel G.M. Retrieval of the recovery filter after arm perforation, fracture, and migration to the right ventricle. J. Vasc. Interv. Radiol. 2008, 19 (7), 1107–1111.
31. Vijay K., Hughes J.A., Burdette A.S. et al. Fractured Bard Recovery, G2, and G2 express inferior vena cava filters: incidence, clinical consequences, and outcomes of removal attempts. J. Vasc. Interv. Radiol. 2012, 23 (2), 188–194.
32. Nicholson W., Nicholson W.J., Tolerico P. et al. Prevalence of fracture and fragment embolization of Bard retrievable vena cava filters and clinical implications including cardiac perforation and tamponade. Arch. Intern. Med. 2010, 170 (20), 1827–1831.
33. Dinglasan L.A., Trerotola S.O., Shlansky-Goldberg R.D. et al. Removal of fractured inferior vena cava filters: feasibility and outcomes. J. Vasc. Interv. Radiol. 2012, 23 (2), 181–187.
34. Oh J.C., Trerotola S.O., Dagli M. et al. Removal of retrievable inferior vena cava filters with computed tomography findings indicating tenting or penetration of the inferior vena cava wall. J. Vasc. Interv. Radiol. 2011, 22 (1), 70–74.
35. An T., Moon E., Bullen J. et al. Prevalence and clinical consequences of fracture and fragment migration of the Bard G2 filter: imaging and clinical follow-up in 684 implantations. J. Vasc. Interv. Radiol. 2014, 25 (6), 941–948.
36. Tam M.D., Spain J., Lieber M. et al. Fracture and distant migration of the Bard Recovery filter: a retrospective review of 363 implantations for potentially life-threatening complications. J. Vasc. Interv. Radiol. 2012, 23 (2), 199–205.
37. Kalavakunta J.K., Thomas C.S., Gupta V. A needle through the heart: rare complication of inferior vena caval filters. J. Invasive Cardiol. 2009, 21 (11), E221–223.
38. Hull J.E., Robertson S.W. Bard Recovery filter: evaluation and management of vena cava limb perforation, fracture, and migration. J. Vasc. Interv. Radiol. 2009, 20 (1), 52–60.
39. Avgerinos E.D., Bath J., Stevens J. et al. Technical and patient-related characteristics associated with challenging retrieval of inferior vena cava filters. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2013, 46 (3), 353–359.
40. Lagana D., Carrafiello G., Lumia D. et al. Removable vena cava filter: single-centre experience with a single device. Radiol. Med. 2013, 118 (5), 816–825.
41. Ryu R.K., Desai K., Karp J. et al. A comparison of retrievability: Celect versus Option filter. J. Vasc. Interv. Radiol. 2015, 26 (6), 865–869.
42. Cho E., Lim K.J., Jo J.H. et al. Failed inferior vena cava filter retrieval by conventional method: analysis of its causes and retrieval of it by modified double-loop technique. Phlebology. 2015, 30 (8), 549–556.
43. Van Ha T.G., Kang L., Lorenz J. et al. Difficult OptEase filter retrievals after prolonged indwelling times. Cardiovasc. Intervent. Radiol. 2013, 36 (4), 1139–1143.
44. Lavan O., Rimon U., Simon D. et al. The use of optional inferior vena cava filters of type Optease in trauma patients – a single type of filter in a single Medical Center. Thromb. Res. 2015, 135 (5), 873–876.
45. Прокубовский В.И., Буров В.П., Капранов С.А., Балан С.А. Применение кава-фильтра “зонтик” для временной имплантации в нижнюю полую вену. Ангиология и сосудистая хирургия. 2005, 11 (3), 27–36.
46. Затевахин И.И., Шиповский В.Н., Барзаева М.А. Отдаленные результаты имплантации кава-фильтров: анализ ошибок и осложнений. Ангиология и сосудистая хирургия. 2015, 21 (2), 53–58.
47. Sarosiek S., Crowther M., Sloan J.M. Indications, complications, and management of inferior vena cava filters: the experience in 952 patients at an academic hospital with a level I trauma center. JAMA Intern. Med. 2013, 173 (7), 513–517.

