

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ИНТЕРВЕНЦИОННОЙ КАРДИОАНГИОЛОГИИ

№ 8, 2005 г.

**Научно-практическое издание
Российского
научного общества
интервенционной
кардиоангиологии**
Год основания — 2002-й

Адрес редакции:
101000, Москва,
Сверчков пер., д. 5.
Тел.: (095) 924-9636.
Факс: (095) 924-6733.

Зав. редакцией
Е.Д. Богатыренко

Научные редакторы переводов:
С.П. Семитко, О.Г. Сухоруков, Д.Г.
Громов

Переводы статей
Бюро переводов SWAN,
НПО "Астек"

Оригинал-макет
А. Аксюк, В. Шелепухин

Компьютерный набор и верстка
Е. Ким, Д. Яговкин

Корректор
Н. Шелудякова

Объем журнала – 60 страниц
Цена в розницу договорная

Редакция выражает
особую признательность
доктору и художнику
Георгию Гигинешвили
за предоставленную возможность
размещения его работы на обложке
Международного Журнала
"Интервенционной кардиоангиологии"

ISSN 1727-818X



9 771727 818001

Редакционная коллегия

Главный редактор Д.Г. Иоселиани

С.А. Абугов (Москва)

А.М. Бабунашвили (Москва)

Г.Е. Белозеров (Москва)

В.В. Демин (Оренбург)

Д.П. Дундуа (Москва) — ответственный секретарь

В.А. Иванов (Красногорск)

З.А. Кавтеладзе (Москва) — зам. главного редактора

Л.С. Коков (Москва)

А.В. Протопопов (Красноярск)

А.Н. Самко (Москва)

В.К. Сухов (Санкт-Петербург) — зам. главного редактора

А.А. Филатов (Москва)

В.В. Честухин (Москва)

Б.Е. Шахов (Нижний Новгород)

Б.М. Шукров (Волгоград) — зам. главного редактора

Редакционный совет

А. Адам (Лондон)

В.С. Кузьменко (Калининград)

И.С. Арабаджян (Москва)

С.Г. Кузьмин (Белгород)

А.В. Араблинский (Москва)

В.В. Кучеров (Москва)

В.А. Баранов (Якутск)

Н.В. Лапшина (Самара)

С.А.Бирюков (Рязань)

В.П. Мазаев (Москва)

В.Ю. Бондарь (Хабаровск)

Б. Майер (Берн)

В.Б. Бошков (Москва)

А.Н. Мальцев (Ульяновск)

А.С. Бронштейн (Москва)

Е.В. Морозова (Пенза)

В.С. Бузаев (Уфа)

А.П. Перевалов (Ижевск)

А.Ю. Вальков (Архангельск)

В.Г. Плеханов (Иваново)

А.Е. Васильев (Владимир)

А.В. Покровский (Москва)

Ж.-Ш. Верне (Бордо)

В.И. Прокубовский (Москва)

А. Ваханян (Париж)

В. Ружилло (Варшава)

П. Видимски (Прага)

Ю.М. Саакян (Москва)

Ю.Д. Волынский (Москва)

Ш. Сайто (Камакура)

В.И. Ганюков (Новосибирск)

С.П. Семитко (Москва)

А.П. Голиков (Москва)

П. Серрайс (Роттердам)

К. Ди Марио (Лондон)

Р. Симон (Киль)

Р. Донделинже (Льеж)

Г.И. Ситников (Омск)

Х. Зиверт (Франкфурт)

В.А. Сулимов (Москва)

И.П. Зырянов (Тюмень)

А.Г. Тырышкин (Барнаул)

О.Г. Каракулов (Пермь)

Л.С. Уанн (Мильтуки)

М. Келтаи (Будапешт)

А.Н. Федорченко (Краснодар)

С. Кинг (Атланта)

Ф. Фонтан (Бордо)

С.В. Козлов (Нижний Тагил)

А.Ф. Цыб (Москва)

А. Коломбо (Милан)

А.Ф. Хамидуллин (Казань)

Д.А. Коротков (Сыктывкар)

В.И. Шумаков (Москва)

А.Л. Крылов (Томск)

Вниманию авторов!

Требования к предоставляемым материалам

В Международном Журнале интервенционной кардиоангиологии (МЖИК) публикуются рекомендованные Редакционным советом и рецензентами статьи, в которых освещены вопросы сердечно-сосудистых заболеваний, а также тезисы докладов, представленных на съездах, сессиях и конференциях, проводимых под эгидой Российского научного общества интервенционной кардиоангиологии.

Статьи следует направлять по адресу:

Россия, 101000, Москва,
Сверчков пер., д. 5, МЖИК.
Тел.: (095) 924-96-36.
Факс: (095) 924-67-33.
E-mail: davidgi@mail.ru

Присланные рукописи рассматриваются только при условии, что они не подготавливаются к печати в другом издании, а представленные в них данные не размещались в Интернете или не публиковались ранее. При принятии статьи к изданию требуется письменное подтверждение передачи авторских прав МЖИК, подписанное всеми авторами. Хранителем авторских прав является МЖИК.

Материалы, напечатанные в МЖИК, не могут быть воспроизведены без письменного разрешения издателя.

Запрос о разрешении направлять по адресу:

Россия, 101000, Москва,
Сверчков пер., д. 5, МЖИК.
Факс: (095) 924-67-33.
E-mail: davidgi@caravan.ru

Авторы обязаны информировать издательство о любой коммерческой деятельности, которая может стать причиной возникновения конфликтов интересов в связи с представленной статьей. В противном случае просьба подтвердить это в сопроводительном письме.

Подготовленные к изданию материалы должны быть представлены: статьи — в **двух** экземплярах, рисунки и таблицы — в **двух** экземплярах, сопроводительное письмо — в **двух** экземплярах. Если в работе содержатся дополнительные материалы, например список литературы, находящейся "в печати", — их также следует направлять в **двух** экземплярах. Кроме того, необходимо приложить текстовый файл на любом электронном носителе.

Текст должен быть напечатан через два интервала на одной стороне листа размером 22 x 28 см (формат А4), поля со всех сторон — 3 см (внизу титульного листа — 8 см). Размер кегля для лазерного принтера не менее 12.

Из-за ограничений печатной площади журнала редакция рекомендует готовить к изданию статьи объемом не более 5000 слов, в том числе ссылки и подписи. Иллюстрации и таблицы следует ограничить только необходимыми данными. Статьи, соответствующие этим требованиям, скорее всего, 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. Выражение благодарности (если таковое имеется).
7. Список литературы.
8. Подписи к рисункам.
9. Таблицы.

Нумерация страниц начинается с титульного листа.



Титульный лист

Включает: название статьи, инициалы авторов (полностью с указанием ученой степени, а также членства в НОИК), краткое название организации (не более 45 знаков), где работают авторы. Если работа была выполнена в нескольких учреждениях, следует указать, где именно (используйте нижний колонтикул). Также необходимо представить сведения о грантах, стипендиях и других формах финансовой поддержки, о фондах и учреждениях, связанных с работой. Под заголовком "Адрес для переписки" указываются полные имя и адрес автора, по которому следует направлять всю корреспонденцию, подготовленные к печати материалы и репринты. Также сообщите номера телефона, факса и, по возможности, адрес электронной почты.

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.* При написании статьи следует использовать полные предложения. Все данные, приводимые в тезисе, должны содержаться в тексте или таблицах статьи.

Краткий тезис (для названия журнала)

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.

Текст

С целью рационального использования печатной площади в статье следует применять до 10 общепринятых сокращений. На отдельной странице после краткого тезиса указываются приведенные сокращения и их расшифровка. Редакция оставляет за собой право использовать сокращения в статье. В разделах "Методы", "Результаты" и особенно "Дискуссия" рекомендуется давать заго-

ловки и подзаголовки. Ссылки, таблицы и рисунки должны быть пронумерованы в порядке их размещения в тексте.

Статистика

Все публикуемые материалы проверяются на предмет соответствия и точности статистических методик и статистической интерпретации результатов.

В разделе "Методы" следует представить обоснование применявшимся статистических методов, в том числе специальных методов, использованных для обобщения данных, а также методов, предлагавшихся для проверки гипотез (если это имело место), и уровня значимости, применявшегося 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 арабскими цифрами в скобках на уровне строки и нумеруются в порядке появления в тексте.

Список литературы оформляется на отдельной странице через два интервала. В него включаются personalные сообщения, рукописи, находящиеся в процессе подготовки или другие неопубликованные материалы. Они указываются в скобках. Названия журналов следует давать в сокращенном виде в соответствии с Index Medicus. При этом следует соблюдать стиль издания, а также пунктуацию.

Периодические издания

Назвать всех авторов, если их не более шести, в противном случае — трех первых и добавить et al. Точки после инициалов авторов не ставить. Обязательно обозначить первую и последнюю страницы.

Главы из книг

Указать первую и последнюю страницы, авторов, название главы, название книги, редактора, издательство и год издания.



Книги (отдельного автора или группы авторов)

Указать страницу издания, откуда приводится цитата.

Подписи к рисункам

Подписи к рисункам оформляются на отдельных страницах через два интервала. Номера рисунков должны соответствовать порядку их размещения в тексте.

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

Если используются уже размещавшиеся в каком-либо издании рисунки, требуется письменное разрешение на их перепечатку от первого издателя и автора. В подписи необходимо указать источник, откуда взят рисунок.

Рисунки

В редакцию должны быть представлены два комплекта рисунков, напечатанных на лазерном принтере, или хорошего качества ксерокопии в двух экземплярах (каждый в отдельном конверте). Черно-белые или цветные фотографии также направляются в двух экземплярах без текстуры.

Примечание. Иллюстрации, использованные в статье, авторам не возвращаются.

Рисунки, особенно графики, следует располагать так, чтобы они занимали как можно меньше места. Подрисуночные подписи должны быть читабельными после их уменьшения при печати. Оптимальный размер после уменьшения — кегль 8. Все символы должны быть одинаковой величины. Максимальная ширина иллюстрации на одну колонку — 5,5 см, на две колонки — 11 см, на полосу (три колонки) — 17 см.

Графики и линейные рисунки должны быть аккуратно выполнены вручную или на компьютере (распечатаны на лазерном принтере с разрешением *не менее 600 dpi*). Линии, деления и другие детали выполняются четко — для их дальнейшего воспроизведения. При оформлении диаграмм,

графиков следует использовать только черный цвет, но не серый.

На обратной стороне каждой иллюстрации на приклеенном ярлычке указываются фамилия первого автора, номер иллюстрации и верхнее положение рисунка. Название и заголовки к иллюстрациям даются в подписи, а не на самой иллюстрации.

Таблицы

Таблицы оформляются на отдельных страницах через два интервала. Номер и название располагаются над таблицей по центру, а объяснения и примечания — под таблицей. Номера таблиц, обозначенные арабскими цифрами, должны соответствовать последовательности их упоминания в тексте.

Сокращения даются в сноске под таблицей в алфавитном порядке. Данные, содержащиеся в таблицах, не должны дублироваться в тексте или на рисунках. Если в тексте приводятся уже издававшиеся таблицы, необходимо представить в редакцию письменное разрешение от первого издателя и автора. В подписи называется источник, откуда взята таблица.

Сноски, таблицы и подрисуночные подписи следует представить как отдельный файл, а не вместе с текстом статьи. При этом в редакции должны быть распечатанные экземпляры, которые могут быть востребованы при подготовке статьи.

Интервал между словами, а также между словами и знаками препинания должен быть единичным.

При использовании специальных шрифтов (греческого, математических символов) их нужно представить в редакцию.

Подача иллюстраций на дискете

Иллюстрации, по возможности, следует подавать как в распечатанном виде, так и на отдельной дискете.

Специальные материалы

Специальные материалы рассматриваются редколлегией. Во избежание конфликта интересов авторы должны соблюдать следующие рекомендации.



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

Редакционные статьи и обзоры. При необходимости предусмотрена возможность публикации мнения редакции.

Редакционные комментарии. Все члены редколлегии могут размещать в журнале замечания и комментарии по той или иной теме.

Письма в редакцию. В журнале будут опубликованы наиболее интересные письма читателей, содержащие отзывы на уже опубликованные материалы. Они должны быть напечатаны через 2 интервала и содержать не более 500 слов с обязательным указанием названия статьи, координат автора, имени и места работы, а также полного адреса для переписки. Письмо следует направлять в двух экземплярах. Редакция, как правило, просит автора статьи подготовить ответ на письмо.

Российское научное общество интервенционной кардиоангиологии

<i>Председатель</i>	Капранов С.А. (Москва)
Иванов В.А. (Москва – Красногорск)	Козлов С.В. (Екатеринбург)
<i>Заместители председателя</i>	Колединский А.Г. (Москва)
Иоселиани Д.Г. (Москва)	Коротков Д.А. (Сыктывкар)
Коков Л.С. (Москва)	Крылов А.Л. (Томск)
Протопопов А.Н. (Красноярск)	Кузьменко В.С. (Калининград)
Кавтеладзе З.А. (Москва)	Кухарчук В.В. (Москва)
Самко А.Н. (Москва)	Кучеров В.В. (Москва)
Семитко С.П. (Москва)	Мазаев В.П. (Москва)
Федорченко А.Н. (Краснодар)	Мальцев А.Н. (Ульяновск)
<i>Члены правления</i>	Морозова Е.А. (Пенза)
Абугов С.А. (Москва)	Немытин Ю.В. (Красногорск)
Бабунашвили А.М. (Москва)	Оганов Р.Г. (Москва)
Белозеров Г.Е. (Москва)	Осiev А.Г. (Новосибирск)
Билан М.И. (Магнитогорск)	Перевалов А.П. (Ижевск)
Бирюков С.А. (Рязань)	Покровский А.В. (Москва)
Бондарь В.Ю. (Хабаровск)	Прокубовский В.И. (Москва)
Бошков В.Б. (Москва)	Сухов В.К. (Санкт-Петербург)
Бузаев В.С. (Уфа)	Филатов А.А. (Москва)
Васильев А.Э. (Владимир)	Хамидуллин А.Ф. (Казань)
Волынский Ю.Д. (Москва)	Честухин В.В. (Москва)
Ганюков В.И. (Новосибирск)	Шахов Б.Е. (Нижний Новгород)
Демин В.В. (Оренбург)	Шкуров Б.М. (Волгоград)
Долгушин Б.И. (Москва)	Щебряков В.В. (Московская область)
Дундуа Д.П. (Москва)	<i>Секретари правления</i>
Захаров С.В. (Москва)	Араблинский А.В. (Москва)
Зырянов И.П. (Тюмень)	Терехин С.А. (Красногорск)

101000, Москва, Сверчков пер., 5.

Научно-практический центр интервенционной кардиоангиологии

(для секретаря общества)

Тел.: +7 (095) 924-96-36, 924-47-18.

Факс: +7 (095) 924-67-33.

E-mail: info@noik.ru

Web-сайт: www.noik.ru

ПОЧЕТНЫЕ ЧЛЕНЫ Российского научного общества интервенционной кардиоангиологии

ВАХАНЯН Алек	Париж (Франция)
ВОЛЫНСКИЙ Юрий	Москва (РФ)
ДОРРОС Джеральд	Феникс (Аризона, США)
ИОСЕЛИАНИ Давид	Москва (РФ)
КИНГ Спенсер Б. III	Атланта (Джорджия, США)
КОЛОМБО Антонио	Милан (Италия)
МАЙЕР Бернхард	Берн (Швейцария)
ПРОКУБОВСКИЙ Владимир	Москва (РФ)
РИЕНМИОЛЛЕР Райнер	Грац (Австрия)
СЕРРАЙС 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)

Содержание

АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА

Сравнение результатов использования стентов CYPHER и TAXUS Бернхард Майер.....	11
---	----

ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ КАРДИОЛОГИЯ

Бифуркационное поражение венечного русла: судьба боковых ветвей при стентировании только магистральных артерий в месте бифуркации. Д.Г. Иоселиани, Д.Г. Громов, С.П. Семитко, А.Г. Колединский, И.С. Топчян	17
---	----

Множественное многоуровневое стентирование дегенеративно измененных венозных шунтов у пациента с окклюзией всех коронарных артерий спустя 14 лет после операции аортокоронарного шунтирования. М.С. Ольшанский.....	21
--	----

Сравнительные результаты раннего (до 24 часов) и отсроченного (до 21 дня) стентирования у пациентов с острым инфарктом миокарда Д.Г. Иоселиани, С.В. Роган, С.П. Семитко, А.В. Араблинский, М.В. Яницкая, О.П. Соловьев	25
---	----

ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ РАДИОЛОГИЯ

Показания и условия для применения рентгеноэндоваскулярного метода лечения аневризм подколенной артерии В.А. Иванов, О.В. Пинчук, С.В. Волков, Ю.А. Бобков, И.В. Трунин, С.А. Терехин, А.В. Иванов	30
--	----

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРДИОЛОГИЯ

Значение вариабельности сердечного ритма в оценке состояния больных ИБС при выполнении процедуры баллонной ангиопластики и/или стентирования коронарных артерий Е.Я. Парнес, Р.И. Стрюк, Д.Г. Иоселиани.....	33
---	----

ДИАГНОСТИКА

Мультидетекторная компьютерная томография в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний. Обзор литературы Джеймс К. Мин, Рик Кох, Дениэл Аппельбаум, Самуэль Уанн	39
---	----

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Информационно-коммуникационные технологии в интервенционной кардиологии и радиологии Д.Г. Иоселиани, Е.П. Велихов, В.Г. Гнеденко, Е.М. Файнберг	48
---	----

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

Второй Российской съезд интервенционных кардиоангиологов. Информационное сообщение С.П. Семитко, А.В. Араблинский	57
---	----

Сравнение результатов использования стентов CYPHER и TAXUS

Бернхард Майер¹

Швейцарский сердечно-сосудистый центр Бернского университета, Берн, Швейцария

В ходе рандомизированных исследований было установлено, что использование стентов снижает частоту рестеноза практически во всех группах больных и при всех типах бляшек (1-5) (рис. 1). Сравнение стентов с лекарственным покрытием (активных) и обычных металлических стентов (пассивных), проведенное в рамках нескольких рандомизированных исследований, выявило преимуще-

безопасность процедуры (меньшая частота инфаркта миокарда и смерти в период госпитализации), однако это преимущество нивелировалось подострыми тромбозами стентов после выписки из стационара, что практически не встречается при баллонной ангиопластике. Использование активных стентов не является более безопасным по сравнению с пассивными стентами независимо от сроков послеоперационного периода (12). Несмотря на это, известны два типа стентов с лекарственным покрытием (CYPHER и TAXUS), которые достоверно снижают частоту рестеноза. Таким образом, активные стенты более удобны для пациента, но при этом не являются более безопасными.

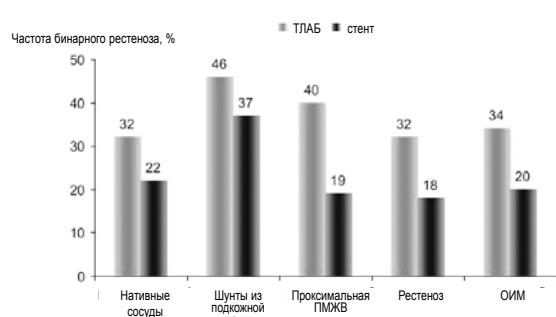


Рис. 1. Частота бинарного рестеноза после баллонной ангиопластики и стентирования в различных группах больных (по данным рандомизированных исследований).

ство активных стентов в отношении частоты бинарного рестеноза (6-11) (рис. 2). Частота рестеноза после имплантации пассивных стентов состави-

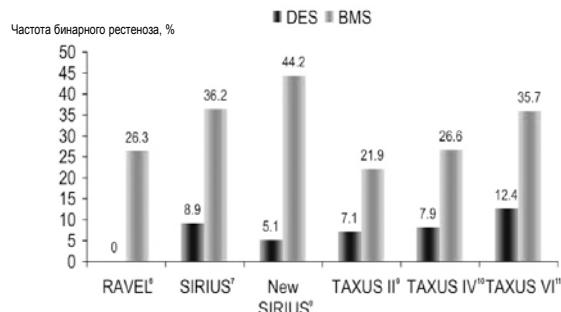


Рис. 2. Частота бинарного рестеноза после применения стентов с лекарственным покрытием (DES) и обычных металлических стентов (BMS), по данным различных исследований, где в качестве действующего вещества использовался сиролимус (RAVEL, SIRIUS) (6-8) или паклитаксел (TAXUS) (9-11).

ла около 20 % при сравнении с баллонной ангиопластикой и около 40 % при сравнении с активными стентами, что не является необычным для клинических исследований. По сравнению с баллонной ангиопластикой пассивные стенты повышали

Различные платформы стентов

Стенты TAXUS изготавливаются на основе стентов EXPRESS, а стенты CYPHER — на основе BxVelocity. И те и другие изготовлены из нержавеющей стали марки 316 L. В стентах EXPRESS используется структура с открытыми клетками при толщине металлической нити 130 мкм, в стентах BxVelocity — структура с закрытыми клетками при толщине металлической нити 140 мкм. Баллоны для доставки стентов также играют важную роль. Считалось, что система баллон/стент TAXUS позволяет лучше перекрыть бляшку, но при извлечении баллона могут возникать трудности. Однако это не подтвердилось при рандомизированных исследованиях (REALITY и SIRTAX) (13, 14), в рамках которых проводилось сравнение двух систем в группе из 2300 больных.

Различные носители, связывающие препарат (полимеры)

Полимером, использующимся в стентах TAXUS, является нерассасывающийся эластомер матричного типа, который обеспечивает более медленное высвобождение препарата, чем полимер, использующийся в стентах CYPHER, который также является нерассасывающимся эластомером, дополнительно покрывающим слой, содержащий препарат. Через 8 дней с поверхности стента CYPHER высвобождается половина препарата, а через 30 дней — 4/5 всей дозы. При этом 1/5 дозы препарата остается на поверхности стента (15, 16), в то время как стенты TAXUS обеспечивают высвобождение лишь небольшой дозы препарата, при этом большая его часть остается связанной с полимером.

Различные препараты

Паклитаксел является действующим веществом

^a Bernhard Meier, MD
Professor and Chairman of Cardiology
Swiss Cardiovascular Center Bern
University Hospital
3010 Bern, Switzerland
Tel.: +41-31-632 30 77
Fax: +41-31-382 10 69
e-mail: bernhard.meier@insel.ch
Статья получена 26 мая 2005 г.
Принята к публикации 7 июня 2005 г.

Таблица 1. Основные характеристики двух типов стентов с лекарственным покрытием

	Стенты с паклитакселем (TAXUS)	Стенты с сиролимусом (CYPHER)
Биологический эффект	<ul style="list-style-type: none"> Высокое сродство к β-тубулину Блокирование полимеризации тубулина Остановка деления клетки в фазе G2/M Более узкое терапевтическое соотношение: < 4x (доза-плотность) 	<ul style="list-style-type: none"> Высокое сродство к внутриклеточному белку FKBP12 Стимуляция циклин-зависимой киназы p27Kip1 Остановка деления клетки в фазе G1/S Широкое терапевтическое соотношение: > 7x (доза-плотность)
Физико-химические свойства	<ul style="list-style-type: none"> Липофильный Растворимость \approx 6 мкг/мл Молекулярная масса <1 кДа 	<ul style="list-style-type: none"> Липофильный Растворимость \approx 6 мкг/мл Молекулярная масса 914 Да
Связывание с белками	<ul style="list-style-type: none"> Концентрация микротрубочек в стенке артерии (10^{-5} моль/л) Препарат в основном поступает в субинтимальный слой 	<ul style="list-style-type: none"> Концентрация FKBP12 в гладкомышечных клетках (10^{-5} моль/л) Препарат поступает даже за пределы стенки сосуда
Плотность дозы	100 мкг/см ²	140 мкг/см ²

вом из группы таксеинов, полученных экстрагированием из коры тисового дерева (TAXUS brevifolia) в 1963 г. (17). В 1992 г. Управлением по контролю за пищевыми продуктами и лекарственными средствами этот препарат был разрешен для системного введения при злокачественных новообразованиях (особенно в гинекологии). Паклитаксел способствует сборке (полимеризации) тубулина в стабильные микротрубочки и блокирует клеточный цикл в фазе M.

Сиролимус относится к группе макролидных антибиотиков, полученных путем ферментации грибов *Streptomyces hygroscopicus*, впервые обнаруженных в почве на островах Пасхи (или Рапа Нуи, как их называют аборигены). Первоначально препарат назывался «рапамицин». Он действует на мишень рапамицина и блокирует клеточный цикл в фазе G1 (18). Его основные характеристики представлены в табл. 1.

Нерандомизированные сравнительные клинические исследования

На рисунках 3 и 4 представлены ангиографические и клинические результаты, полученные в ходе крупных исследований, на основании которых Управлением по контролю за пищевыми продуктами и лекарственными средствами было разрешено использование стентов TAXUS (TAXUS IV) (10) и CYPHER (SIRIUS) (7) в США. Оба стента резко снижают частоту рестеноза и необходимость в повторных вмешательствах. При использовании стентов CYPHER степень гиперплазии неointимы была ниже, а в исследовании SIRIUS соответственно была ниже частота рестенозов внутри стента, что, одна-



Рис. 4. Частота повторных реваскуляризаций в зоне стентирования и частота осложнений в бассейне стентированного сосуда (повторная реваскуляризация или нарушения коронарного кровообращения) (по данным исследований TAXUS IV (10) и SIRIUS (7)). DES = стент с лекарственным покрытием.

ко, компенсировалось менее выраженной краевой пролиферацией интимы в исследовании TAXUS IV. Частота повторных вмешательств при использовании обоих стентов была ниже 5 % в той же зоне и ниже 10 % в том же сосуде. Представляется интересным, что в контрольной группе с пассивными стентами частота рестеноза и повторных вмешательств была выше в исследовании SIRIUS, чем в исследовании TAXUS IV. Таким образом, в исследовании SIRIUS снижение частоты рестеноза и частоты осложнений было более выраженным (рис. 3, 4). Первоначальное мнение о том, что рестеноз на проксимальной и дистальной границах стента более выражен при использовании стентов Cypher, после внесения изменений в технику имплантации стента и изучения их в рамках исследования New SIRIUS не подтвердилось (рис. 5). Подобным же образом мнение о большей эффективности стентов TAXUS у больных диабетом (рис. 6) не подтвердилось в ходе исследования, в рамках которо-

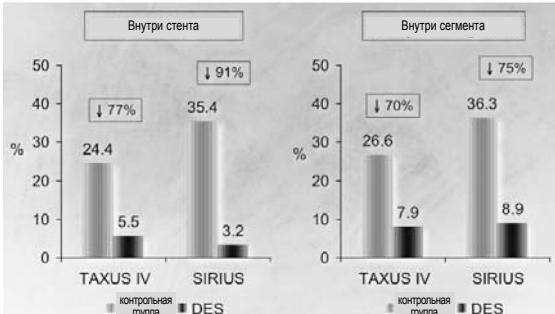


Рис. 3. Частота бинарного рестеноза внутри стента и внутри сегмента (по данным исследований TAXUS IV (10) и SIRIUS (7)). DES = стент с лекарственным покрытием.

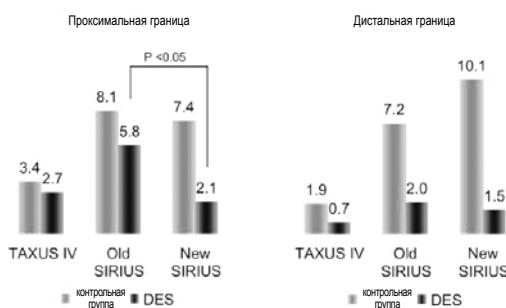


Рис. 5. Рестеноз (%) (по данным исследований TAXUS IV (10),

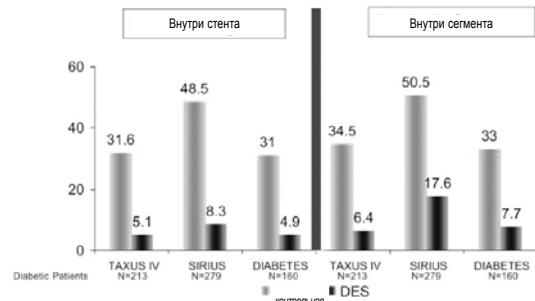


Рис. 6. Рестеноз внутри стента и в стентированном сегменте (%) у больных диабетом (по данным исследований TAXUS IV (10) и DIABETES (19)). DES = стент с лекарственным покрытием.

го проводилась имплантация стентов CYPHER больным диабетом (исследование DIABETES) (19). Наконец, мнение о меньшей эффективности стентов CYPHER у больных инсулин-зависимым диабетом также не подтвердилось в ходе исследований DIABETES (рис. 7) и DIRECT (20) (рис. 8). Частота тромбоза стента, по данным различных исследований и регистров, включающих в себя в общей сложности 20 000 больных, составила от 0,4 до 1,5 %. Вероятно, частота этого осложнения является заниженной. Тем не менее первоначальное

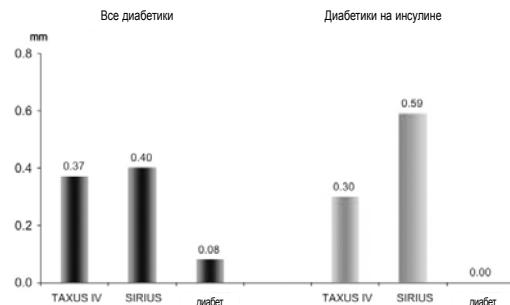


Рис. 7. Утолщение стенки в отдаленном периоде (в стентированном сегменте) у больных диабетом (слева) и больных диабетом, получавших инсулин (справа) (по данным различных исследований).

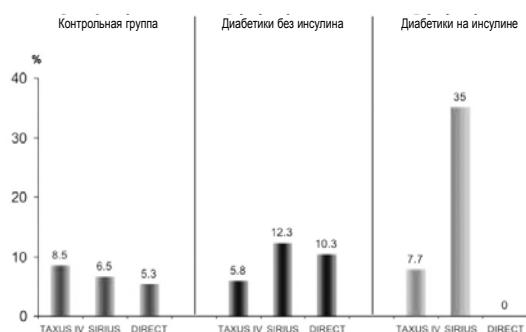


Рис. 8. Рестеноз (в стентированном сегменте) у больных без диабета, больных диабетом, не получавших инсулин, и больных диабетом, получающих инсулин (по данным исследований TAXUS IV (10), SIRIUS (7) и DIRECT (20)).

убеждение в том, что подострый тромбоз достоверно чаще возникает в активных стентах, к счастью, не подтвердилось. На основании сравнения регистров T-SEARCH (TAXUS) и RESEARCH (CYPHER) (Роттердам, Голландия) некоторые авторы утверждали, что подострый тромбоз чаще возникает в стентах TAXUS, чем в стентах CYPHER. Это различие отчасти объяснялось большим процентом острых инфарктов миокарда в ре-

гистре T-SEARCH (рис. 9) (21).

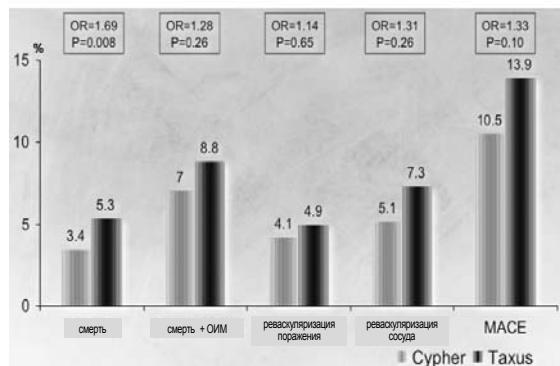


Рис. 9. Сравнение результатов стентирования стентами CYPHER у 508 больных и стентами TAXUS у 576 больных (21).

Рандомизированные исследования

Одноцентровое рандомизированное исследование TAXI, в рамках которого сопоставлялись стенты TAXUS и CYPHER, не выявило достоверных различий между ними при числе больных в каждой группе около 100 (22). Для низкой частоты основных критериев сравнения это исследования было недостаточно достоверно.

В аналогичном небольшом рандомизированном исследовании 100 больным с рестенозом внутри пассивного стента выполняли либо баллонную ангиопластику, либо стентирование с помощью стента CYPHER, либо стентирование с помощью стента TAXUS (ISAR DESIRE) (23). По частоте рестеноза оба типа активных стентов оказались значительно лучше, чем баллонная ангиопластика, а степень рестеноза в стентах CYPHER была достоверно ниже, чем в стентах TAXUS (рис. 10).

В том же центре (Мюнхен, Германия) было проведено рандомизированное исследование среди

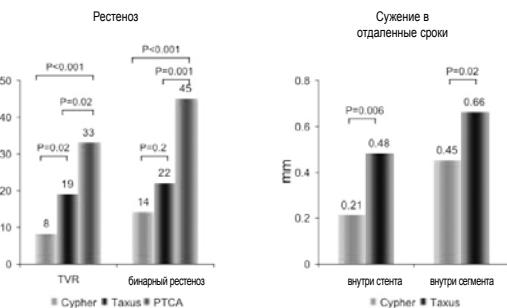


Рис. 10. Частота повторных реваскуляризаций в стентированном бассейне (TVR) бинарного рестеноза и утолщение стенки в отдаленном периоде (в зоне стентирования и на протяжении стентированного сосуда) в трех группах больных с рестенозом после имплантации пассивного стента (рандомизированное исследование) (23). PTCA = баллонная ангиопластика.

больных диабетом (ISAR-DIABETES) (24), в рамках которого 250 больных были произвольно разделены на две группы, в одной из которых использовались стенты TAXUS, а в другой — CYPHER. Частота осложнений была одинаковой: летальность составила 4,8 % в группе стентов TAXUS и 3,2 % в группе стентов CYPHER, частота инфарктов ми-

карда составила соответственно 2,4 и 4,0 %. Частота рестеноза, по данным ангиографии, составила соответственно 16,5 и 6,9 % ($p = 0,03$), а частота повторных вмешательств в той же зоне — 12,0 и 6,4 % соответственно. Это исследование стало первым рандомизированным исследованием, в котором было показано, что один стент может быть эффективнее другого, по крайней мере, при определенных состояниях. И это сравнение было в пользу стентов CYPHER.

В исследовании REALITY (13) в двух группах больных (общее число 1353) использовали стенты TAXUS или CYPHER. Главными критериями исключения были: диаметр стента > 3,0 мм, развитие острого инфаркта миокарда в течение 24 часов, фракция выброса ниже 25 %, полная окклюзия сосуда и рестеноз внутри стента. Технический успех в обеих группах был одинаковым (95 %). Большинство ангиографических показателей в послеоперационном периоде были достоверно лучше в группе стентов CYPHER. Результаты приведены в табл. 2. Поскольку главный критерий (наличие бинарного рестеноза в зоне пластики) не был достигнут, данное исследование должно рассматриваться как отрицательное. Однако общие результаты свидетельствуют в пользу стентов CYPHER, особенно если принять во внимание тот факт, что частота острого или подострого тромбоза стента среди боль-

Таблица 2. Непосредственные и отдаленные (8 месяцев) результаты стентирования, по данным исследования REALITY

	TAXUS (669 больных, 941 бляшка)	CYPHER (684 больных, 970 бляшек)	Значение p
Непосредственные результаты			
Внутренний диаметр стента, мм	2,16±0,37	2,08±0,35	< 0,001
Стеноз внутри стента по диаметру, %	15,00±7,49	15,96±6,91	= 0,004
Толщина гиперплазии интимы внутри стента, мм	1,25	1,17	< 0,001
Через 8 месяцев			
Минимальный внутренний диаметр стента, мм	1,85±0,52	2,00±0,54	< 0,001
Минимальный диаметр просвета в зоне стеноза, мм	1,71±0,49	1,79±0,51	< 0,001
Стеноз внутри стента по диаметру, %	26,70±15,84	23,11±16,59	< 0,001
Стеноз в области бляшки по диаметру (%)	31,06±15,36	29,11±15,81	0,009
Уменьшение диаметра просвета внутри стента, мм	0,31±0,44	0,09±0,43	< 0,001
Уменьшение диаметра просвета в области стеноза, мм	0,16±0,40	0,04±0,38	< 0,001
Утолщение стенки внутри стента, мм	0,94±0,55	1,08±0,54	< 0,001
Утолщение стенки в области стеноза, мм	0,79±0,52	0,88±0,50	< 0,001
Бинарный рестеноз внутри стента, %	8,3	7,0	0,32
Бинарный рестеноз в области бляшки, %	11,1	9,6	0,31

ных диабетом в течение 30 дней после вмешательства составляла 1,8 % в группе стентов TAXUS и 0,4 % в группе стентов CYPHER ($p < 0,05$), несмот-

ря на то что двойная антиагрегантная терапия проводилась у 99 % больных в группе TAXUS и у 97 % больных в группе CYPHER.

Результаты исследования SIRTAX (14) соответствуют ангиографическим данным исследований REALITY и ISAR-DIABETES. В группе численностью около 1000 больных, которым имплантировались стенты TAXUS или CYPHER, не было зарегистрировано различий в частоте технического успеха вмешательства (99 % в обеих группах), однако различия в ангиографических результатах через 9 месяцев были достоверными. Основные показатели представлены в табл. 3. Кумулятивные кривые распределения степени стеноза в оперированном сегменте свидетельствуют о том, что главный критерий (смерть от сердечных осложнений, инфаркт миокарда, повторная пластика в той же зоне) и показатели частоты рестеноза, по данным ангиогра-

Таблица 3. Результаты через 9 месяцев после стентирования (исследование SIRTAX)

	TAXUS (509 больных, 708 бляшек)	CYPHER (503 больных, 693 бляшки)	Значение p
Сужение просвета, мм	0,25±0,49	0,13±0,37	< 0,001
Сужение просвета в стентированном сегменте, мм	0,32±0,55	0,19±0,45	0,001
- больные без диабета	0,23±0,47	0,13 ±0,37	0,003
- больные диабетом	0,32±0,60	0,11±0,38	0,002
Бинарный рестеноз внутри стента, %	7,6	3,2	0,013
Бинарный рестеноз в сегменте, %	11,9	6,7	0,020
- больные без диабета	0,31±0,53	0,19±0,45	0,005

Больные диабетом: 59 человек в группе TAXUS и 65 — в группе CYPHER.

фии (стеноз > 50 % после операции), свидетельствуют о достоверно большей эффективности стентов CYPHER (рис. 11). Абсолютные значения всех переменных были лучше в группе стентов CYPHER. Однако группы не различались по летальности, частоте смерти от сердечных осложнений и частоте инфаркта миокарда, а частота повторных вмешательств в той же зоне, в том же со-

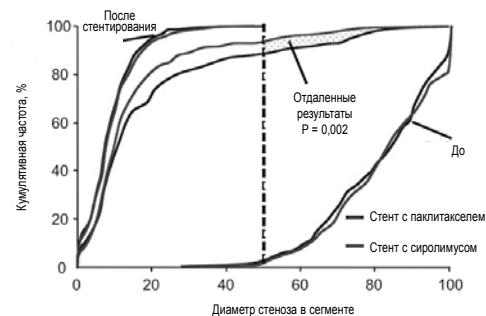


Рис. 11. Кумулятивные кривые распределения стеноза внутри сегмента (по диаметру) перед стентированием, непосредственно после стентирования (PCI) и через 9 месяцев. Отмечены различия в частоте гемодинамически значимого рестеноза (> 50%).

суде, частота нарушений в стентированном бассейне (показатель, учитывающий главный критерий и особенности вмешательства) были достоверно ниже в группе стентов CYPHER. Кроме того, анализ главного критерия выявил нарастание раз-

личий во второй половине периода наблюдения (рис. 12). Частота тромбоза стента в период наблюдения в обеих группах была одинаковой и составляла 1,6 % для стентов TAXUS и 2,0 % для стентов CYPHER ($p = 0,6$), что не соответствует результатам исследования REALITY.

Выводы

Активные стенты обладают явным преимуществом по сравнению с пассивными. Это преимущество

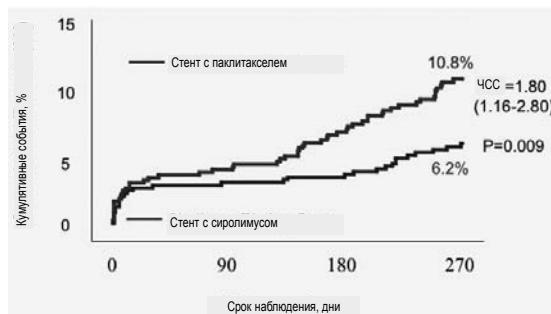


Рис. 12. Кривые распределения главного критерия (смерть от сердечных осложнений, инфаркт миокарда, повторная реваскуляризация в зоне стентирования), по данным исследования SIRTAX в течение 9 месяцев после вмешательства.

во может быть зарегистрировано только по основным критериям исследования и не имеет реального прогностического значения, которое позволило бы говорить о частоте рестенозов и повторных вмешательств на сосуде. Ретроспективный анализ и рандомизированные исследования не выявили достоверных различий между результатами использования стентов TAXUS и CYPHER (по показателям летальности и частоты инфаркта миокарда). Более высокая частота подострого тромбоза при использовании стентов TAXUS в исследовании REALITY подтверждается только результатами ретроспективных исследований (21, 25, 26).