48. Smoot R.L., Koch C.A., Heller S.F. et al. Inferior vena cava filters in trauma patients: efficacy, morbidity, and retrievability. J. Trauma. 2010, 68 (4), 899–903.
49. Rottenstreich A., Bar-Shalom R., Bloom A.I., Kalish Y. Endovascular infection following inferior vena cava (IVC) filter insertion. J. Thromb. Thrombolysis. 2015, 40 (4), 452–457.
50. Peterson E.A., Yenson P.R., Liu D., Lee A.Y. Predictors of attempted inferior vena cava filters retrieval in a tertiary care centre. Thromb. Res. 2014, 134 (2), 300–304.
51. Kalina M., Bartley M., Cipolle M. et al. Improved removal rates for retrievable inferior vena cava filters with the use of a 'filter registry'. Am. Surg. 2012, 78 (1), 94–97.
52. Mission J.F., Kerlan R.K.Jr., Tan J.H., Fang M.C. Rates and predictors of plans for inferior vena cava filter retrieval in hospitalized patients. J. Gen. Intern. Med. 2010, 25 (4), 321–325.
53. Siracuse J.J., Bazroon A., Gill H.L. et al. Risk factors of non-retrieval of retrievable inferior vena cava filters. Ann. Vasc. Surg. 2015, 29 (2), 318–321.
54. Geisbüsch P., Benenati J.F., Peña C.S. et al. Retrievable inferior vena cava filters: factors that affect retrieval success. Cardiovasc. Intervent. Radiol. 2012, 35 (5), 1059–1065.
55. Lee M.J., Valenti D., de Gregorio M.A. et al. The CIRSE retrievable IVC filter registry: retrieval success rates in practice. Cardiovasc. Intervent. Radiol. 2015, 38 (6), 1502–1507.
56. Bass A.R., Mattern C.J., Voos J.E. et al. Inferior vena cava filter placement in orthopedic surgery. Am. J. Orthop. (Belle Mead. NJ.) 2010, 39 (9), 435–439.
57. Veerapong J., Wahlgren C.M., Jolly N., Bassiouny H. Successful percutaneous retrieval of an inferior vena cava filter migrating to the right ventricle in a bariatric patient. Cardiovasc. Intervent. Radiol. 2008, 31, Suppl. 2, 177–181.
58. Stavropoulos S.W., Ge B.H., Mondschein J.I. et al. Retrieval of tip-embedded inferior vena cava filters by using the endobronchial forceps technique: experience at a single institution. Radiology. 2015, 275 (3), 900–907.
59. Kuo W.T., Odegaard J.I., Rosenberg J.K., Hofmann L.V. Excimer laser-assisted removal of embedded inferior vena cava filters: a single-center prospective study. Circ. Cardiovasc. Interv. 2013, 6 (5), 560–566.

# 4-й Международный курс “Современные тенденции в лечении острого инфаркта миокарда с подъемом сегмента *ST* – от теории к повседневной практике” (MOSCOW-STEMI)

В Москве состоялся 4-й Международный курс “Современные тенденции в лечении острого инфаркта миокарда с подъемом сегмента *ST* – от теории к повседневной практике”. Курс был приурочен к 20-летию Научно-практического центра интервенционной кардиоангиологии и проходил с 5 по 7 октября в Центре международной торговли. Программа конференции включала 6 заседаний с докладами, лекциями и онлайн демонстрациями рентгенэндоваскулярных процедур у пациентов с острым коронарным синдромом и 1 сателлитный симпозиум. На выставке были представлены образцы медицинского оборудования и расходных материалов ведущих мировых производителей.

В первый день состоялся сателлитный симпозиум отечественного производителя продукции для интервенционных вмешательств компании “Ангиолайн”: “Применение стента Калипсо в реальной клинической практике (отдаленные результаты, оценка эффективности и безопасности)”. Симпозиум был полностью посвящен результатам использования стента с лекарственным покрытием Калипсо в повседневной клинической практике. Председателем симпозиума был профессор А.М. Бабунашвили. В работе симпозиума приняли участие многие известные специалисты из разных регионов страны. Обсуждались вопросы эффективности использования стента Калипсо, ближайшие и отдаленные клинические результаты лечения больных с разными формами ишемической болезни сердца, демонстрировались интересные клинические случаи. Участники активно обсуждали

Открытие Курса. С приветственным словом выступает Д.Г. Иоселиани.

Слушатели Курса

Президиум курса. Слева направо: А.Г. Осиев, Синди Грайнс, Энтони ДеМария, Андрейс Эрглис, Кристоф Набер. На трибуне – Д.Г. Иоселиани

разные аспекты использования стентов с лекарственным покрытием в лечении больных ишемической болезнью сердца, был подтвержден интерес специалистов к продукции отечественного производства.