Все рандомизированные исследования подтверждают преимущество стентов CYPHER, которое заключается в меньшей частоте гиперплазии интимы и рестеноза (по данным ангиографии). Тот факт, что различие главных критериев (по данным исследования REALITY) не было достоверным, может объясняться более широким просветом артерии непосредственно после имплантации стента TAXUS. Это частично компенсировало более высокую частоту рестенозов в послеоперационном периоде. Среди больных с высокой предрасположенностью к рестенозу (больные с рестенозом внутри стента и больные диабетом) небольшие преимущества стентов CYPHER, возможно, будут более заметными. Не существует данных о том, что для активных стентов характерна более высокая частота позднего тромбоза по сравнению с пассивными стентами, по крайней мере, в первые 9 месяцев после вмешательства. Этот вопрос, однако, не может быть полностью закрыт и требует дальнейшего изучения. В конце концов, оба типа активных стентов, использующихся в настоящее время,

имеют полимерное покрытие, которое может вызывать осложнения в отдаленном периоде и в меньшей степени обработано эндотелием. Следует помнить о том, что наличие толстой эндотелиальной покрышки препятствует развитию инфаркта миокарда в бассейне стентированной артерии (27).

Список литературы

- Serruys P.W., De Jaegere P., Kiemeneij F., Macaya C., Rutsch W., Heyndrickx G., Emanuelsson H., Marco J., Legrand V., Materne P., Belardi J., Sigwart U., Colombo A., Goy J.J., Van den Heuvel P., Delcan J., Morel M.A. A comparison of balloon-expandable-stent implantation with balloon angioplasty in patients with coronary artery disease. *New Engl. J. Med.*, 1994, 331, 489-495.
- Savage M.P., Douglas J.S., Fischman D.L., Pepine C.J., King S.B., Werner J.A., Bailey S.R., Overlie P.A., Fenton S.H., Brinker J.A., Leon M.B., Goldberg S. Stent placement compared with balloon angioplasty for obstructed coronary bypass grafts. *Saphenous Vein De Novo Trial Investigators. New Engl. J. Med.*, 1997, 337, 740-747.
- Versaci F., Gaspardone A., Tomai F., Crea F., Chiariello L., Gioffre P.A. A comparison of coronary-artery stenting with angioplasty for isolated stenosis of the proximal left anterior descending coronary artery. *New Engl. J. Med.*, 1997, 336, 817-822.
- Erbel R., Haude M., Hopp H.W., Franzen D., Rupprecht H.J., Heublein B., Fischer K., de Jaegere P., Serruys P., Rutsch W., Probst P. Restenosis Stent Study Group. Coronary-artery stenting compared with balloon angioplasty for restenosis after initial balloon angioplasty. *New Engl. J. Med.*, 1998, 339, 1672-1678.
- Grines C.L., Cox D.A., Stone G.W., Garcia E., Mattos L.A., Giambartolomei A., Brodie B.R., Madonna O., Eijgelshoven M., Lansky A.J., O'Neill W.W., Morice M.C. Coronary angioplasty with or without stent implantation for acute myocardial infarction. *Stent Primary Angioplasty in Myocardial Infarction Study Group. New Engl. J. Med.*, 1999, 341, 1949-1956.
- Morice M.C., Serruys P.W., Sousa J.E., Fajadet J., Ban Hayashi E., Perin M., Colombo A., Schuler G., Barragan P., Guagliumi G., Molnar F., Falotico R. A randomized comparison of a sirolimus-eluting stent with a standard stent for coronary revascularization. *New Engl. J. Med.*, 2002, 346, 1773-1780.
- Moses J.W., Leon M.B., Popma J.J., Fitzgerald P.J., Holmes D.R., O'Shaughnessy C., Caputo R.P., Kereiakes D.J., Williams D.O., Teirstein P.S., Jaeger J.L., Kuntz R.E. Sirolimus-eluting stents versus standard stents in patients with stenosis in a native coronary artery. *New Engl. J. Med.*, 2003, 349, 1315-1323.
- Schofer J., Schluter M. The E-SIRIUS and the new SIRIUS clinical trials. *Ann. Cardiol. Angeiol.*, 2004, 53, 13s-17s.
- Colombo A., Drzewiecki J., Banning A., Grube E., Hauptmann K., Silber S., Dudek D., Fort S., Schiele F., Zmudka K., Guagliumi G., Russell M.E. Randomized study to assess the effectiveness of slow- and moderate-release polymer-based paclitaxel-eluting stents for coronary artery lesions. *Circulation*, 2003, 108, 788-794.
- Stone G.W., Ellis S.G., Cox D.A., Hermiller J., O'Shaughnessy C., Mann J.T., Turco M., Caputo R., Bergin P., Greenberg J., Popma J.J., Russell M.E. A polymer-based, pacli-

- taxel-eluting stent in patients with coronary artery disease. *New Engl. J. Med.*, 2004, 350, 221-231.
11. Dawkins K. *Taxus VI*. American College of Cardiology, Orlando, Florida, USA, 2005.
 12. Babapulle M.N., Joseph L., Belisle P., Brophy J.M., Eisenberg M.J. A hierarchical Bayesian meta-analysis of randomised clinical trials of drug-eluting stents. *Lancet*, 2004, 364, 583-591.
 13. Morice M.C. *REALITY*. American College of Cardiology, Orlando, Florida, USA, 2005.
 14. Windecker S., Remondino A., Eberli F.R., Juni P., Raber L., Wenaweser P., Togni M., Billinger M., Tuller D., Seiler C., Roffi M., Corti R., Sutsch G., Maier W., Luscher T., Hess O.M., Egger M., Meier B. Sirolimus versus paclitaxel eluting stents for coronary revascularization. *New Engl. J. Med.*, 2005, in press.
 15. Klugherz B.D., Llanos G., Lieuallen W., Kopia G.A., Papandreou G., Narayan P., Sasseen B., Adelman S.J., Falotico R., Wilensky R.L. Twenty-eight-day efficacy and pharmacokinetics of the sirolimus-eluting stent. *Coron. Artery Dis.*, 2002, 13, 183-188.
 16. Curfman G.D. Sirolimus-eluting coronary stents. *New Engl. J. Med.*, 2002, 346, 1770-1771.
 17. Rowinsky E.K., Donehower R.C. Paclitaxel (taxol). *New Engl. J. Med.*, 1995, 332, 1004-1014.
 18. Poon M., Badimon J.J., Fuster V. Overcoming restenosis with sirolimus: from alphabet soup to clinical reality. *Lancet*, 2002, 359, 619-622.
 19. Sabate M. *Trans Catheter Therapeutics*, Washington, District of Columbia, New Orleans, USA, 2004.
 20. Moses J.W. *DIRECT*. American College of Cardiology, Atlanta, Georgia, USA, 2004.
 21. Ong A.T., Serruys P.W., Aoki J., Hoye A., van Mieghem C.A., Rodriguez-Granillo G.A., Valgimigli M., Sonnenschein K., Regar E., van der Ent M., de Jaegere P.P., McFadden E.P., Sianos G., van der Giessen W.J., de Feyter P.J., van Domburg R.T. The unrestricted use of paclitaxel- versus sirolimus-eluting stents for coronary artery disease in an unselected population: one-year results of the Taxus-Stent Evaluated at Rotterdam Cardiology Hospital (T-SEARCH) registry. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2005, 45, 1135-1141.
 22. Goy J.J., Stauffer J.C., Siegenthaler M., Benoit A., Seydoux C. A prospective randomized comparison between paclitaxel and sirolimus stents in the real world of interventional cardiology: the TAXI trial. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2005, 45, 308-311.
 23. Kastrati A., Mehilli J., von Beckerath N., Dibra A., Hausleiter J., Pache J., Schuhlen H., Schmitt C., Dirschinger J., Schomig A. Sirolimus-eluting stent or paclitaxel-eluting stent vs balloon angioplasty for prevention of recurrences in patients with coronary in-stent restenosis: a randomized controlled trial. *JAMA*, 2005, 293, 165-171.
 24. Kastrati A. et al. *ISAR-DIABETES*. *New Engl. J. Med.*, 2005, in press.
 25. Iakovou I., Schmidt T., Bonizzoni E., Ge L., Sangiorgi G.M., Stankovic G., Airolidi F., Chieffo A., Montorfano M., Carlino M., Michev I., Corvaja N., Briguori C., Gerckens U., Grube E., Colombo A. Incidence, predictors, and outcome of thrombosis after successful implantation of drug-eluting stents. *JAMA*, 2005, 293, 2126-2130.
 26. Hofma S.H., Ong A.T., Aoki J., van Mieghem C.A., Rodriguez Granillo G.A., Valgimigli M., Regar E., de Jaegere P.P., McFadden E.P., Sianos G., van der Giessen W.J., de Feyter P.J., Van Domburg R.T., Serruys P.W. One year clinical follow-up of paclitaxel-eluting stents for acute myocardial infarction compared to sirolimus-eluting stents. *Heart*, 2005, in press.
 27. Meier B. Plaque sealing by coronary angioplasty. *Heart*, 2004, 90, 1395-1398.

Бифуркационное поражение венечного русла: судьба боковых ветвей при стентировании только магистральных артерий в месте бифуркации

Д.Г. Иоселиани¹, Д.Г. Громов, С.П. Семитко, А.Г. Колединский, И.С. Топчян.
Научно-практический центр интервенционной кардиоангиологии, Москва

Введение

Проблема ангиопластики стенозирующих поражений в области бифуркации венечных артерий, частота которых составляет примерно 15-18 %, остается крайне актуальной и до конца нерешенной (1-16). Несмотря на совершенствование техники ангиопластики, внедрение новых видов стентов, в том числе бифуркационных и с лекарственным покрытием, а также на разработку оригинальных методик коронарного протезирования, к примеру crash-техники, Y- или T-образного стентирования, частота рестеноза ветвей бифуркации остается высокой, составляя, по данным некоторых авторов, более 60 % (17-20).

Высокая частота рестеноза боковых ветвей обусловлена не только компрометацией их устьев во время эндоваскулярной процедуры, но и малым внутренним просветом этих сосудов, при котором даже незначительная пролиферация клеток интимы в ответ на баллонную дилатацию и тем более имплантацию стента может привести к возврату и даже усугублению исходного поражения (2, 21). Подтверждением сказанному служат результаты недавно проведенных работ, в которых частота рестеноза боковых ветвей при имплантации двух стентов (в оба сосуда бифуркации) была достоверно выше, чем одного (только в основную артерию) (17-19). По нашим данным (12 наблюдений в отдаленном периоде), стентирование магистральных венечных артерий в сочетании с одноэтапной ангиопластикой боковых сосудов через ячейку стента приводит к рестенозу этих ветвей в 50 % случаев, при этом в 30 % случаев наблюдается ухудшение ангиографического кровотока по этим сосудам. Следовательно, несмотря на значительное усложнение техники и методов ангиопластики, а значит, существенное удорожание соответствующих процедур, полученный результат удается сохранить далеко не всегда, поэтому поиск более эффективных и, по возможности, менее дорогих способов достижения поставленной цели продолжается. На наш взгляд, одним из таких способов, может послужить акцентирование основного внимания (по

крайней мере, на первом этапе лечения) на магистральных венечных артериях, т.е. выполнение эндоваскулярных процедур только на этих сосудах без одномоментных вмешательств на боковых ветвях, оставляя возможность их осуществления на более поздние сроки. С целью изучения такого подхода мы провели ретроспективный анализ ближайших и отдаленных результатов 79 процедур стентирования, выполненных нами в вышеописанном объеме.

Задачами исследования были: изучение ближайших и отдаленных клинико-ангиографических данных больных ИБС с бифуркационным поражением коронарного русла, которым было произведено стентирование только магистральных венечных артерий, тогда как боковые ветви либо вообще не подвергались эндоваскулярным процедурам, либо выполнялась предварительная баллонная ангиопластика этих сосудов.

Клинико-ангиографическая характеристика больных и методы исследования

Изучены данные 76 пациентов, которым в 2000-04 гг. провели 79 процедур стентирования бифуркационных сегментов коронарных артерий вышеописанным способом. Показанием для эндоваскулярного вмешательства было наличие стеноза магистральной артерии, превышающего 50 % и сочетающегося с клинико-инструментальными данными, указывающими на нарушение кровоснабжения миокарда в бассейне этого сосуда. Средний возраст больных составил $56,7 \pm 7,5$ лет. Из них 80 % были мужского пола, у 45 % имелась стенокардия I-IV ф.кл., у 30 % — нестабильная стенокардия и у 25 % — острая стадия ИМ (табл. 1).

Таблица 1. Клинико-анамнестические данные больных (n = 76)

Мужчины	60 (78,9%)
Возраст	$56,7 \pm 7,2$
ИМ в анамнезе	39 (51,3 %)
ФВ ЛЖ, %	$61,7 \pm 8,9$
Дислипидемия	54 %
Сахарный диабет	2 (2,6%)
Стенокардия 1-4 ф.кл.	34 (44,7 %)
Нестабильная стенокардия	23 (30,3%)
Q-необразующий ИМ	7 (9,2 %)
Q-образующий ИМ	12 (15,7%)

¹ 101000, Москва, Сверчков пер., 5.

Научно-практический центр интервенционной кардиоангиологии.

Тел.: 924-96-36.

Факс: 924-67-33.

e-mail: davidgi@mail.ru

Статья получена 20 марта 2005 г.

Принята в печать 11 мая 2005 г.

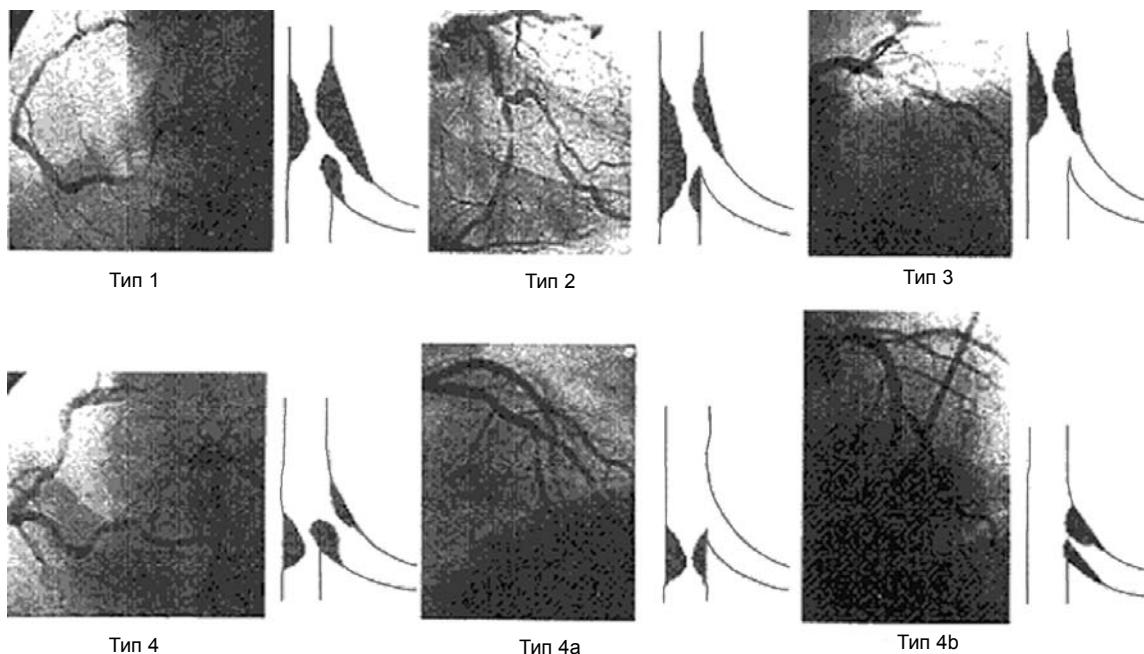


Рис. 1. Типы бифуркационных стенозов.

При селективной коронарографии бифуркационные поражения типов 1, 2, 3, 4 и 4а наблюдали соответственно в 19, 22, 12 и 18 % случаев (рис. 1).

В 70% случаев стентировали ПМЖВ ЛКА, в 13% — ОВ ЛКА и в 17% — ПКА (табл. 2).

Боковые сосуды были представлены диаго-

Таблица 2. Ангиографические данные больных (n = 79)

ПМЖВ	54 (70,1 %)
Огибающая артерия	10 (12,9 %)
Правая коронарная артерия	13 (16,9 %)
Проксимальный сегмент	50 (64,9 %)
Средний сегмент	22 (28,6 %)
Дистальный сегмент	5 (6,5 %)
Диаметр магистральной артерии, мм	3,45±0,32
Степень стеноза магистральной артерии, %	86,4±9,45
Тип стеноза магистральной артерии В2 или С	100 %

нальной, крупной септальной или маргинальной ветвями. Диаметр ветвей составил в среднем $2,2 \pm 0,4$ мм и колебался от 1,5 до 2,7 мм, степень антеградного заполнения — TIMI I-III.

Эндоваскулярные процедуры выполняли по общепринятой методике, при этом использовали матричные и модульные протезы без лекарственного покрытия (преимущественно компании «Гайдент» и «Кордис» (США). Примерно в 50% случаев стенты имплантировали прямым способом. Предварительную баллонную ангиопластику бокового сосуда в связи с наличием критического стеноза его устья применили у 5 (6,5%) больных. После процедур использовали стандартную медикаментозную терапию, включающую аспирин и тиклид (или плавикс). Контрольное обследование, включая селективную коронарографию, проводили не ранее чем через 6 месяцев после процедуры стентирования.

Результаты и обсуждение

Оптимального ангиографического результата

стентирования магистральной венечной артерии удалось достичь в 100% случаев (критериями оптимального результата считали отсутствие остаточного стеноза и диссекции магистрального сосуда (по данным селективной коронарографии на момент завершения процедуры). Надо отметить, что в результате эндоваскулярного лечения у 80% больных были устраниены все гемодинамически значимые поражения коронарного русла.

Состояние ветвей, отходящих от стентированного сегмента основной артерии, оценивалось отдельно. В соответствие с этим были получены 3 группы: в 55 (69,6%) случаях изменения ангиографической картины бокового сосуда не наблюдали (1-я группа), в 18 (22,8%) случаях отмечали усугубление ангиографической картины его стенозирования (2-я группа) и в 6 (7,6%) случаях имела место ангиографическая картина его окклюзии (3-я группа).

Ухудшение состояния боковых сосудов непосредственно после стентирования достоверно чаще наблюдали:

- при отхождении ветви от основной артерии под углом более 70°;
- при отхождении ветви от основной артерии со стороны эксцентрически расположенного стеноза;
- при диаметре бокового сосуда < 2,0 мм;
- при наличии стенозирующего поражения устья этой ветви до процедуры (табл. 3).

Несмотря на то что нарушение ангиографического кровотока по боковой ветви непосредственно после процедуры стентирования магистральной артерии мы наблюдали почти у 8 % больных, частота клинических проявлений этих осложнений на госпитальном этапе была в несколько раз ниже: 1 (1,3 %) больной в результате окклюзии боковой

Таблица 3. Частота случаев ухудшения состояния боковых ветвей в зависимости от исходных ангиографических данных больных

Диаметр боковой ветви < 2 мм	16 (52%)	<i>p</i> < 0,05
Диаметр боковой ветви > 2 мм	8 (17 %)	
Стеноз с вовлечением устья боковой ветви	17 (68 %)	<i>p</i> < 0,05
Стеноз без вовлечения устья боковой ветви	7 (13 %)	
Угол между ветвями бифуркации > 70°	9 (50 %)	<i>p</i> < 0,05
Угол между ветвями бифуркации < 70°	15 (25 %)	
Эксцентрический стеноз магистральной артерии со стороны БВ	18 (64 %)	<i>p</i> < 0,05
Другое соотношение между стенозом магистральной артерии и БВ	6 (12 %)	

ветви перенес Q-необразующий ИМ. У остальных 5 пациентов с тем же ангиографическим осложнением отмечался разной интенсивности и продолжительности ангинозный приступ, который удалось купировать медикаментозно (наркотическими или ненаркотическими анальгетиками), при этом данных за ОИМ получено не было (т.е. отсутствовали изменения ЭКГ, ЭхоКГ, уровня тропонина, миоглобина и др. биохимических маркеров повреждения миокарда). В дальнейшем на стационарном этапе ангинозные боли у этих больных не возобновлялись. Надо отметить, что у всех 6 пациентов с окклюзией боковой ветви непосредственно после стентирования была выполнена безуспешная попытка механической реканализации этого сосуда. Случаев других осложнений (Q-образующего ИМ, коронарного шунтирования, летального исхода), так же как и приступов стенокардии, на госпитальном этапе не наблюдали.

В отдаленном периоде (в среднем через $6,7 \pm 1,5$ мес.) после процедуры стентирования полное контрольное обследование, включая селективную коронарографию, выполнили у 100 % больных. При этом хороший ангиографический результат процедуры наблюдали в 67% случаев. In-stent стеноз и окклюзия в стенте имели место соответственно в 32 и 1,3% случаев (за in-stent стеноз магистральной артерии принимали наличие сужения внутри или по краям протеза > 50%, по данным коронарографии).

Изменение ангиографической картины боковых ветвей в каждой из изученных групп в отдаленном периоде после стентирования магистральной артерии представлено в табл. 4.

Из таблицы видно, что ухудшение ангиографической картины боковых ветвей в отдаленном периоде касалось только 1-й группы (т.е. тех боковых сосудов, состояние которых существенно не изменилось непосредственно после стентирования). В

Таблица 4. Динамика состояния боковых ветвей в изученных группах в отдаленном периоде после стентирования магистральной венечной артерии

АГ-картина боковых ветвей	1 (n=55)	2 (n=18)	3 (n=6)
- без существенного изменения	47 (85,4 %)	4 (22,2 %)	0
- с ухудшением (увеличение степени стенозирования)	7 (12,7 %)	0	0
- с ухудшением (окклюзия)	1 (1,8 %)	0	0
- с улучшением (уменьшение степени стенозирования)	0	14 (78 %)	6 (100 %)

остальных двух группах наблюдалась противоположная картина, а именно: во 2-й группе в 78 % случаев отмечалось уменьшение степени стенозирования ветвей, а в 3-й — в 100 % случаев — полное или частичное восстановление ангиографического кровотока в окклюзированных непосредственно после стентирования боковых сосудах. Как и в ближайшем периоде, в отдаленные сроки ухудшение ангиографической картины ветвей чаще наблюдалось в тех случаях, когда ее диаметр не превышал 2,0 мм. Кроме того, более чем в 70% случаев ухудшение их состояния сочеталось с развитием in-stent стеноза основных венечных артерий.

На момент контрольного обследования клиника ИБС отсутствовала у 42 (55,3 %) пациентов, у 29 (38,1 %) имелась стенокардия напряжения I-III ф.кл и у 4 (5,3 %) — нестабильная стенокардия. 1 (1,3 %) больной в результате окклюзии бокового сосуда через 2 месяца после стентирования перенес Q-необразующий ИМ. Других осложнений отмечено не было.

В подавляющем большинстве случаев возобновление клиники ИБС в отдаленном периоде было связано с развитием рестеноза основной артерии и/или гемодинамически значимым поражением другого магистрального сосуда. Наличие изолированного стеноза боковой ветви, отходящей от стентированного сегмента, на течение заболевания существенного влияния не оказывало. Так, клинику стенокардии наблюдали лишь у 1 из 18 больных с таким поражением (5,6 %), в связи с чем у данного пациента была выполнена баллонная ангиопластика бокового сосуда через ячейку стента с хорошими ангиографическим и клиническим результатами (табл. 5).

Выводы

1. В ближайшем периоде примерно в 70 % слу-

Таблица 5. Состояние коронарного русла у больных с клиникой и без клиники ИБС через $6,7 \pm 1,5$ мес. после стентирования

Данные селективной КАГ	С клиникой (n = 26)	Без клиники (n = 50)
Рестеноз или стеноз нативной артерии > 50 %	25 (96 %)	9 (18 %)
Изолированный стеноз боковой ветви > 50 %	1 (4 %)	17 (34 %)
Стеноз магистральной артерии или ветви 0-50 %	0	24 (48 %)

чаев стентирование только магистральных венечных артерий при бифуркационном поражении коронарного русла у больных ИБС не приводит к ухудшению ангиографической картины боковых ветвей, так же как и не отражается негативно на клиническом состоянии этих пациентов. Ухудшение ангиографической картины этих сосудов, которое наблюдается примерно в 30 % случаев, чаще происходит при отхождении боковой ветви от основной артерии под углом более 70° и со стороны эксцентрически расположенного стеноза, а также при ее диаметре < 2 мм и наличии стеноза ее ус-

тъя до процедуры.

2. Примерно в 85 % случаев из тех, которые не сопровождаются повреждением боковых ветвей непосредственно после стентирования, ангиографическая картина этих сосудов остается без изменений и в отдаленные сроки. Лишь в 15 % тех же случаев в дальнейшем наблюдается прогрессирование стенозирующего поражения боковых ветвей, что часто сочетается с развитием *in-stent* стеноза магистральной артерии.

3. В подавляющем большинстве случаев, при которых на момент завершения процедуры имеется ангиографическая картина усугубления стенозирования или окклюзии боковых ветвей, в отдаленные сроки происходит частичное или полное восстановление просвета этих сосудов.

4. Как в ближайшем, так и в отдаленном периодах изолированное поражение боковой ветви, имевшее место до процедуры или возникшее после стентирования магистральной артерии, не оказывает существенного влияния на дальнейшее течение ИБС (т.е. на вероятность возобновления стенокардии). Однако ее окклюзия у 1,3 % больных может привести к развитию Q-необразующего инфаркта миокарда.

Заключение

Таким образом, проведенное нами исследование показало, что стентирование только магистральной венечной артерии при бифуркационном поражении коронарного русла без выполнения эндоваскулярных вмешательств на боковых ветвях в подавляющем большинстве случаев характеризуется хорошими клинико-ангиографическими результатами как в ближайшем периоде, так и в отдаленные сроки. Однако у небольшой части больных эта процедура приводит к значительному ухудшению ангиографической картины боковых ветвей (вплоть до полного закрытия этих сосудов), что проявляется усугублением клинического состояния пациентов. В связи с этим на сегодняшний день основной задачей специалиста являются определение факторов риска вышеуказанных осложнений на этапе диагностической коронарографии и применение других (более безопасных) методов реваскуляризации миокарда у этих больных.

Список литературы

- Thierry Lefevre, Yves Louvard, Marie-Claude Morice et al. Stenting of Bifurcation Lesions: A rational approach. *J. Interventional Cardiology*, 2001, 14 (6), 573-586.
- Mintz G., Ahmed J. et al. Arterial remodeling after coronary angioplasty. Serial intravascular ultrasound study. *Circulation*, 1996, 94, 35-43.
- Zack P., Ischinger T. Experience with a technique for coronary angioplasty of bifurcational lesions. *Cathet. Cardiovasc. Diagn.*, 1984, 10, 433-443.
- Pinkerton C., Slack J., Van Tassel J. et al. Angioplasty for dilatation of complex coronary artery bifurcation stenosis. *Am. J. Cardiol.*, 1985, 55, 1626-28.

5. Mathias D., Niooney J., Lange H. et al. Frequency of success and complications of coronary angioplasty of a stenosis at the ostium of a branch vessel. *Am. J. Cardiol.*, 1991, 67, 491-498.

6. Meier B., Gruntzig A. et al. Risk of side branch occlusion during coronary angioplasty. *Am. J. Cardiol.*, 1984, 53, 10-14.

7. Iniguez A., Macaya C., Alfonso F. et al. Early angiography changes of side branches arising from a Palmaz-Schatz stents coronary segment: results and clinical implications. *J. Am. Coll. Card.*, 1994, 23, 911-915.

8. Fischman D., Savage M., Leon M. et al. Fate of lesion-related side branches after coronary artery stenting. *J. Am. Coll. Card.*, 1993, 22, 1641-1646.

9. Arora R., Raymond R., Dimas A. et al. Side branch occlusion during coronary angioplasty: incidence, angiography characteristics and outcome. *Cathet. Cardiovasc. Diagn.*, 1989, 18, 210-212.

10. Weinstein J., Baim D. et al. Salvage of branch vessels during bifurcation lesion angioplasty: Acute and long-term follow-up. *Cathet. Cardiovasc. Diagn.*, 1991, 22, 1-6.

11. Pan M., Romero M. et al. Follow-up potency of side branches covered by intracoronary Palmaz-Schatz stent. *Am. Heart J.*, 1995, 129, 436-340.

12. Nakamura S., Hall P., Maiello L., Colombo A. Techniques for Palmaz-Schatz stent deployment in lesion with a large side branch. *Cathet. Cardiovasc. Diagn.*, 1995, 34, 353-361.

13. Teirstein P.S. Kissing Palmaz-Schatz stents for coronary bifurcation stenosis. *Cathet. Cardiovasc. Diagn.*, 1996, 37, 307-310.

14. Mazur W., Grinstead C., Hacim A. et al. Fate of side branch after intracoronary implantation of the Gianturco-Roubin Flex-Stent for acute or threatened closure after PTCA. *Am. J. Cardiol.*, 1994, 74, 1207-1210.

15. Vetrovec G., Cowley M., et al. Effects of PTCA on lesion-associated branches. *Am. Heart J.*, 1985, 109, 921-925.

16. Thierry Lefevre, Yves Louvard, Marie-Claude Morice. Current approach to coronary bifurcation stenting. *PCR*, 2002, 51-74.

17. Al Suwaidi J., Berger P., Rihal C. et al. Immediate and long-term outcome of intracoronary stent implantation for true bifurcation lesion. *J. Am. Coll. Card.*, 2000, 35, 929-936.

18. Yamashita T., Nishida T. et al. Bifurcation lesion two stents versus one stent: Immediate and follow-up results. *J. Am. Coll. Card.*, 2000, 35, 1145-1151.

19. Sheiban I., Albiero R. et al. Immediate and long-term results of «T»-stenting for bifurcation coronary lesions. *Am. J. Card.*, 2000, 85, 1141-1144.

20. Anzuini A., Briguori C., Rosanio S. et al. Immediate and long-term clinical and angiographic results from Wictor stent treatment for true bifurcation narrowings. *Am. J. Card.*, 2001, 88, 1246-1250.

21. Foley D.P., Melkert R., Serruys P.W. et al. Influence of coronary vessel size on renarrowing process and late angiographic outcome after successful balloon angioplasty. *Circulation*, 1994, 90, 1239-1251.

Множественное многоуровневое стентирование дегенеративно измененных венозных шунтов у пациента с окклюзией всех коронарных артерий спустя 14 лет после операции аортокоронарного шунтирования

М.С. Ольшанский¹

Воронежская областная клиническая больница №1,
кафедра хирургии № 2 ФПК Воронежской медицинской академии им. Н.Н. Бурденко,
Российская Федерация

Цель. Показать возможность одномоментного эндоваскулярного лечения (стентирования) нескольких дегенеративно измененных венозных шунтов в сроки свыше десяти лет после операции аортокоронарного шунтирования.

Обоснование. Считают, что эндоваскулярное лечение при поражении венозных шунтов целесообразно выполнять лишь в ранние сроки после операции АКШ, так как успех вмешательства определяется в том числе и возрастом шунтов. Редко выполняют одновременно вмешательства на двух и более шунтах. Вместе с тем тяжесть состояния больного не всегда позволяет выполнить адекватную реваскуляризацию при помощи REDO-операции. В этом случае эндоваскулярное лечение может помочь пациенту.

Методы. Больному с окклюзией ПМЖА, ОА, ПКА, перенесшему операцию АКШ, через 14 лет были выполнены ангиопластика и стентирование двух шунтов (к ПМЖА и к ВТК) на разных уровнях при помощи трех стентов BiodivYsio. После предилатации стенозов (95 % в проксимальном отделе и 80 % в теле) шунта ПМЖА, имплантированы стенты 3,0 x 22 мм в дистальном и 3,0 x 18 мм в проксимальном отделах. Прямое стентирование шунта к ВТК выполнено от устья стентом 3,5 x 28 мм.

Результаты: При наблюдении в срок до 3 месяцев после операции пациент вернулся к работе на производстве, ежедневно проходит до трех километров, изокет-спрей использует один раз в день, нерегулярно. Ангинозных болей, как до операции, не возникало ни разу.

Вывод. В отдельных случаях стентирование дегенеративно измененных венозных шунтов может быть использовано в сроки свыше десяти лет после операции АКШ. Эффект лечения при этом, возможно, зависит от полноты реваскуляризации.

Введение

Эндоваскулярное лечение при стенозирующем поражении венозных шунтов является достаточно

сложным вмешательством, успех при котором, как полагают, определяется в том числе и возрастом шунтов. Через пять лет после операции аортокоронарного шунтирования (АКШ), а по данным некоторых авторов, через три года наблюдаются диффузные поражения венозных шунтов (1, 2). Операции на шунтах ограничиваются одним, реже несколькими участками (3). Редко используют вмешательства на нескольких шунтах (4). Многие вопросы, касающиеся стентирования шунтов, недостаточно освещены в литературе, и данные противоречивы (5). В нашей стране стентирование дегенеративно измененных венозных шунтов при многоуровневом поражении выполнялось очень мало. Учитывая вышеизложенное, нам представляется, что приводимое ниже описание клинического случая, когда больному, перенесшему операцию АКШ, через четырнадцать лет одномоментно были выполнены ангиопластика и стентирование двух шунтов на разных уровнях, будет интересно для многих специалистов.

Описание клинического случая

Больной М., 63 лет, страдает ишемической болезнью сердца (ИБС) 15 лет. В 1990 году был оперирован в НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН профессором В.П. Керцманом. Выполнено аутовенозное коронарное шунтирование ПМЖА, ДВ, ВТК, ПКА. Стенокардия исчезла сразу после операции. В дальнейшем пациент переносил достаточно большие физические нагрузки и не принимал никаких препаратов, кроме аспирина. Через 14 лет после операции АКШ возникли симптомы, аналогичные имевшим место до операции: стенокардия при незначительном физическом напряжении, дистанция ходьбы без стенокардии менее 50 метров,очные приступы стенокардии, вынужденное сидячее положение во время сна, низкий эффекта от приема нитратов (сидофарма, нитросорбита, нитрогранулона и т.д), необходимость приема до 30 таблеток нитроглицерина в сутки.

По данным Холтеровского мониторирования, выявлена ишемия миокарда при нагрузке и в покое, смещение сегмента ST до 2 мм, в том числе и в ночное время. При эхокардиографическом исследовании размеры полостей не увеличены, ФВ ЛЖ 50 %.

¹ Ольшанский М.С.
394082, г. Воронеж, Московский проспект, 151, корп. 1,
Воронежская ОКБ № 1, отделение рентгенохирургических
методов диагностики и лечения.
Тел: 8-0732-13-37-72; 8-910-349-63-85.
Статья получена 14 марта 2005 г.
Принята к публикации 12 апреля 2005 г.

При коронарографии и шунтографии было выявлено тяжелое поражение коронарных артерий: окклюзия передней межжелудочковой артерии (ПМЖА) сразу после отхождения первой диагональной ветви (ДВ) (ДВ тонкая и резко атеросклеротически изменена) окклюзия огибающей артерии (ОА) в проксимальном отделе. (рис. 1). При этом ветви тупого края (ВТК) и заднебоковая ветвь (ЗБВ) не визуализируются: окклюзия правой коронарной артерии (ПКА) в проксимальном отделе.

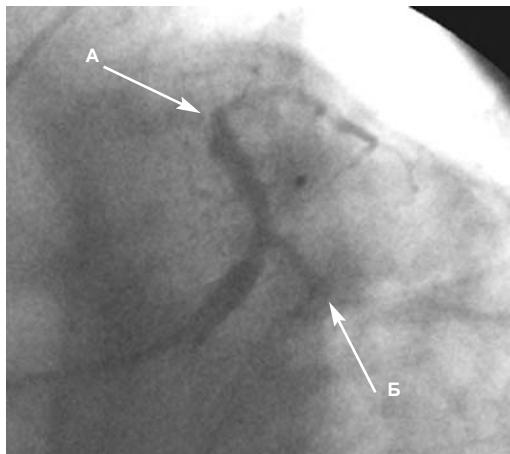


Рис. 1. Коронарография пациента М, 63 лет, указаны: окклюзия ПМЖА (А) и окклюзия ОА (Б).

Выраженные атеросклеротические изменения имелись в области устья и начального отдела задней межжелудочковой артерии (ЗМЖА). Последовательно выполняли следующие диагностические этапы шунтографии: оценивали как минимум в двух взаимно перпендикулярных проекциях устье шунта и состояние проксимального анастомоза. Далее оценивали состояние тела шунта на разных уровнях. После чего оценивали состояние дистального отдела шунта и дистального анастомоза. Визуализацию осуществляли под контролем флюороскопии на рентгенохирургическом комплексе Angistar Plus (Siemens) путем пробного введения от руки контраста (Омнипак-350), разбавленного 1:1 физиологическим раствором при одновременном медленном вращении рентгеновской трубы. После чего в оптимальной проекции выполняли запись, используя неразбавленный контраст и добиваясь тугого наполнения шунта, но не превышая объемную скорость 2 мл/с. Оценку полученных шунтографий производили сразу после каждой записи, и при необходимости дополняли их более детальным исследованием, меняя увеличение и корректируя положение электронно-оптического преобразователя (ЭОПа). Установка диагностического катетера JR 3,5 в устье шунтов к ПМЖА и к ВТК осуществлялась путем проведения катетера со слегка подтянутым диагностическим проводником в левый синус Вальсальвы. После чего аккуратно убирали проводник, отсасывали 2 мл крови и подсоединяли шприц с контрастом. Установка мягкого диагностического катетера в устье шунта осуществлялась путем плавного подтягивания катетера назад с одновременным медленным вращением в

обе стороны по часовой и против часовой стрелки. Контроль положения катетера осуществляли в левой боковой проекции и в проекции RAO 9°. На серии ангиограмм (шунтографий) выявили 95 % стеноз проксимального отдела шунта к ПМЖА и 80 % стеноз тела шунта на расстоянии 23 мм от устья (рис. 2). Изменения около 50 % отмечены и в середине тела шунта. В устье шунта к ВТК отмечен стеноз 65 % и дистальнее на расстоянии 25 мм стеноз 60 % (рис. 3). Контуры атероматозных изме-



Рис. 2. Шунтография пациента М, 63 лет, указаны: стеноз проксимального отдела (А), изменения в теле шунта (Б) к ПМЖА. Изменений достаточно четкие в шунте к ВТК и расплывчатые в шунте к ПМЖА. Шунт к ПКА стенозирован на 95 % и изменен на протяжении более 40 мм в дистальном отделе. Решение о возможности выполнения эндоваскулярного вмешательства было принято на основании коллегиальной оценки эндоваскулярным хирургом, кардиохирургом и кардио-

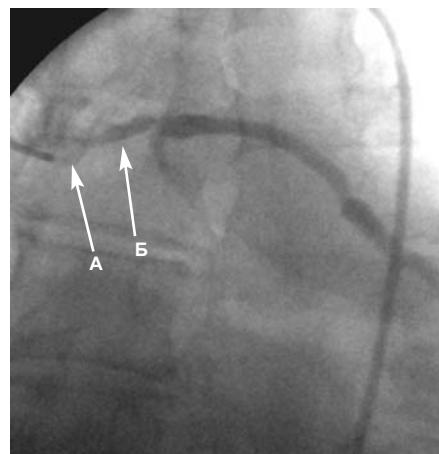


Рис. 3. Шунтография пациента М, 63 лет, указаны: стеноз в устье (А) и в проксимальном отделе тела шунта к ВТК (Б).

логом клинического статуса больного, динамики заболевания, данных обследования и состояния коронарного кровообращения при коронарографии и шунтографии. Учитывая характер поражения по жизненным показаниям, решено было осуществить ангиопластику и стентирование проксимальных отделов и тела шунтов к ПМЖА и к ВТК ЛКА.

Медикаментозная предоперационная подготовка включала назначение за пять суток до операции: тиклид 0,25 г дважды в сутки и однократно ас-

пирин (125 мг). За трое суток до операции назначили дважды в день фраксипарин 0,3 мл. За сутки до операции установили подключичный катетер и начали медленную внутривенную инфузию изокета.