Традиционно в работе Курса приняли участие ведущие российские и зарубежные кардиологи. Открыл Курс председатель оргкомитета, директор ГБУЗ “НПЦ кардиоангиологии” ДЗМ, член-корреспондент РАН, профессор Д.Г. Иоселиани. Со словами приветствия выступил председатель Правления Российского научного общества интервенционных кардиоангиологов профессор А.Г. Осиев. К участникам Курса с приветственным посланием обратился председатель Правительства РФ Д.А. Медведев. Были зачитаны также приветствия и поздрав-

Флавио Рибичини

Синди Грайнс

Ричард Конти

ления от министра здравоохранения РФ В.И. Скворцовой, Председателя исполнительного комитета – исполнительного секретаря Содружества Независимых Государств С.Н. Лебедева, помощника Президента РФ С.Ю. Глазьева и т.д. В работе приняли участие иностранные специалисты с мировым именем С. Грайнс (США), Э. ДеМария (США), А. Эрглис (Латвия), К. Набер (Германия), Р. Конти (США), Ф. Рибичини (Италия), М.-К. Морис (Франция), Ф. Кукули (Швейцария), а также многие известные российские специалисты. Всего было зарегистрировано 475 участников из разных регионов – Москвы и Московской области, Санкт-Петербурга, Орла, Владимира, Краснодара, Ульяновска, Грозного, Перми, Рязани, Магнитогорска, Калуги, Казани, Пензы, Екатеринбурга и др.

В первый день работы Курса большой интерес вызвала лекция доктора С. Грайнс (Детройт, США), посвященная состоянию стентов, имплантированных в инфаркт-ответственную артерию, в отдаленные сроки. В лекции были освещены результаты крупных рандомизированных исследований по коронарным стентам разных поколений. Следует отметить интересное выступление доктора Ф. Рибичини (Верона, Италия), посвященное внутрисосудистым методам исследования у пациентов с острым коронарным синдромом. В докладе были представлены все рутинные методы внутрисосудистой визуализации в практике современной катетеризационной лаборатории, разобраны преимущества и недостатки каждой из методик, в частности применительно к больным с острым инфарктом миокарда. Ф. Рибичини привел несколько любопытных клинических примеров, иллюстрирующих возможности методов внутрисосудистой визуализации в оптимизации тактики интервенционных вмешательств у пациентов с инфарктом миокарда. В промежутке между докладами была осуществлена прямая трансляция рентгенэндоваскулярной процедуры у пациента 79 лет с острым инфарктом миокарда из операционной ГБУЗ “НПЦ кардиоангиологии ДЗМ”. Операционную бригаду возглавляли доктора И.А. Ковальчук и Д.С. Куртасов. Председатели и участники конференции дистанционно обсуждали пациента, задавали вопросы, делились опытом, давали рекомендации. Пациенту была проведена коронарография, выявившая критический стеноз на протяжении огибающей ветви левой коронарной артерии (ОВ ЛКА) при левом типе кровоснабжения, а также хроническую окклюзию передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии (ПМЖВ ЛКА). В результате коллегиального обсуждения с аудиторией и президиумом Курса было решено выполнить стентирование пораженного участка ОВ ЛКА с дополнительной визуализацией внутрисосудистым ультразвуком. Попытка реканализации хронически окклюзированной ПМЖВ ЛКА не дала результата. Проведенная трансляция из операционной вызвала активный интерес аудитории к подобному формату проведения конференции.

Оригинальную и в значительной степени правильную позицию в отношении лечения больных с острым инфарктом миокарда без подъема сегмента *ST* представил в своей лекции известный американский кардиолог Р. Конти (Гейнсвил, США). Он акцентировал внимание на необходимости и важности единого подхода к тактике лечения острого инфаркта миокарда независимо от того,

Мари-Клод Морис

Энтони ДеМария

Андрейс Эрглис

имеются ли электрокардиографические данные, указывающие на трансмуральное (*ST*) или нетрансмуральное (non-*ST*) поражение миокарда. Лекция вызвала активную и интересную дискуссию. Доктор Ф. Кукули (Люцерн, Швейцария), обладающий большим опытом применения биодеградируемых стентов в клинической практике, привел данные о результатах применения этих стентов у пациентов с острым инфарктом миокарда. Приведенные клинические случаи продемонстрировали как преимущества, так и недостатки биорезорбируемых стентов, в отношении которых остается много вопросов и недостаточно полно изученных аспектов. В особенности это касается применения биорезорбируемых стентов (скаффолдов) при остром коронарном синдроме. Интересную и активную дискуссию вызвала прямая трансляция из операционной случая успешного стентирования пациента с острым коронарным синдромом и многососудистым поражением. Возглавляли операционную бригаду Д.С. Куртасов и И.А. Ковальчук. Во время диагностики и вмешательства были использованы оптическая когерентная томография (ОКТ) и фракционный резерв кровотока (ФРК). С помощью ОКТ оценивали возможную аппозицию стента в инфаркт-ответственной артерии, для оценки значимости стенозов в других артериях измерялся ФРК. Участники могли увидеть технику проведения диагностики и вмешательства, поделиться собственным опытом, а также обсудить особенности проведения разных манипуляций.