Операцию осуществляли по следующей схеме. После стандартной местной анестезии и установки интродюсера 8F в правую общую бедренную артерию через него ввели 2,5 тыс. ЕД гепарина. Проводниковый катетер JR 3,5 установили в восходящей аорте. Методика установки жесткого гайд-катетера немного отличалась. Нам было удобнее, формируя изгиб катетера из синуса Вальсальвы, выводить катетер наверх, прижимая изгиб к стенке аорты. При этом движения кончиком катетера были более плавными. Проблем в фиксации кончика катетера в устье шунта к ПМЖА и установке обычного коронарного проводника до уровня дистальной трети шунта не возникало. Сложности возникли при попытке проведения стента через стено-зированный участок в устье шунта. Предилатация баллоном Pleon 2,0-20 мм (Biotronik) позволила расширить устье, но более дистальный стеноз также не позволил провести стент. В связи с этим была выполнена еще одна предилатация более дистального участка. Несмотря на то что некоторыми авторами указывалось на предпочтительность использования низкого давления (3-4 атм.) для предилатации с целью снижения риска жировой эмболии дистального коронарного русла нам удалось увеличить просвет суженного шунта лишь при раздувании баллона до 10 и 14 атм. (рис. 4). Изменения на ЭКГ, характеризующие возникновение острой ишемии, наблюдались при этом достаточно долго и полностью не купировалась введением нитроглицерина и антиагонистов кальция. Вместе с тем субъективно больной достаточно спокойно пе-

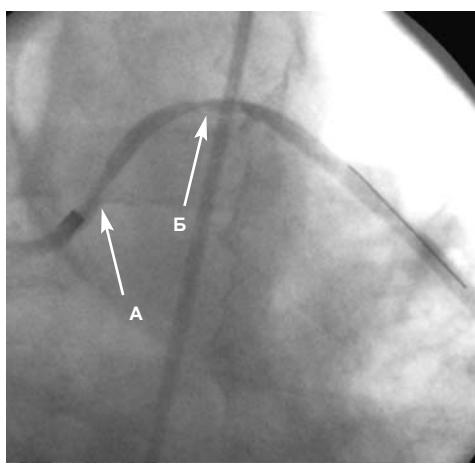


Рис. 4. После ангиопластики (указано А, Б) сохраняются стенозы более 50 % в шунте к ПМЖА.

ренес этот эпизод ишемии. Поэтому имплантацию стента проводили достаточно быстро. В более дистальном отделе шунта к ПМЖА имплантировали стент BiodivYsio 3,0-22 мм, а в устье шунта стент BiodivYsio — 3,0-18 мм. При имплантации подряд двух стентов стремились к соблюдению следующих положений: стенты должны полностью пере-

крывать зону поражения и на 1 мм с обеих сторон быть длиннее зоны поражения. Вначале имплантировали стент в дистальный участок, затем — в проксимальный. Зона наложения стентов друг на друга составляла 1 мм. Стент в устье артерии должен выступать на 1 мм. Мы стремились к тому, чтобы достигнуть наиболее полного прилегания стента к стенке шунта. При стентировании устья шунта кончик проводникового катетера отводили немного в аорту. По завершении стентирования наблюдали нормализацию ЭКГ. После 5-минутного перерыва выполнили контрольную шунтографию, указавшую на хороший результат стентирования. (рис. 5).

На втором этапе было выполнено прямое стентирование шунта к ВТК от устья стентом BiodivYsio 3,5-28 мм. При контрольной полипозиционной шунтографии также получен хороший ангиографический результат. Общая продолжительность операции составила 1 час 56 минут, время флюороско-

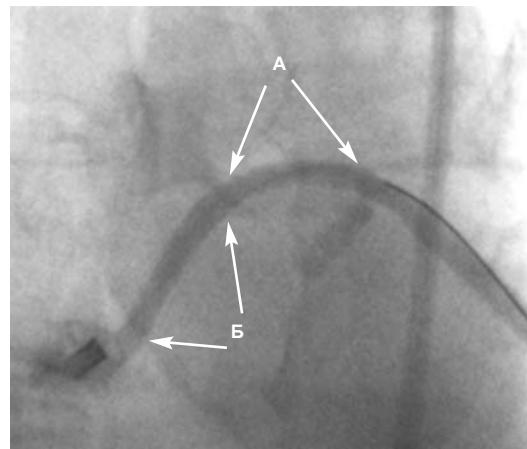


Рис. 5. Шунт в ПМЖА после имплантации стентов BiodivYsio 3,0-22 мм в теле (указан стрелками А) и BiodivYsio 3,0-18 мм в устье (указан стрелками, Б).

пии — 14 минут. Было израсходовано 300 мл неионного контраста «Омнипак-350». Больной был переведен в отделение реанимации, где осуществлялся мониторинг за основными показателями гемодинамики и проводилась симптоматическая терапия в дополнение к терапии, назначенной до операции. Через 14 часов после операции был

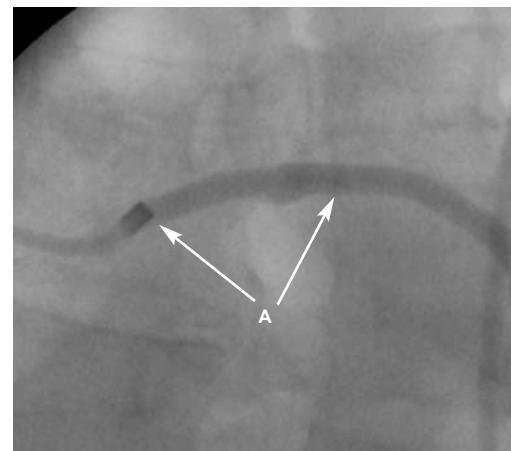


Рис. 6. Шунт к ВТК после прямого стентирования от устья стентом

удален интродюсер из бедренной артерии, произведен гемостаз и больной переведен в палату отделения кардиологии. На следующие сутки больной самостоятельно передвигался по отделению. При дистанции непрерывной ходьбы до 50 метров болевых ощущений не возникало. Необходимости в дополнительном приеме нитратов в течение суток не возникало ни разу. В течение всего госпитального периода у больного ни разу не возникало приступов стенокардии. Не было их выявлено и ночью, и больной мог спать лежа, а не сидя. К моменту выписки дистанция непрерывной ходьбы была увеличена до 500 метров. Через три месяца после операции пациент вернулся к работе на производстве в должности заместителя главного инженера крупного завода. Ежедневно проходит до трех километров. Изокет в виде спрея использует в среднем один раз в день (не каждый день) в случае, когда при интенсивном движении возникает тяжесть в груди. Ангинозные боли, как до операции, не возникали ни разу. Ночные приступы стенокардии также не наблюдались ни разу.

Заключение. Непосредственные результаты данного вмешательства свидетельствуют о принципиальной возможности выполнения сложных эндоваскулярных операций на измененных венозных шунтах на разных уровнях при условии адекватной оценки состояния больного и учета данных качественно выполненной шунтографии.

Список литературы

1. Campeau L., Lesperance J., Hermann J. et al. Loss of improvement of angina between 1 and 7 years after aortocoronary bypass surgery. Circulation, 1979, 60,11-15.
2. Guthaner M.G., Robert E.W., Alderman E.L., Wexler L. Long-term serial angiographic studies after coronary artery bypass surgery. Circulation, 1979, 60,250-9.
3. Savage M., Douglas J., Fishman D. et al., for the Saphenous Vein De Novo Trial Investigators. Stent placement compared with balloon angioplasty for obstructed coronary bypass grafts. N. Engl. J. Med., 1997, 337, 740-747.
4. Интервенционные методы лечения ишемической болезни сердца.// Под ред Л.А. Бокерия, Б.Г. Алексяна, А. Коломбо, Ю.И. Бузиашвили. –М.: Изд-во НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН, 2002, с.262-282.
5. Marco J., Da Cunha E., Sousa Boccalatte M. et al., Stenting of degenerated saphenous vein grafts. In «The Paris Course on Revascularisation», Euro PCR, May 2001, 175-198.

Сравнительные результаты раннего (до 24 часов) и отсроченного (до 21 дня) стентирования у пациентов с острым инфарктом миокарда

Д.Г. Иоселиани¹, С.В. Роган, С.П. Семитко, А.В. Араблинский, М.В. Яницкая, О.П. Соловьев

Научно-практический центр интервенционной кардиоангиологии,
Москва, Российской Федерации

Введение

В настоящее время считается, что наиболее раннее восстановление кровотока в инфаркт-ответственной артерии (ИОА) спасает определенную часть ишемизированного миокарда, сохраняет сегментарную сократимость и уменьшает зону некроза при ОИМ (1, 2, 3). В то же время известно, что проведение эндоваскулярных процедур (ЭВП) при ОИМ в более поздние сроки (на 2-21 сутки) может также улучшать прогноз заболевания. Вероятный механизм положительного влияния процедуры можно объяснить ускоренным формированием рубцовой ткани, предотвращением дилатации и ремоделирования миокарда левого желудочка (ЛЖ), восстановлением гипернированного миокарда (8). Насколько эффективны, долгосрочны и оправданы процедуры отсроченного восстановления кровотока в ИОА у пациентов с ОИМ?

Цель. Сравнительное изучение ближайших и отдаленных результатов у пациентов с ОИМ после стентирования инфаркт-ответственной артерии в разные сроки заболевания.

Клинические материалы и методы. За период с июля 1997 года по июнь 2004 года в НПЦ ИК 280 пациентам с ОИМ проведена имплантация 347 стентов в сроки до 21 дня от начала заболевания.

У 135 (48,4%) пациентов (1-я группа) процедуру проводили экстренно и стент в ИОА был установлен в первые 24 часа от начала ангинозного приступа (в среднем через $8,7 \pm 5,5$ часа), а в 145 (51,6 %) случаях отсрочено в сроки 2-21 день (в среднем 14,2 дня). Основанием для проведения отсроченного протезирования были ранняя постинфарктная стенокардия и положительные нагрузочные тесты на 10-14 сутки заболевания. Эти пациенты составили 2-ю группу. Исходные клинические показатели в группах существенно не различались (табл. 1). Имелись только достоверные различия по количеству пациентов с Q-образующим ОИМ

Таблица 1. Исходные клинические показатели

Показатель	Группа 1 (n=135)	Группа 2 (n=145)	p
Средний возраст	54,8±24,0	53,2±21	p > 0,05
Количество мужчин	108 (80 %)	123 (84,8 %)	p > 0,05
Гипертония	91 (67,4 %)	100 (68,9 %)	p > 0,05
Курение	87 (64,4 %)	98 (68 %)	p > 0,05
Сахарный диабет	9 (6,6 %)	12 (8,3 %)	p > 0,05
Гиперхолестеринемия	89 (65,2 %)	114 (78,6 %)	p > 0,05
Предварительные ОИМ	25 (18,5 %)	26 (17,9 %)	p > 0,05
Q-образующий ОИМ	114 (84,4 %)	85 (58,6 %)	p < 0,01
ФВ ЛЖ, %	55,4±11,4	51,3±11,2	p < 0,05
ТЛТ (системно)	19 (14,1 %)	11 (7,6 %)	p > 0,05
Время от начала приступа:			
< 3 часов	10 (7,4 %)	—	—
3-6 часов	77 (57 %)	—	—
6-12 часов	23 (17 %)	—	—
12-24 часа	25 (18,6 %)	—	—
1-6 дней	—	25 (17,2 %)	—
7-14 дней	—	53 (36,5 %)	—
15-21 день	—	67 (46,3 %)	—

(84,4 против 58,6 %) и исходной ФВ ЛЖ (55,4±11,4 против 51,3±11,2 %), p < 0,05.

Возраст пациентов составил в среднем 54±12,3 года. Среди них преобладали лица мужского пола — 231 (82,5 %). В 1-й группе это были преимущественно пациенты, поступившие в первые 6 часов от начала ангинозного приступа — 87 (64,4 %) пациентов; во 2-й группе — в первые 14 дней — 78 (54 %) пациентов. Среди факторов риска наиболее часто отмечали гипертоническую болезнь (67,4 и 68,9 %) и дислипидемию (65,9 и 78,6 %) соответственно, (p > 0,05). ФВ ЛЖ в исследуемых группах составила соответственно 55,4±11,4 % и 51,3±11,2 % и, как видно, была достоверно выше в 1 группе, что можно объяснить компенсаторной гиперфункцией (гиперкинез) интактных отделов миокарда ЛЖ (P<0,05). Анализ сегментарной ФВ выявил более высокую сократимость интактных отделов (гиперкинез) у пациентов 1-й группы, чем у пациентов 2-й группы. При этом независимо от времени между началом заболевания и выполнением процедуры ангиопластики у пациентов с исходной окклюзией ИОА ФВ была достоверно ниже, чем у пациентов со стенозирующим поражением ИОА (51,3±11,3 против 59,3±11,8), (рис. 1, с. 26)

Следует также отметить, что с увеличением этого времени у пациентов с исходной окклюзией ИОА показатели ФВ ЛЖ продолжали снижаться (с 51,3±11,9 % до 42,9±11,8 %), (p < 0,05). У пациентов с исходно-стенозирующим поражением ИОА ФВ ЛЖ также имелась тен-

¹ 101000, Москва, Сверчков пер., 5.

Научно-практический центр интервенционной кардиоангиологии.

Тел.: 924-96-36.

Факс: 924-67-33.

e-mail: davidgi@mail.ru

Статья получена 22 апреля 2005 г.

Принята в печать 18 мая 2005 г.

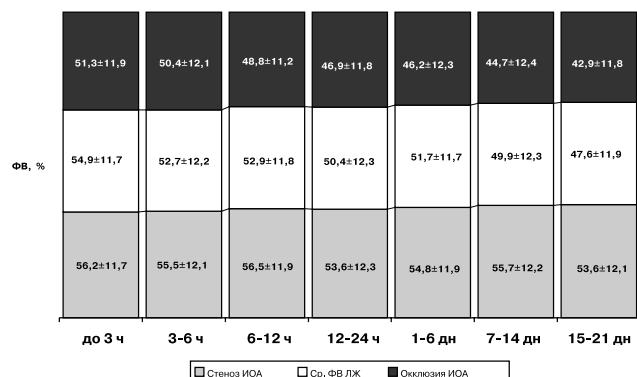


Рис. 1. Сроки проведения ЭВП, состояние ИОА и ФВ ЛЖ.

денция к снижению ФВ ЛЖ. Однако достоверных различий по этому показателю получено не было.

Сосудом, васкуляризирующим инфарцированную область, а следовательно, и сосудом, на котором чаще выполняли процедуру стентирования,

Таблица 2. Исходные ангиографические данные пациентов

Показатель	Группа 1 (n=135)	Группа 2 (n=145)	p
Количество пораженных артерий:			
- одна	71 (52,6 %)	47 (32,4 %)	p < 0,05
- две	43 (31,8 %)	32 (22,1 %)	p > 0,05
- три и более	21 (15,5 %)	66 (45,5 %)	p < 0,05
Локализация поражения:			
- ствол ЛКА	2 (1,5 %)	—	p > 0,05
- ПМЖВ	60 (44,4 %)	85 (58,6 %)	p < 0,05
- ОВ	17 (12,6 %)	15 (10,3 %)	p > 0,05
- ПКА	51 (37,7 %)	37 (25,5 %)	p < 0,05
- ВТК	2 (1,5 %)	6 (4,1 %)	p > 0,05
- ДВ	3 (2,2 %)	2 (1,4 %)	p > 0,05
Тип поражения (АНА/ACC):			
- класс А/B1	12 (8,8 %)	31 (21,4 %)	p < 0,05
- класс В2	27 (20 %)	41 (28,3 %)	p > 0,05
- класс С	14 (10,3 %)	13 (8,9 %)	p > 0,05
Окклюзия ИОА	82 (60,7 %)	60 (41,4 %)	p < 0,01
Длина стеноза, мм (после реканализации ИОА)	15±6,0	14±5,0	—
Конечный размер баллона, мм	3,2±0,8	3,3±0,5	—
Максимальное давление, атм.	12±2,2	13,0±2,3	—

была передняя межжелудочковая ветвь (ПМЖВ ЛКА) — 44,4 и 58,6 % случаев, затем правая коронарная артерия (ПКА) — 37,7 и 25,5 % случаев и огибающая ветвь (ОВ ЛКА) в 12,6 и 10,3 % случаев соответственно. В 1-й группе преобладали пациенты с однососудистым поражением — 52,6% случаев, тогда как во 2-й группе чаще встречались трехсосудистые поражения коронарных артерий — 45,5 % случаев ($p < 0,05$). Анализ поражений сосудов с использованием классификации АНА/ACC выявил исходно более тяжелый характер поражения коронарных артерий в группе пациентов с экстренным стентированием ИОА: 8,8 % против 21,4 % — класс А/B1, 20 % против 28,3 % — класс В2 и 10,3 % против 8,9 % — класс С соответственно. Отмечались существенные различия также по количеству окклюзий инфаркт-ответственных артерий — 60,7 % против 41,4 % ($p < 0,05$).

Селективную коронароангиографию (КАГ) и левую вентрикулографию (ВГ) выполняли в подавля-

ющем большинстве случаев по методу M. Judkins.

Перед началом инвазивной процедуры внутриенно болюсно вводили гепарин в дозе 10 тыс. ЕД. Во время процедуры под контролем активированного времени свертывания (АСТ) внутриенно капельно вводили нитроглицерин, реополиглюкин, гепарин. Показатель АСТ поддерживали на уровне 330-350 с. Непосредственно перед стентированием больным назначали тиклопидин в суточной дозе 500 мг и аспирин в дозе 325 мг. После процедуры больных наблюдали в палате интенсивной терапии, где продолжали инфузию вводимых растворов. Интродюсеры удаляли через 8-12 часов после вмешательства.

Анализ общей и сегментарной сократимости ЛЖ проводился в программе ДИМОЛ-ИК (11, 12) по методу Липтона. При этом выделялись пять сегментов: 1 — переднебазальный, 2 — передне-латеральный, 3 — верхушечный, 4 — заднедиафрагмальный и 5 — заднебазальный. Оценивали процент укорочения осей соединяющих центр каждого сегмента с геометрическим центром ЛЖ и процент уменьшения площади сектора, прилежащего к соответствующему сегменту.

При контрольной КАГ оценивалось состояние коронарного русла в целом, состояние оперированного сегмента (характер сужения и его степень в процентах от референтного диаметра и в миллиметрах). Процедуру ТЛАП ИОА и стентирования проводили по общепринятой методике.

Показаниями к проведению стентирования после баллонной ангиопластики ИОА были:

1) субоптимальный результат первичной ТЛАП ИОА (остаточный стеноз до 50 % с наличием или без диссекции А-В) — 51,1 % против 38,6 % случаев ($p < 0,05$); 2) острая окклюзия или угрожающая диссекция интимы сосуда типа С-Ф после ТЛАП ИОА — в 10,4 % против 7,6 % случаев во 2-й группе ($p > 0,05$). Помимо этого, для оптимизации результата баллонной ангиопластики после удачной ТЛАП с остаточным стенозом до 30 % проводилось первичное стентирование в 22,8 и 27,3 % случаев соответственно ($p > 0,05$). Прямое стентирование ИОП проводилось в 15,5 и 26,2 % случаев соответственно ($p < 0,05$).

Для оптимального выбора размера протеза проводили компьютерный расчет протяженности поражения и диаметра прилегающего непораженного участка сосуда с помощью программы расчета размеров стенозов, представленной фирмой Siemens на компьютере Hicor.

280 пациентам было имплантировано суммарно 347 стентов. В инфаркт-ответственную артерию в 1-й группе имплантировано 147 стентов, а во 2-й группе — 157 стентов. При этом наиболее часто использовали CrossFlex (Cordis, Jonson&Jonson) — 14,8 и 17,2 %, Angiostent (AngioDynamics NJ) — 27,4 и 13,1 %, BxVelocity (Cordis, Jonson&Jonson) — 15,5 и 17,2 %, BioDivsio (Biocompatibles) — 11,8 и 13,7 % и MultiLink(Guidant, Santa Clara, CA) — 15,5 и 10,3 %

Таблица 3. Особенности стентирования

Показатель	Группа 1 (n=135)	Группа 2 (n=145)
Тип стентов в ИОА:		
Cross-Flex (Cordis, Jonson&Jonson)	20 (14,8 %)	25 (17,2 %)
AngioStent (AngioDynamics NJ)	37 (27,4 %)	19 (13,1 %)
BxVelocity (Cordis, Jonson&Jonson)	21 (15,5 %)	25 (17,2 %)
BioDivisio (Biocompatibles)	16 (11,8 %)	20 (13,7 %)
MultiLink (Guidant, Santa Clara, CA)	21 (15,5 %)	15 (10,3 %)
Другие	20 (14,8 %)	41 (28,3 %)
Диаметр стентов в ИОА:		
2,0-2,9 мм	16 (11,8 %)	17 (11,7 %)
3,0-3,5 мм	100 (74,1 %)	124 (85,5 %)
4 мм и более	19 (14,1 %)	4 (2,8 %)
Длина стентов в ИОА:		
8-12 мм	14 (10,4 %)	11 (7,6 %)
13-16 мм	62 (45,9 %)	72 (49,7 %)
17 мм и более	59 (43,7 %)	62 (42,7 %)

соответственно. Десяти пациентам 1-й группы и десяти пациентам 2-й группы в ИОА имплантировано 2 стента, три стента установлено одному пациенту в каждой группе. В остальных 124 и 134 случаях соответственно был использован только один протез. В большинстве случаев использовали стенты длиной 15 мм и более (в среднем 18 ± 9 мм) и диаметром 3-3,5 мм (в среднем $3,3 \pm 1,05$ мм). Установку стента проводили под давлением $12 \pm 2,2$ атм. и $13 \pm 2,3$ атм. соответственно. В случаях получения оптимальной ангиографической картины стентированного сосуда завершали процедуру имплантации протеза, в противном случае проводили повторные раздувания баллона до получения оптимального результата. Повторные раздувания в большинстве случаев выполняли тем же баллоном. Результат имплантации стента оценивали визуально, а также расчитывали диаметр сосуда до и после процедуры. Помимо стентирования ИОА, в случае многососудистого поражения 20 (14,8 %) пациентам в 1-й группе и 40 (27,6 %) пациентам 2-й группы одномоментно проводились эндоваскулярные процедуры и на других артериях, в том числе в 10 (7,4 %) и 33 (22,7 %) случаях соответственно с использованием стентов. Полная реваскуляризация проведена 83 (61,5 %) пациентам 1-й группы и 87 (60 %) пациентам 2-й группы.

Результаты исследования

Госпитальный период. Непосредственный ангиографический успех процедуры (остаточный стеноз до 20 %, отсутствие диссекции типа С-Ф и восстановление антеградного кровотока TIMI 2-3) был высоким и составил 99,2 % в 1-й группе и 98,6 % во 2-й группе ($p > 0,05$). На раннем послепрограммном этапе у одного пациента 1-й группы и двух пациентов 2-й группы процедура стентирования осложнилась угрожающей диссекцией на дистальном конце стента, что сопровождалось болевым синдромом и изменениями ЭКГ и потребовало использования дополнительного стента. Антеградный кровоток TIMI 2 после процедуры отмечали у 9 (6,6 %) пациентов 1-й группы и 5 (3,5 %) пациентов 2-й группы ($p > 0,05$). После процедуры остаточный стеноз составил $12,1 \pm 16,2$ % и $10,3 \pm 14,0$ %, соответственно, ($p > 0,05$). В обеих группах оста-

точный стеноз не превышал 20 %, края сосуда в месте установленного стента были ровными, гладкими, без стенозирующих изменений. Течение заболевания на госпитальном этапе после проведения эндоваскулярных процедур на ИОА представлено в табл. 4.

Из серьезных осложнений в 1-й группе в 5 (3,7%) случаях отмечали острый тромбоз стента в первые 4-12 часов после вмешательства и подострый тромбоз в 4 (2,9 %) случаях на 2-4 сутки заболевания. В 3 (3,1 %) случаях тромбоза стента, несмотря на проводимые реанимационные и эндоваску-

Таблица 4. Ближайшие результаты стентирования ИОА

Показатель	Группа 1 (n=135)	Группа 2 (n=145)	p
свободны от стенокардии	117 (86,6 %)	133 (91,7 %)	НД
рецидив ОИМ (нефатальный)	2 (1,5 %)	1 (0,7 %)	НД
летальность:			
общая	3 (2,2 %)	1 (0,7 %)	НД
от кардиологических причин	3 (2,2 %)	1 (0,7 %)	НД
Острый/подострый тромбоз			
стента	9 (6,6 %)*	5 (3,4 %)*	НД
Экстр. повторная ТЛАП	5 (3,7 %)	3 (2,1 %)	НД
Экстр. АКШ	—	—	—
Гладкое течение заболевания**	126 (93,3 %)	140 (96,5 %)	НД

* Включены пациенты с летальным исходом и рецидивом ОИМ.

** Отсутствие летальных случаев, рецидива ИМ, стенокардии с необходимостью проведения повторных вмешательств ТЛАП/АКШ.

лярные мероприятия, наступила смерть больных. Еще у 2 (1,5 %) пациентов с тромбозом стента наблюдали рецидив ИМ. У пациентов 2-й группы острый и подострый тромбоз стента произошел в 3 (2,1 %) и 2 (1,4 %) случаях соответственно. Из них в 1 (0,7 %) случае наступил летальный исход, и еще у 1 (0,7 %) пациента развился рецидив ОИМ. У 4 (2,9 %) пациентов 1-й группы и 3 (2,1 %) пациентов 2-й группы была проведена механическая реканализация и ТЛАП с восстановлением просвета сосуда. В дальнейшем у этих пациентов отмечали гладкое течение заболевания.

Проведенный анализ случаев тромбоза стента показал общую закономерность для обеих групп и выявил достоверную связь со следующими риск-факторами: 1) сниженным кровотоком TIMI 2 после процедуры, 2) проведением ургентного (bailout stenting) стентирования.

Таким образом, гладкое течение заболевания в 1-й и 2-й группах отмечали в 93,3 % и 96,5 % случаях соответственно ($p > 0,05$). По данному показателю между исследуемыми группами не было получено достоверных различий. По частоте летальных исходов от кардиологических причин, рецидива инфаркта миокарда, тромбоза стента и свободных от стенокардии пациентов исследуемые группы также достоверно не отличались ($p > 0,05$).

Отдаленный период (табл. 5). Информация о состоянии здоровья была получена спустя $8,9 \pm 2,7$ мес. от 121 пациента 1-й группы и спустя $8,1 \pm 2,3$ мес. от 132 пациентов 2-й группы. При этом повторная коронарография проводилась у 80 пациентов 1-й группы и 95 пациентов 2-й группы. По клинико-

анамнестическим данным, исследуемые группы пациентов были сопоставимы.

В отдаленном периоде свободными от стенокардии были 73,5 % пациентов в 1-й группе и 68,9 % пациентов во 2-й группе, ($p > 0,05$). По частоте развития повторного (нефатального) ОИМ (1,6 % против 0,8 %) и показателю летальности от кардиологических причин (0,8 % vs 0,8 %) исследуемые группы также достоверно не отличались. Приступы стенокардии, повторный ИМ, смерть в основном

Таблица 5. Отдаленные клиническо-ангиографические результаты

Показатель	Группа 1 (n=121)	Группа 2 (n=132)	<i>p</i>
свободны от стенокардии повторный ИМ (нефатальный) в ИОП летальность:	89 (73,5 %) 2 (1,6 %) * общая * по кардиологическим причинам	91 (68,9 %) 1 (0,8 %) 1(0,8%) 1(0,8%)	н/д н/д н/д н/д
	(n=80)	(n=95)	
хороший результат процедуры реокклюзия рестеноз повторная ТЛАП необходимость АКШ	56 (70 %) 3 (3,7 %) 21 (26,2 %) 18 (22,5 %) 6 (7,5 %)	64 (67,4 %) 5 (5,3 %) 26 (27,4 %) 23 (24,2 %) 11 (11,6 %)	н/д н/д н/д н/д н/д

наблюдали у пациентов с неудовлетворительным результатом эндоваскулярных процедур в ИОА (рестеноз или реокклюзия).

Частоту *in-stent* стеноза (по классификации Mehran 1999) в 1-й и 2-й группах наблюдали у 24 (30 %) и 31 (32,6 %) пациента соответственно. Согласно этой классификации в 5 (21 %) и 7 (22,6 %) случаях выявлен локальный (до 10 мм) стеноз; в 9 (37,5 %) и 12 (38,7 %) случаях — диффузный (более 10 мм), не выходящий за пределы стента; в 7 (29,2 %) и 7 (22,5 %) случаях — диффузно-пролиферативный, более 10 мм и выходящий за пределы стента; в 3 (12,5 %) и 5 (16,1 %) случаях выявлена тотальная окклюзия (TIMI 0). Повторную баллонную дилатацию в случае *in-stent* стеноза удалось провести у 18 из 24 пациентов (75 %) 1-й группы и у 23 из 31 пациента (74,2 %) 2-й группы. Анализ факторов, влияющих на возникновение *in-stent* стеноза, показал, что из клинико-анамнестических факторов только ранее перенесенный ИМ (ПИКС) и ФВ ЛЖ < 40 % влияли на развитие этого состояния. Из анатомо-морфологических факторов достоверную значимость имели морфологический тип В2/С стеноза, наличие кальциноза и устьевое поражение, проксимальная локализация поражения, наличие развитых коллатералей в бассейн ИОА, длина поражения 17 мм и более, исходная степень стенозирования 90 % и более. При этом, исходно-окклюзирующее поражение ИОА явилось достоверным предиктором *in-stent* стеноза только для пациентов с отсроченным стентированием. Из операционных факторов на развитие *in-stent* стеноза достоверно влияли размер стента 2,75 мм и менее (только для 1-й группы), длина стента 17 мм и более, низкое давление имплантации стента (7,5 atm.), проволочный дизайн стента,

ургентное стентирование, использование стента меньшего калибра, чем просвет сосуда, а также в случае превышения достигнутым диаметром стентированного сегмента истинного диаметра сосуда более чем на 10 % ($p < 0,05$).

Таким образом, при анализе отдаленных клинико-ангиографических результатов в изучаемых группах больных не было выявлено существенных различий по характеру клинического течения и частоте серьезных осложнений (летальность, повторный ОИМ, необходимость проведения АКШ и повторной ТЛАП) ($p > 0,05$). Стентирование у пациентов с ОИМ как в ранние сроки заболевания (до 24 часов), так и отсрочено (до 21 дня) является эффективным и полезным методом лечения, способствующим благоприятному течению заболевания и улучшению прогноза больных с ОИМ. В изученных группах наблюдалась схожая динамика состояния ИОА в отдаленные сроки с одинаковой частотой развития рестеноза и реокклюзии и сходными факторами риска неблагоприятного исхода в этом сосуде. На возникновение *in-stent* стеноза достоверно влияли сроки стентирования исходно-окклюзированной артерии (во 2-й группе окклюзированная ИОА была риск-фактором развития *in-stent* стеноза). Наиболее часто в этих группах наблюдали диффузный тип *in-stent* стеноза (37,5 и 38,7 % случаев).

В отдаленные сроки наблюдения ФВ ЛЖ достоверно увеличилась в изучаемых группах. В 1-й группе она выросла с $55,4 \pm 11,4$ % до $60,2 \pm 12,7$ %, $p < 0,005$; а во 2-й группе с $51,3 \pm 11,2$ % до $62,5 \pm 11,5$ %, $p < 0,005$. Увеличение средних показателей ФВ ЛЖ в обеих группах произошло в основном за счет пациентов с сохраненным антеградным кровотоком TIMI 3 в ИОА, даже когда в ИОА имел место *in-stent* стеноз. У пациентов с полной окклюзией стентированного сегмента достоверно-

Таблица 6. Динамика фракции выброса левого желудочка

	Фракция выброса ЛЖ, %		<i>p</i>
	перед ЭВП	отдаленный	
Группа 1 (экстренное стентирование):			
-хороший результат с полной реваскуляризацией	$56,4 \pm 11,1$	$61,6 \pm 10,6$	< 0,003
-хороший результат с неполной реваскуляризацией	$47,2 \pm 12,1$	$51,9 \pm 10,7$	> 0,05
-рестеноз	$55,5 \pm 9,2$	$59,4 \pm 9,4$	< 0,05
-реокклюзия	$50,3 \pm 1,1$	$47,2 \pm 11,6$	0,2
Общая (суммированная) ФВ ЛЖ	$55,4 \pm 11,4$	$60,2 \pm 12,7$	< 0,005
Группа 2 (отсроченное стентирование):			
-хороший результат с полной реваскуляризацией	$57,9 \pm 11,2$	$62,9 \pm 11,7$	< 0,01
-хороший результат с неполной реваскуляризацией	$55,2 \pm 10,7$	$59,8 \pm 11,4$	> 0,05
-рестеноз	$55,1 \pm 10,2$	$59,9 \pm 9,2$	< 0,05
-реокклюзия	$44,3 \pm 10,1$	$47,9 \pm 10,5$	0,22
Общая (суммированная) ФВ ЛЖ	$51,3 \pm 11,2$	$62,5 \pm 11,5$	< 0,005

го увеличения показателей ФВЛЖ не наблюдали. В группе с неполной реваскуляризацией отмечалась лишь тенденция к увеличению ФВ и снижению КДО и КСО. Полученные различия не обладали достоверной значимостью. Максимальный достоверный

прирост $\Delta\text{ФВ}$ ($6,34 \pm 1,5\%$) и достоверное снижение $\Delta\text{КДО}$ ($-7,4 \pm 2,3$ мл) и $\Delta\text{КСО}$ ($-9,6 \pm 2,5$ мл) выявлен у больных с сохраненным антеградным кровотоком в ИОА и полной реваскуляризацией миокарда. Во 2-й группе преимущественно это были пациенты с исходно-стенозирующим поражением ИОА и антеградным кровотоком TIMI 3. В случае отсроченного стентирования исходно-окклюзированной ИОА прирост ФВ и уменьшение объемов ЛЖ не носили достоверный характер (табл. 7).

Таким образом, при отсроченной ангиопластике ИОА путем ее стентирования в отдаленные сроки наблюдается достоверное улучшение показателей сократимости миокарда левого желудочка. Такая закономерность имеет место лишь при условии сохранения эффекта ангиопластики в отдаленные сроки и отсутствии сопутствующего поражения других коронарных артерий в первую очередь у пациентов с исходно-стенозирующим поражением ИОА. В 1-й группе наиболее выражен эффект стентирования ИОА на функциональную способность левого желудочка у пациентов с локализацией

Таблица 7. Показатели $\Delta\text{ФВ}$, $\Delta\text{КДО}$ и $\Delta\text{КСО}$ в зависимости от исходного состояния ИОА

	$\Delta\text{ФВ}$	$\Delta\text{КДО}$	$\Delta\text{КСО}$
Стеноз ИОА	$+ 8,22 \pm 1,4$	$-7,74 \pm 2,13$	$-12,25 \pm 3,21$
Окклюзия ИОА	$+ 3,12 \pm 1,1$	$-2,28 \pm 3,35$	$-4,36 \pm 3,79$
<i>p</i> (критерий Манна-Уитни)	$< 0,002$	$< 0,004$	$< 0,003$

ОИМ по передней стенке левого желудочка, исходной ФВ ЛЖ $< 40\%$ и при наиболее ранней реваскуляризации миокарда. Анализ сегментарной сократимости у этих пациентов показал, что увеличение ФВ ЛЖ обеспечивается за счет улучшения сократимости тех сегментов ЛЖ, которые вакскуляризирует ИОА. Проведенное исследование показало, что по мере увеличения сроков между выполнением процедуры и началом заболевания снижается количество больных с достоверным улучшением функции ЛЖ. Так, в случаях, когда стентирование выполняли в первые три часа после начала ангинозного статуса, более чем у 80 % больных отмечалось достоверное увеличение показателей фракции выброса, независимо от того, была ИОА полностью окклюзирована или лишь стенозирована. Если стентирование выполняли от трех до шести часов после начала ангинозного приступа этот показатель снижался до 66,1 %, если же процедура выполнялась спустя шесть часов после начала заболевания, улучшение функции ЛЖ наблюдали уже в 32 %, а при выполнении процедуры спустя 2 недели после начала ОИМ этот показатель составил лишь 16 %.

Список литературы

- Иоселиани Д.Г., Филатов А.А., Х. Аль Хатиб, Роган С.В., Беркенбаев С.Ф. Транслюминальная баллонная коронарная ангиопластика у больных острым инфарктом миокарда. //Кардиология, 1995, № 6, с. 30-35.
- Савченко А.П., Смирнов А.А., Абугов С.А., Ляйш Ф. Эффекты отсроченной коронарной ангиопластики у больных острым инфарктом миокарда с ранней тромболитической реканализацией коронарной артерии: результаты динамической количественной ангиографии. //Тер. архив, 1991, № 4, с. 102-105.
- A.W.J. van't Hof, A. Liem, H. Suryapranata, J.C.A. Hoornje Clinical presentation and outcome of patients with early, intermediate and late reperfusion therapy by primary coronary angioplasty for acute myocardial infarction Eur. Heart. J., 1998, 19, 118-123.
- Stone G. W. , Rutherford B.D., McConahay D.R. Direct coronary angioplasty in acute myocardial infarction: outcome in patients with single vessel disease. J. Amer. Coll. Cardiol., 1990, 15, 3, 534-543.
- Sinisa Miketic, Joey Carlsson. Improvement of global and regional left ventricular function by PTCA after myocardial infarction. J. Amer. Coll. Cardiol., 1995, March 15, 24(4), 843-847.
- James H. O'Keefe, Barry D. Rutherford, David R. McConahay. Myocardial salvage with direct coronary angioplasty for acute infarction. Am. Heart J., 1992, 1, 1-6.
- Garot J, Monin J.I., Du Pouy. Effect of delayed PTCA of occluded coronary arteries after myocardial infarction. Am. J. Cardiol., 1996, 77 (11), 915-21.
- I-Chang Hsieh, Hern-J Chang Late Coronary Stenting in patient with Acute Myocardial Infarction. Am. Heart J., 1998, 136, 606-12.
- Mahdi N.A., Lopez J., Leon M., Pathan A., Harrell L., Jang I.K., Palacios I.F. Comparison of primary coronary stenting to primary balloon angioplasty with stent bailout for the treatment of patients with acute myocardial infarction. Am.J. Cardiol., 1998, 81(8), 957-963.
- Steffenino Giuseppe, Dellavalle Antonio, Ribichini Flavio, Uslegh Eugenio. Coronary stenting after unsuccessful emergency angioplasty in acute myocardial infarction: Results in a series of consecutive patients Am. Heart J., 1996, Dec., 1115-1118.
- Гнеденко В.Г., Иоселиани Д.Г., Файнберг Е.М. Автоматизация медицинских технологий. //Сб. докладов на конференции научных работников г. Москвы, 2003.
- Велихов Е.П., Иоселиани Д.Г., Гнеденко В.Г., Файнберг Е.М. Компьютеризированный комплекс «ДИМОЛ-ИК» для автоматизации лечебно-диагностического процесса. //Здравоохранение и медицинская техника, 2004, № 9.

Показания и условия для применения рентгеноэндоваскулярного метода лечения аневризм подколенной артерии

В.А. Иванов¹, О.В. Пинчук, С.В. Волков, Ю.А. Бобков, И.В. Трунин, С.А. Терехин, А.В. Иванов
Центральный военный клинический госпиталь № 3 им. А.А. Вишневского, Красногорск

Рентгеноэндоваскулярные методы лечения аневризм аорты и периферических артерий являются альтернативным методом хирургического лечения, способствуют укорочению сроков госпитализации и достоверно уменьшают сроки послеоперационной реабилитации пациентов (1, 2). Чрезкожное внутрисосудистое лечение периферических аневризм дает хорошие непосредственные и отдаленные результаты и может быть альтернативой хирургическому лечению. Однако аневризмы подколенной области по-прежнему нуждаются в уточнении показаний и условий для выбора адекватного метода лечения (3, 4).

Нами обобщен первый опыт использования рентгеноэндоваскулярного протезирования аневризм подколенной артерии в Центральном военном клиническом госпитале № 3 имени А.А. Вишневского. С 1990 по 2004 годы в отделении сосудистой хирургии оперировано 19 пациентов с данной патологией. Показания и объем хирургического вмешательства определялись на основании клинических данных, рентгеноконтрастной ангиографии и дуплексного сканирования. Решение об использовании эндоваскулярного метода принималось совместно сосудистыми хирургами и эндоваскулярными хирургами. Первое в медицинских учреждениях МО РФ успешное стентирование аневризмы подколенной артерии выполнено нами в июле 2004 года. Приводим данное клиническое наблюдение.

Больная Е., 1972 г.р. (32 года), и/б 13449, переведена в отделение сосудистой хирургии ЦВКГ № 3 им. А.А. Вишневского 14.07.04 г. Из анамнеза: впервые отметила появление опухолевидного образования в подколенной области в 2001 году. Не обследовалась, не лечилась. В июле 2004 обратилась за медицинской помощью. Госпитализирована в хирургическое отделение онкологической клинической больницы с диагнозом опухоль мягких тканей левой голени (саркома?). При выполнении операционной биопсии опухоли (12.07.04 г.) получено профузное кровотечение, остановленное ушиванием оболочки аневризмы. Больная болеет гепатитом С, страдает наркоманией. В день перевода в отделении сосудистой хирургии выполнена

рентгеноконтрастная ангиография (рис. 1-4). Подтвержден диагноз аневризмы подколенной артерии, после чего выполнена успешная имплантация



Рис. 1. Больная Е., 1972 г.р., и/б 13449. Исходная ангиограмма. Определяется аневризма среднего отдела левой подколенной артерии.