В рамках Курса было проведено заседание совместно с PCR: “*ST*-ОИМ с многососудистым поражением коронарного русла” под председательством А. Эрглиса (Рига, Латвия) и К. Набера (Эссен, Германия). Модерировали форум О.Е. Сухоруков и А.В. Меркулов. Заседание имело интерактивный формат: обсуждали документальный фильм, в котором были подробно представлены все этапы лечения острого инфаркта миокарда у пожилой пациентки в лондонской клинике. Последовательно, от машины скорой помощи до палаты интенсивной терапии, были показаны все этапы и тактика принятия решений и лечения этой патологии. Во время интерактива по желанию участников заседания фильм останавливали, повторяли кадры, и каждый мог высказать свои замечания, пожелания и рекомендации по разным ситуациям, поделиться собственным опытом или привести примеры из практики. Участие в заседании было плодотворным и познавательным, молодые специалисты имели возможность пообщаться с опытными коллегами, получить их рекомендации и наставления.

Первое заседание второго дня работы Курса началось с прямой трансляции с операционной ГБУЗ “НПЦ кардиоангиологии ДЗМ”, бригаду регнтгенэндоваскулярных хирургов возглавляли Д.А. Асадов и Д.С. Куртасов. Операцию выполняли у пациентки 84 лет со сложным и редким случаем многососудистого поражения коронарных артерий с множественными аневризматическими расширениями сосудов. Неоднозначный и редкий случай вызвал живую дискуссию как в отношении этиологии и таких изменений коронарного русла и патогенеза и причин острой ишемии, так и тактики лечения. Были предложения воздержаться от каких-либо эндоваскулярных или хирургических вмешательств. Учитывая стабильность состояния и достаточно тяже-

Прямая трансляция из операционной

лые изменения, было принято решение о выполнении стентирования коронарных артерий. В результате было проведено множественное стентирование под контролем оптической когерентной томографии с хорошим непосредственным результатом. На этом же заседании был представлен доклад известного кардиолога из Франции М.-К. Морис, посвященный тактике реперфузии миокарда у пациентов с *Q*-необразующим инфарктом миокарда. Известный американский профессор А. ДеМария поделился своим опытом лечения пациентов с инфарктом миокарда, а также представил доклад, посвященный отдаленным результатам эндоваскулярной реперфузии инфаркт-ответственной артерии. Интересную и малоизученную тему сочетанного поражения аортального клапана у больных с острым инфарктом миокарда осветил в своем выступлении профессор А. Эрглис из Латвии. Известно, что аортальный стеноз – это тяжелая структурная патология сердца, часто сопутствующая острому инфаркту миокарда и негативно влияющая на отдаленный прогноз. На сегодняшний день нет какой-либо общепринятой тактики лечения этих двух сочетанных патологий. Делаются лишь первые шаги в этом направлении. При обсуждении доклада некоторыми участниками были высказаны мнения о необходимости одномоментных процедур стентирования инфаркт-ответственной артерии и баллонной вальвулопластики аортального клапана у этих больных. Однако необходим дальнейший поиск наиболее оптимальных тактик лечения тяжелой сочетанной патологии.

Ставший уже традиционным доклад Т.Р. Джорджикия об отдаленных клинико-ангиографических результатах лечения пациентов с предыдущего 3-го Курса вызвал, как обычно, большой интерес. Особую оригинальность этому заседанию придало присутствие этих больных, которым участники Курса могли задать самые разные вопросы.

Кроме того, в рамках Курса прошел семинар “Актуальные вопросы амбулаторной кардиологии – перспективы обследования и реабилитации коронарного больного”, организованный двумя Университетскими кли-

никами ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ – клиникой консервативной рентгенэндоваскулярной и хирургической кардиоангиологии и клиникой общей врачебной практики.

По завершении курса была проведено торжественное заседание, посвященное 20-летию Научно-практического центра интервенционной кардиоангиологии. Директор Центра, член-корреспондент РАН, профессор Давид Георгиевич Иоселиани рассказал о Центре, представил подробную историю создания и развития, а также о людях, стоявших у истоков возникновения Центра. Вспомнили сотрудников, безвременно ушедших из жизни. Большое место в своем докладе Д.Г. Иоселиани уделил достижениям коллектива в разработке и внедрении новых методов диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний. Прозвучали теплые слова в адрес коллектива, пожелания дальнейшей плодотворной работы на важном поприще – сохранении здоровья людей.