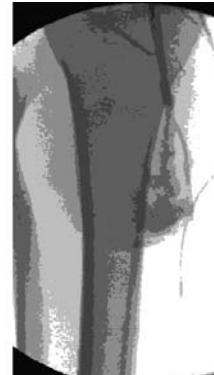


Рис. 2. Больная Е., 1972 г.р., и/б 13449. Исходная ангиограмма. Видно место сообщения подколенной артерии с полостью аневризмы.

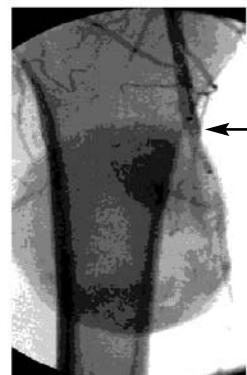


Рис. 3. Больная Е., 1972 г.р., и/б 13449. Этап эндоваскулярного вмешательства. Баллон с Graft-стентом (указан стрелкой) установлен в зоне сообщения подколенной артерии с полостью аневризмы.

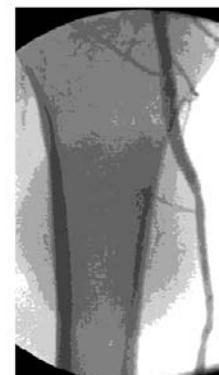


Рис. 4. Больная Е., 1972 г.р., и/б 13449. Контрольная ангиограмма. Graft-стент имплантирован. Полость аневризмы изолирована от магистрального кровотока.

Graft-стента (рис. 5). Последовательный период протекал без осложнений. На третий сутки после рентгеноэндоваскулярного вмешательства пациентка выписана на амбулаторное лечение.

Необходимым «техническим» условием для выполнения эндоваскулярного вмешательства являются контрастирование во время диагностической ангиографии «отходящего» от аневризмы отдела артерии и адекватное контрастирование дистально-го русла. В одном из наших наблюдений у пациента 83 лет с тяжелой сопутствующей патологией произошел разрыв аневризмы подколенной артерии.

¹ Иванов В.А.

Россия, 143420, Московская область, г. Красногорск
Центральный Военный госпиталь № 3 им. А.А. Вишневского.
Статья получена 3 мая 2005 г.
Принята в печать 5 июня 2005 г.



Рис. 5. Graft-stent

Были определены жизненные показания к оперативному лечению. Рентгеноэндоваскулярное вмешательство из-за его минимальной травматичности признано методом выбора. Приводим данное клиническое наблюдение.

Больной Г., 1921 г.р. (83 года), и/б № 14628, поступил на лечение в отделение сосудистой хирургии ЦВКГ № 3 им. А.А. Вишневского 02.08.04 г. по неотложным показаниям с диагнозом направления разрыв аневризмы левой подколенной артерии. Из анамнеза: впервые аневризмы обеих подколенных и бедренных артерий у больного диагностированы более 10 лет назад. Плановое оперативное лечение ранее не выполнялось в связи с возрастом больного и тяжелой сопутствующей патологией. На протяжении этого же периода прогрессирует перемежающаяся хромота, появились и нарастают трофические изменения кожи обеих голеней. 28.07.04 г. отметил появление резких болей в левой подколенной области и нижней трети бедра, имевшееся опухолевидное образование значительно увеличилось в размерах. При поступлении общее состояние больного ближе к тяжелому. Больной вялый, заторможен. Сердечные тоны аритмичные, глухие. Пульс 110 ударов в минуту слабого наполнения. АД 120/70 мм рт. ст. На правом бедре в правой подколенной области определяются три опухолевидных пульсирующих образования 6,0, 5,5 и 6,5 см в диаметре. В нижней трети левого бедра и в левой подколенной области имеется напряженное пульсирующее образование размером 15,0 x 20,0 см, а также обширная подкожная гематома. Пульсация определяется в паузы и подколенной области, на стопе отсутствует. Обе стопы бледно-синюшного цвета, холодные на ощупь. Установлен диагноз: распространенный атеросклероз аорты и ее ветвей. Аневризмы обеих бедренно-подколенных сегментов. Разрыв аневризмы левой подколенной артерии. Облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей III ст. Окклюзия артерий обеих голеней. Экстренно выполнена рентгеноконтрастная ангиография. Выявлено наличие обширной пульсирующей гематомы, распространяющейся в толщу мягких тканей левого бедра и левой подколенной области (рис. 6.).

Средний и дистальный отделы подколенной ар-

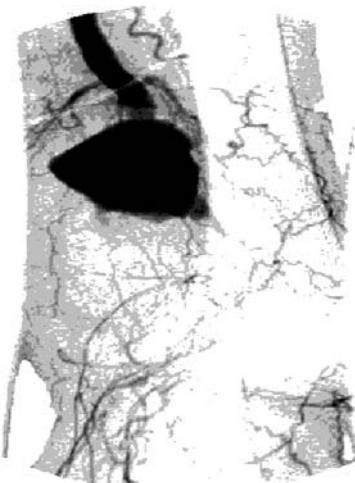


Рис. 6. Большой Г., 1921 г.р., и/б № 14628. Исходная ангиография. Разрыв аневризмы проксимального отдела левой подколенной артерии. Аневризмы с отсутствием четких контуров. Средний и дистальный отделы подколенной артерии, а также артерии голени не контрастируются.

терии и артерии голени не контрастировались. Выполнение рентгеноэндоваскулярного вмешательства признано невыполнимым. Выполнено открытого хирургическое вмешательство в минимальном объеме — перевязка приводящего отдела подколенной артерии с выключением из магистрального кровотока аневризмы. В послеоперационном периоде развилась острая ишемия левой нижней конечности, которая после вазоактивного лечения прогрессировала до предоперационного уровня.

Несмотря на явную перспективность рентгеноэндоваскулярного метода, необходим тщательный отбор пациентов (5). В том числе необходимо учитывать, что имплантированный в подколенную артерию стент в значительной степени ограничивает физическую активность пациента, которая может вызвать деформацию и тромбоз стента (6). Поэтому возможность больного строго соблюдать данные вынужденные ограничения должна учитываться при составлении показаний к эндоваскулярному методу лечения аневризмы подколенной области. К сожалению, в одном из наших наблюдений это условие нами не было учтено — выполнено стентирование аневризмы подколенной артерии у пациента с выраженным проявлением дисциркуляторной энцефалопатии. Приводим данное клиническое наблюдение.

Больной М., 1930 г.р. (74 года), и/б 13773. Поступил 19.07.04 г. по неотложным показаниям с жалобами на ишемические боли покоя, нарушение чувствительности и подвижности пальцев левой стопы. Из анамнеза: боли и похолодание дистальных отделов левой стопы развились внезапно за сутки до поступления. С диагнозом подагрический артрит направлен в кардиоревматологическое отделение. В связи с неясностью клинической картины осмотрен сосудистым хирургом. При осмотре определяется округлое пульсирующее образование левой подколенной области размером 4,0 x 3,5 см. Пальпаторная пульсация на тыльной и задней большеберцовых артериях левой стопы отчетливая. Паль-

цы и дистальный отдел левой стопы холодные, бледно-цианотичной окраски. Резкое ограничение глубокой чувствительности и подвижности пальцев стопы. Диагностирована аневризма левой подколенной артерии осложненная дистальной эмболией в дугу стопы. Консервативная вазоактивная терапия не привела к регрессу ишемии. 22.07.04 г. выполнена рентгеноконтрастная ангиография, подтвердившая диагноз (рис. 7). Учитывая возраст пациента и выраженность сопутствующей патологии (в том числе дисциркуляторная энцефалопатия II-III ст.), принято решение о рентгеноэндоваскулярном вмешательстве. Проведено стентирование подколенной аневризмы (в зону аневризмы имплантирован Graft-стент (JOSTENT) (рис. 8).

Пациент был предупрежден о необходимости ограничения движений в левом коленном суставе, однако рекомендациями пренебрег. 26.07.04 г. бы-

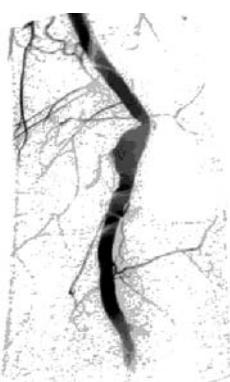


Рис. 7. Больной М., 1930 г.р., и/б 13773. Исходная ангиограмма. Определяется аневризма среднего отдела подколенной артерии.



Рис. 8. Больной М., 1930 г.р., и/б 13773. Контрольная ангиограмма после эндоваскулярного вмешательства. Имплантирован Graft-стент. Аневризма подколенной артерии не контрастируется.

ло отмечено нарастание ишемии стопы. При контрольной ангиографии выявлена деформация и перегиб стента с нарушением кровотока по подколенной артерии (рис. 9, 10).

По неотложным показаниям выполнена операция — аутовенозное бедренно-подколенное шунтирование слева. Несмотря на функционирование



Рис. 9. Больной М., 1930 г.р., и/б 13773. Рентгеноконтрастная ангиограмма. Дефект за-полнения (указан стрелкой) в проксимальном отделе имплантированного стента.

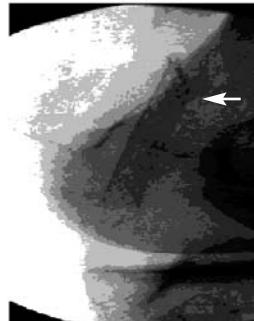


Рис. 10. Больной М., 1930 г.р., и/б 13773. Рентгенограмма. Определяется дефект (перегиб) проксимального от-дела стента.

конструкции, ишемия стопы прогрессировала. 30.07.04 г. — тромбоз шунта, ампутация левой нижней конечности на уровне бедра.

Выводы

Рентгеноэндоваскулярное протезирование с использованием Graft-стентов является эффективным и малотравматичным методом лечения аневризмы подколенной артерии. Полученные нами результаты подтверждают мнение о необходимости строго индивидуального подхода при составлении показаний к эндоваскулярному методу лечения аневризм подколенной артерии. При этом необходима комплексная оценка общего состояния больного, тяжести сопутствующей патологии в сочетании с топикой и размерами аневризмы, особенностями «приводящего» отдела подколенной артерии и дистального сосудистого русла голени.

Список литературы

- Dorffner R., Thurnher S., Lammer J. Management of abdominal aortic and peripheral aneurysm using stent grafts. Radiology, 1999, 39, 2, 110-117.
- Silistreli E., Karabay O., Erdal C., Serbest O., Guzeloglu M., Catalyurek H., Acikel U. Behcet's disease: treatment of popliteal pseudoaneurysm by an endovascular stent graft implantation. Ann. Vasc. Surg., 2004, 18, 1, 118-120.
- Henry M., Amor M., Henry I., Klonaris C., Tzvetanov K., Buniet J.M., Amicabile C., Drawin T. Percutaneous endovascular treatment of peripheral aneurysms. J. Cardiovasc. Surg., 2000, 41, 6, 871-883.
- Piccoli G., Gasparini D., Smania S., Sponza M., Marzio A., Vit A., Bazzocchi M., Multislice C. Angiography in the assessment of peripheral aneurysms. Radiol. Med., 2003, 106, 5-6, 504-511.
- Sambeek M.R., Gussenhoven E.J., Lugt A., Honkoop J., Bois N.A., Urk H. Endovascular stent-grafts for aneurysms of the femoral and popliteal arteries. Ann. Vasc. Surg., 1999, 13, 3, 247-253.
- Henry F., Lalloue C., Haidar O., Fery J.C., Paris D., Henry E. An asymptomatic aneurysm of the popliteal artery treated with endoprosthesis. J. Radiol., 2002, 83, 3, 375-378.

Значение вариабельности сердечного ритма в оценке состояния больных ИБС при выполнении процедуры баллонной ангиопластики и/или стентирования коронарных артерий

Е.Я. Парнес^{1*}, Р.И. Стрюк*, Д.Г. Иоселиани**

* Московский государственный медико-стоматологический университет

** Научно-практический центр интервенционной кардиоангиологии

Москва, Российская Федерация

Одной из проблем стентирования артериальных сосудов является развитие in-stent стеноза (1-3), который, по данным разных авторов, наблюдается в 10-50 % случаев (1-3). По мнению некоторых исследователей, при обострении заболевания, к примеру при нестабильной стенокардии, прогноз в плане развития in-stent стеноза значительно хуже, чем у больных со стабильным течением ИБС (4-6). Возможно, это зависит от морфологического субстрата, лежащего в основе заболевания, в частности от состояния стенозирующих атеросклеротических бляшек в коронарных артериях. Существуют работы, в которых показано, что наличие именно мягкой бляшки определяет неутешительный прогноз в плане развития in-stent стеноза (6). Однако in-stent стеноз развивается и у больных стабильной стенокардией. Безусловно, риск развития этого осложнения зависит также от локализации стеноза, диаметра сосуда, протяженности стента и его характеристик. В связи с этим актуальна проблема поиска методов, позволяющих перед процедурой стентирования выделить пациентов с высоким риском развития этого осложнения, выявляя факторы риска развития in-stent стеноза в каждом отдельном случае.

Одним из методов, позволяющих оценивать прогноз больных ИБС, является вариабельность сердечного ритма (ВСР) (7). Известно, что показатели ВСР у больных нестабильной стенокардией ниже, чем у больных стабильной стенокардией (8, 9). Проведенное нами ранее исследование показало, что уровень продукции информационной РНК провоспалительных цитокинов в лимфоцитах периферической крови больных стабильной стенокардией имеет обратную зависимость с показателями ВСР (10). Это подтверждает мысль о том, что у части больных с клиникой стабильной стенокардии патофизиологические механизмы больше соответствуют нестабильной стенокардии. Здесь же следует отметить, что у больных стабильной стенокардией примерно в 40 % случаев встречаются мягкие бляшки (11), а у 26 % отмечались бессимптомные разрывы бляшек (12), что может частично объяснить риск развития

in-stent стеноза у больных стабильной стенокардией.

В связи с вышесказанным мы решили изучить прогностическое значение показателей ВСР для развития in-stent стеноза после успешной баллонной ангиопластики и стентирования коронарной артерии. Статей, посвященных изучению ВСР у больных после баллонной ангиопластики сосудов сердца, оказалось очень мало (13-17), а работ по изучению ВСР после стентирования венечных артерий мы не нашли вообще. Кроме того, на модели повреждения интимы коронарного сосуда, которая происходит во время лечебной процедуры, мы ставили целью изучить механизмы, участвующие в снижении ВСР у больных с острым коронарным синдромом.

Материалы и методы

Обследовано 104 пациента мужского пола в возрасте $51,4 \pm 9,2$ года, из них 20 пациентов были с нестабильной стенокардией, а 84 — со стабильным течением заболевания (табл. 1). В исследование не были включены больные с сердечной недостаточностью.

Таблица 1. Клиническая характеристика больных ИБС (n = 104)

Показатель		Абс
Артериальная гипертония	Есть	76
	Нет	28
Курение	Курит	37
	Курил	43
	Не курил	24
Ожирение	Андроидное	21
	Гиноидное	20
	Нет	63
Алкоголь	Злоупотребление	23
	Умеренное потребление	62
	Не употребляют	19
Стенокардия	Нестабильная	20
	Стабильная	79
	Отсутствует	5
Перенесенный инфаркт миокарда	Передний	31
	Нижний	39
	Не было	34
Фракция выброса	Меньше 40 %	3
	40-60 %	42
	Больше 60 %	58
Кол-во стенозов	3 и более	35
	2	32
	1	37
Кровоток по максимально пораженной коронарной артерии (TIMI)	0	39
	I	10
	2-3	55

* Е.Я. Парнес.

e-mail: parnes@pochta.ru

Тел.: (095) 125-04-47.

Статья получена 4 апреля 2005 г.

Принята в печать 8 июня 2005 г.

статочностью, нарушением сердечного ритма, сахарным диабетом, с обострением хронических заболеваний или с явлениями декомпенсации, при наличии онкологических, эндокринных заболеваний, острого воспалительного заболевания. Группой контроля служили 20 практически здоровых человек. Транслюминальная баллонная ангиопластика (ТЛАП) выполнена 9 пациентам, стентирование — 53. 42 больным ИБС была проведена только диагностическая селективная коронарография. Все диагностические и лечебные эндоваскулярные процедуры выполнялись днем, с 10 до 13 часов. Для исключения влияния особенностей хирургической техники на ВСР стентирование проводилось одним хирургом (Д.Г. Иоселиани). Терапия больных была однотипна: бета-адреноблокаторы, аспирин, при необходимости — нитраты, ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента. При выполнении ангиопластики и/или стентирования к терапии добавлялся гепарин и тиклид.

Больным ИБС за сутки до и в день процедуры (всего 48 часов) проводили мониторирование ЭКГ (прибор Cardiotens-01, Meditex, Венгрия) с расчетом временных (SDNN, SDNN index, r-MSSD, SDANN, pNN 50 %, триангулярный индекс) и спектральных показателей ВСР (программа Medibase 1.54). Спектральные показатели ВСР рассчитывали методом быстрого преобразования Фурье. При использовании спектрального анализа изучали мощность высокочастотного воздействия на ритм сердца — high frequency (HF) с частотой 0,15-0,40 Гц, свидетельствующей о влиянии парасимпатической нервной системы, мощность высокочастотного воздействия на ритм сердца — low frequency (LF) с частотой 0,04-0,15 Гц, отражающей преимущественное влияние симпатической нервной системы. Кроме того, определяли общую мощность воздействия на ритм сердца и LF/HF — показатель, отражающий баланс симпато-вагусного влияния на ритм сердца (9). Анализировали ВСР за 24 часа, а также за день и за ночь, на вторые сутки анализировали период после проведения процеду-

ры (период до 22 часов) и ночью (с 22 до 8 часов утра).

24 пациентам повторно через 6 мес. после успешной ТЛАП и/или стентирования была проведена селективная коронарография. В отдаленные сроки особое внимание уделяли таким вопросам, как развитие инфаркта миокарда или острого коронарного синдрома, возникновение in-stent стеноза, значимое прогрессирование стенозирующего атеросклероза. Все эти осложнения в дальнейшем будут упоминаться как конечные точки.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Microsoft Excel 2000, SPSS 10,0 for Windows. Непараметрическую статистику проводили с помощью критериев Mann-Whitney, Kruskal Wallis, Wilcoxon. Результаты представлены в виде среднего и стандартного отклонения ($M \pm SD$).

Результаты исследования и обсуждение

1. Исходные показатели ВСР в зависимости от состояния больных ИБС.

Изучение исходных значений ВСР у обследованных больных ИБС подтвердило данные разных исследователей о том, что у больных нестабильной стенокардией показатели ВСР достоверно ниже, чем у больных стабильной стенокардией (10, 11). Однако при тщательном анализе группы больных стабильной стенокардией были выделены 17 больных, у которых параметры ВСР практически соответствовали таковым у больных нестабильной стенокардией, что позволило сформировать их в отдельную группу. Таким образом, мы созданы 3 группы больных ИБС: 1-я группа — стабильная стенокардия ($n = 67$ человек), 2-я группа — нестабильная стенокардия ($n = 20$ человек), 3-я группа — больные с клиникой стабильной стенокардии, но с параметрами ВСР, соответствующими нестабильной стенокардии ($n = 17$). По критерию Kruskal Wallis группы больных ИБС не отличались по возрасту, наличию артериальной гипертонии, перенесенному инфаркту миокарда, выраженности гипертрофии левого

Таблица 2. Показатели ВСР у больных со стабильным течением ИБС, нестабильной стенокардией, стабильной стенокардией с ВСР, соответствующей нестабильной стенокардией и у здоровых людей

Показатели	Больные со стабильной ИБС ($n = 67$)	Больные с нестабильной стенокардией ($n = 20$)	Больные со стабильной ИБС с ВСР, как при нестабильной ($n = 17$)	Здоровые ($n = 20$)	Kruskal Wallis Test $p =$
Возраст	50,6±9,2	51,1±8,5	55,8±9,0*	40,7±8,8**	0,0001
SDNN мс (за сутки)	143,8±31,4	109,5±24,9*	108,1±19,3**	178,4±36,9*	1,4E-07
SDNNindex мс (за сутки)	66,0±14,9	42,8±13,8**	41,7±5,4**	75,1±15,5*	2,6E-10
Триангулярный индекс (за сутки)	37,1±9,2	26,8±8,0**	28,2±4,7**	46,7±8,4**	5,6E-09
LF мс ² (за сутки)	941,3±687,4	339,4±168,6**	320,9±107,7**	1402±669*	3,5E-11
HF мс ² (за сутки)	368,9±310,9	137,1±68,0**	137,0±57,4**	487,2±210*	6,5E-08
LF / HF (за сутки)	3,3±1,7	2,7±1,3	2,5±0,7*	3,4±1,6	0,061
Общая мощность мс ² (за сутки)	3924±2102	1738±873**	1962±537**	4827±1956*	1,4E-10
LF мс ² (день)	824,3±631,9	352,9±189,7**	277,7±119,8**	1209±579*	4,9E-10
HF мс ² (день)	301,7±310,7	124,3±81,2*	101,6±45,1**	351±173*	8,2E-07
LF мс ² (ночь)	1112,2±836,0	286,4±129,1**	371,6±198,3**	1834±1002*	7,6E-11
HF мс ² (ночь)	472,4±409,2	145,1±46,2**	179,8±94,8**	733±412*	3,5E-08

* $p < 0,05$.

** $p < 0,001$ (Mann-Whitney U тест) — при сравнении с группой больных стабильной стенокардией.

желудочка, фракции выброса левого желудочка, количеству и степени стенозирования венечных артерий.

При сравнении этих групп по показателям ВСР было установлено, что больше всего они отличались по временному показателю SDNNindex и по спектральному LF, особенно в ночное время (табл. 2). Мы не установили какого-либо значимого значения показателя LF/HF, отражающего симпто-вагусный баланс.

Как видно из рисунка 1, у здоровых людей и больных стабильной стенокардией спектральные показатели ВСР достоверно повышались во время сна, тогда как в других группах они не только не повышались, но и у больных с нестабильной стенокардией низкочастотное влияние на ритм сердца даже снижалось, хотя и недостоверно. Таким образом, первый этап исследования показал, что ВСР у больных ИБС определяется в первую очередь характером течения заболевания. Исследование также позволило сделать вывод, что группа больных со стабильной стенокардией неоднородна, так как у части больных данные ВСР соответствуют данным у больных с нестабильной стенокардией.

Учитывая, что сравниваемые группы больных ИБС в большей степени отличались по спектральным показателям, мы сочли целесообразным изучить влияние эндоваскулярной процедуры на

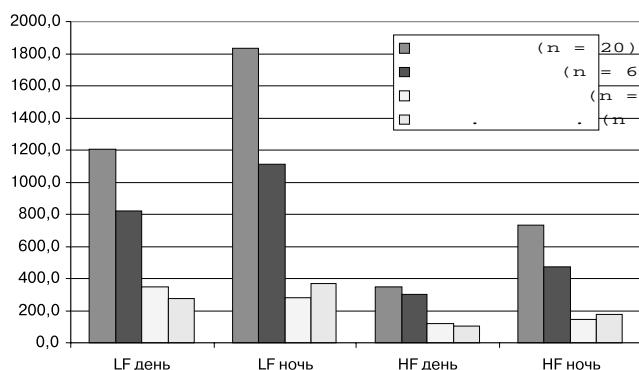


Рис. 1. Спектральные показатели ВСР у здоровых людей и больных ИБС.

* Критерий Wilcoxon $p < 0,05$.

ВСР по изменениям показателей LF и HF.

2. Динамика показателей ВСР после ангиопластики и/или стентирования.

С целью определения возможного влияния разрыва интимы коронарного сосуда при ТЛАП/стентировании на показатели ВСР мы изучили спектральные показатели до и после проведения процедуры в группе больных стабильной стенокардией. В 1-ю группу вошли 23 больных, которым было выполнено стентирование/ангиопластика при поражении сосуда с кровотоком в нем TIMI 2-3, во 2-ю группу — 15 больных, которым было выполнено стентирование при наличии окклюзии коронарного сосуда. Для сравнительной оценки были созданы еще две группы больных, которым была выполнена только диагностическая селективная коронарография. В одну

из них, а следовательно, в 3-ю группу вошли пациенты со стенозирующим поражением сосудов и кровотоком TIMI 2-3. Она состояла из 14 больных. И 4-ю группу составили 15 больных с полной окклюзией венечных артерий. Динамика спектральных показателей ВСР до и после проведения коронарографии в последних двух группах больных ИБС оказалась аналогичной, что позволило объединить этих больных в одну группу. Исследование показало, что проведение стентирования больным со стабильной стенокардией с TIMI 2-3 приводит к достоверно резкому (критерий Wilcoxon) снижению показателя LF днем после процедуры относительно предшествующего дня ($p = 0,04$); LF ночью после процедуры относительно предшествующей ночи ($p = 0,0012$); HF ночью после процедуры относительно предшествующей ночи ($p = 0,0022$). Важно отметить, что у этих больных ночью спектральные показатели стали меньше, чем днем. Таким образом, ВСР больных стабильной стенокардией после ТЛАП/стентирования стала схожей с ВСР больных нестабильной стенокардией. У больных со стабильной стенокардией и окклюзированной венечной артерией после процедуры восстановление кровотока в нем также отмечалось снижение спектральных показателей. Однако достоверно снизился (по критерию Wilcoxon) только показатель LF днем после процедуры относительно предшествующего дня ($p = 0,046$). Остальные спектральные показатели снизились в дневное и ночное время на уровне тенденции ($p = 0,11$), то есть менее значимо, чем у больных с TIMI 2-3. Возможно, это связано с тем, что восстановление антеградного кровотока в результате эндоваскулярной процедуры и, тем самым, существенное улучшение перфузии миокарда этой области частично нивелировало негативное влияние, обусловленное разрывом интимы.

У больных ИБС, которым была сделана только селективная коронарография, снижение спектральных показателей ВСР было очень незначительным и недостоверным (критерий Wilcoxon $p = 0,34$). Важно обратить внимание на то, что ночью спектральные показатели ВСР в этой группе больных сохранялись более высокими, чем днем, то есть такими же, как и до процедуры. Таким образом, введение контраст-

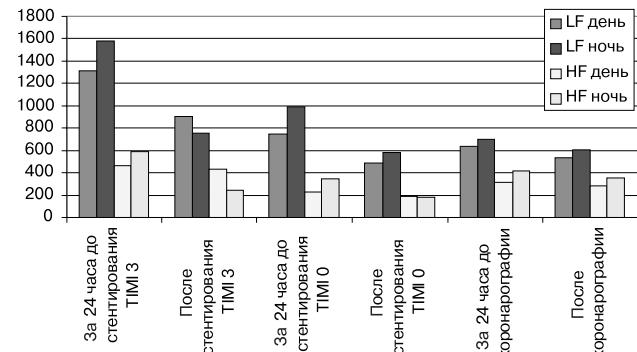


Рис. 2. Спектральные показатели ВСР за 24 часа до и после стентирования/коронарографии у больных со стабильной стенокардией.

* Критерий Wilcoxon $p < 0,05$.

ного вещества, облучение, строгий постельный режим после процедуры не оказывали существенного влияния на показатели ВСР, и объяснить снижение ВСР после процедуры этими факторами нельзя. Следовательно, только манипуляция, сопровождающаяся разрывом бляшки в коронарной артерии, приводит к тому, что спектральные показатели ВСР, которые до манипуляции у больных ИБС со стабильной стенокардией были близки к норме, стали аналогичны таковым у больных с нестабильной стенокардией.

Проведение стентирования у больных нестабильной стенокардией с кровотоком TIMI 2-3, так же как у больных с клиникой стабильной стенокардией, у которых показатели ВСР соответствовали таковым при нестабильной стенокардии, не изменило достоверно спектральные показатели ВСР. Более того, они даже имели тенденцию к повышению (рис. 3), что, по всей вероятности, также обусловлено улучшением перфузии миокарда за счет восстановления полноценного кровотока в сосуде.

3. Значение показателей ВСР в прогнозе отдаленных результатов эндоваскулярных процедур.

Конечные точки выявлены у 14 из 24 повторно обследованных больных (у 3 после ТЛАП и у 11

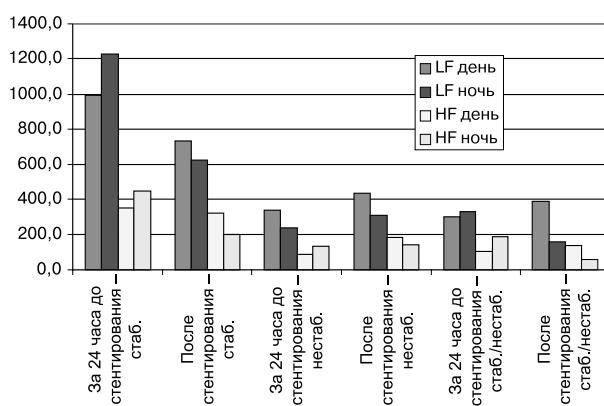


Рис. 3. Спектральные показатели ВСР за 24 часа до и после стентирования (TIMI 3) у больных со стабильной, нестабильной и стабильной-неустабильной стенокардией.

* Критерий Wilcoxon $p < 0,05$.

после стентирования). У оставшихся 10 больных (1 — после ТЛАП и 9 — после стентирования) в отдаленном периоде не наблюдали каких-либо серьезных осложнений заболевания — конечных точек. В группе больных с наличием конечных точек использовали Angio Stent у одного, Multilink tetra — у трех, R-stent evolution — у двух, BiodivYsio OC — у двух, BxSonic — у пяти больных. В группе больных, не имевших развития конечных точек, использовали Multilink tetra — у одного, Chopin — у одного, AVE S7 — у одного, Cypher — у трех, BxSonic — у пяти больных. Важно отметить, что использованные в обеих группах стенты в целом существенно не различались между собой по основным характеристикам. Правда, стенты Cypher покрыты антибиотиком рапамицином, препятствующим пролиферации неоинтимы.

Из повторно обследованных у 4 больных при

выполнении стентирования была нестабильная стенокардия. У всех этих больных были выявлены конечные точки: у троих in-stent стеноз (с развитием инфаркта миокарда у одного больного) и у одного — выраженное прогрессирование стенозирования коронарной артерии.

Изначальный анализ показал, что появление конечных точек не было характерным только для нестабильной стенокардии, так как они возникли и у 9 больных с клиникой стабильной стенокардии. Но более тщательный анализ показал, что среди девяти больных со стабильной стенокардией были пациенты, у которых ВСР была такая же, как при нестабильной стенокардии, что послужило основанием для формирования отдельной группы. В результате повторного анализа, с учетом сказанного, группы стали достоверно отличаться (критерий Kruskal Wallis $p = 0,007$) по риску возникновения конечных точек (рис. 4).

Выявив существенную связь показателей ВСР с возникновением конечных точек, мы нашли (рис. 5), что вероятность возникновения рестеноза и прогрессирования атеросклероза в значительной степени зависит от исходного показателя LF. У больных с низкими показателями ВСР, особенно LF днем (менее 600 мс²), как при нестабильной, так и

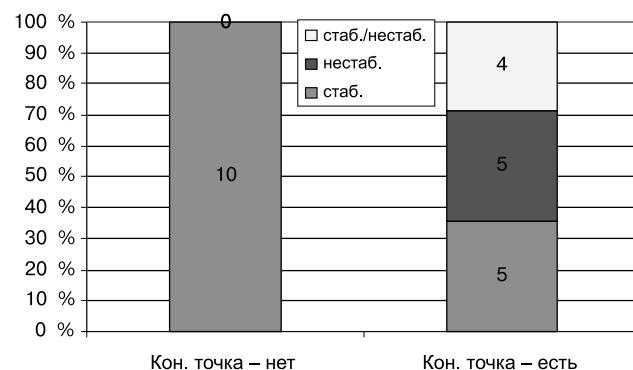


Рис. 4. Развитие конечных точек после стентирования у больных со стабильной стенокардией, нестабильной стенокардией и больных с клиникой стабильной стенокардии, у которых ВСР соответствовала нестабильной стенокардии.
(Тест Kruskal Wallis $p = 0,007$)

при стабильной стенокардии конечные точки развились в 12 из 14 случаев.

В работах, посвященных изучению ВСР после ангиопластики (13-17), повторное определение па-

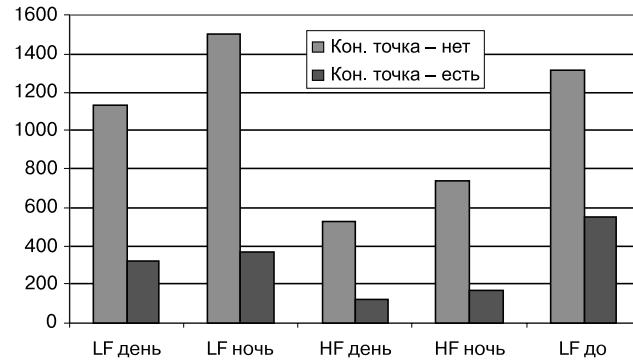


Рис. 5. Исходные спектральные показатели ВСР у больных ИБС, у которых прослежены конечные точки
* Критерий Mann-Whitney $p < 0,05$

раметров ВСР проводилось, как правило, сразу после ТЛАП (13, 17), через 3-5 дней (15, 16), через 1 месяц (13, 14, 17) и через 6 месяцев (14, 15) после процедуры. Выводы, сделанные в этих исследованиях, таковы: непосредственно сразу после ТЛАП ВСР снижается (15, 17). При этом фракция выброса и количество пораженных коронарных артерий не влияют на изменение ВСР после ТЛАП (15). Однако через 2 недели после успешной ТЛАП параметры ВСР начинали возрастать, в основном, в результате частичного восстановления высокочастотного компонента ВСР (14-17). На основании полученных данных в отношении динамики ВСР авторы пришли к выводу, что ишемия является одной из причин снижения ВСР, но она не единственная (14).

Работ, посвященных анализу причин снижения ВСР во время ТЛАП, мы не обнаружили. Правда, есть сообщение, в котором предполагается, что раздувание баллона внутри коронарной артерии может вызвать стимуляцию вагуса в результате активации барорецептора (18), но тогда показатели ВСР должны были бы возрасти. Предполагают также, что причиной снижения ВСР у больных ИБС может быть вовлечение кардиокардиального рефлекса, который возникает в результате несинхронного сокращения расположенных рядом участков миокарда (19). Однако, если бы этот механизм был основным или ведущим, мы должны были бы получить односторонние изменения ВСР после ТЛАП у больных как стабильной, так и нестабильной стенокардией. Постепенное восстановление ВСР после ТЛАП может указывать на то, что требуется время для завершения процесса в коронарных артериях, вызванных ТЛАП и негативно влияющих на ВСР. В результате даже после успешной ТЛАП на какое-то время нивелируется положительное влияние восстановленного кровотока на регуляцию ритма сердца. И только после завершения этого негативного влияния начинает проявляться положительное влияние улучшенного кровоснабжения миокарда на ВСР.

Полученные в результате проведенного нами исследования данные можно объяснить следующим образом: несмотря на значительное улучшение кровоснабжения миокарда, которое наступает после успешной ТЛАП или стентирования коронарной артерии, воспалительная реакция (20), возникшая в ответ на разрыв бляшки и повреждение интимы, имплантацию стента в этом сосуде, является достаточной для снижения показателей ВСР.

В отличие от больных со стабильной стенокардией у больных с нестабильной стенокардией дополнительное повреждение интимы при ТЛАП или стентировании, у которых уже имелся воспалительный процесс в месте разрыва бляшки или формирующейся мягкой бляшки (21), не приводит к дополнительному снижению показателей ВСР. Более того, у них показатели ВСР имели тенденцию к улучшению, что, вероятнее всего, было связано с улуч-

шением кровоснабжения миокарда в результате эндоваскулярной процедуры.

Таким образом, наше исследование показало, что снижение показателей ВСР у больных с клинико-электрофизиологическими признаками нестабильного течения ИБС в большой степени обусловлено воспалительным процессом в интиме сосудов. Среди больных со стабильным течением ИБС имеются такие, которые по показателям ВСР и по исходу ангиопластики и стентирования аналогичны больным нестабильной стенокардией, что, вероятнее всего, обусловлено наличием в коронарных артериях мягких бляшек и воспалительным процессом в них.

Возможно, у больных с низкими показателями ВСР целесообразно проводить внутрисосудистое ультразвуковое исследование, которое во многом будет способствовать решению поставленных вопросов.

Результаты нашей работы позволяют сделать вывод о целесообразности выполнения больным перед эндоваскулярными процедурами исследования показателей ВСР с целью определения прогноза результата манипуляции. При выявлении у пациентов низких значений (менее 600 мс²) мощности низкочастотного влияния на ритм сердца в дневное время (показатель LF) их следует расценивать как больных с признаками нестабильной стенокардии. Возможно, проблема рестеноза у этих больных будет решена при применении стентов с покрытием рапамицином (стенты типа Cypher), назначением статинов в более высоких дозах.

Список литературы

1. Faxon D.L., Williams D.O., Yeh W. et al. Improved in-hospital outcome with expanded use of coronary stents: results from the NHLBI dynamic registry. J.Am.Coll. Cardiol., 1999, 33, SupplA, 91A.
2. Беленков Ю.Н., Батыралиев Е.А., Першуков И.В. Инвазивная кардиология: фокус на рестеноз. Часть I. //Кардиология, 2002, № 8, с. 50-56.
3. Hoffman R., Mintz G.S. Coronary in-stent restenosis — predictors, treatment and prevention. Eur. Heart J., 21, 1739-49.
4. Ron J.G. Peters, MD; Wouter E.M. et al. Prediction of Restenosis After Coronary Balloon Angioplasty. Circulation, 1997, 95, 2254-2261.
5. Ярлыкова Е.И., Кучкина Н.В., Воробьева Е.И., Иоселиани Д.Г. С-реактивный белок как возможный ранний прогностический маркер стенозирования протезов коронарных артерий. //Кардиология, 2002, № 2, с.11-13.
6. Sahara M, Kirigaya H, Oikawa Y, et al. Soft plaque detected on intravascular ultrasound is the strongest predictor of in-stent restenosis: an intravascular ultrasound study. Eur. Heart J., 2004, Nov 25 (22), 2026-33.
7. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Eur. Heart J., 1996, 17, 354-381

8. Huang J., Sopher S.M., Leatham E. et al. Heart rate variability depression in patients with unstable angina. Am. Heart J., 1995, 130 (4), 772-9.
9. Lanza G.A., Pedrotti P., Rebuzzi A.G. et al. Usefulness of the addition of heart rate variability to Holter monitoring in predicting in-hospital cardiac events in patients with unstable angina pectoris. Am. J. Cardiol., 1997, 80 (3), 263-7.
10. Хитрый А.В., Давыдова М.П., Парнес Е.Я. с соавт. Корреляция между показателями вариабельности сердечного ритма и уровнем экспрессии цитокинов в лимфоцитах периферической крови у больных стабильной стенокардией. Клин. геронтология, 2004, 9, 48.
11. Hodgson J.M., Reddy K.G., Suneja R. et al. Intracoronary ultrasound imaging: correlation of plaque morphology with angiography, clinical syndrome and procedural results in patients undergoing coronary angioplasty. J.Am.Coll.Cardiol., 1993, Jan., 21 (1), 35-44.
12. Ge J., Chirillo F., Schwedtmann J. et al. Screening of ruptured plaques in patients with coronary artery disease by intravascular ultrasound. Heart, 1999, 81, 621-627.
13. Tseng C.D., Wang T.L., Lin J.L. et al. The cause-effect relationship of sympathovagal activity and the outcome of percutaneous transluminal coronary angioplasty. Jpn. Heart J., 1996, Jul, 37 (4), 455-62.
14. Wennerblom B., Lurje L., Solem J., et al. Reduced heart rate variability in ischemic heart disease is only partially caused by ischemia. An HRV study before and after PTCA. Cardiology, 2000, 94 (3), 146-51.
15. Osterhues H.H., Kochs M., Hombach V. Time-dependent changes of heart rate variability after percutaneous transluminal angioplasty. Am. Heart J., 1998, May; 135(5Pt1), 755-61.
16. Szydlo K., Trusz-Gluza M., Drzewiecki J. et al. Correlation of heart rate variability parameters and QT interval in patients after PTCA of infarct related coronary artery as an indicator of improved autonomic regulation. Pacing Clin.Electrophysiol., 1998, Nov, 21 (11 Pt 2), 2407-10.
17. Kanadasi M., Kudaiberdieva G., Birand A. Effect of the final coronary arterial diameter after coronary angioplasty on heart rate variability responses. Ann. Noninvasive Electrocardiol., 2002, Apr, 7 (2), 106-13.
18. Manfrini O., Morgagni G., Pizzi C. et al Changes in autonomic nervous system activity: spontaneous versus balloon-induced myocardial ischemia. Eur. Heart J., 2004, Sep, 25 (17), 1502-8.
19. Malliani A., Schwartz P.J., Zanchetti A. A sympathetic reflex elicited by experimental coronary occlusion. Am. J. Physiol., 1969, 217, 703-9.
20. Azar R.R., McKay R.G., Kiernan F.J. et al. Coronary angioplasty induces a systemic inflammatory response. Am. J. Cardiol., 1997, 80, 1476-1478.
21. Moreno P., Falk E., Palacios I.F. et al. Macrophage infiltration in acute coronary syndromes: implications for plaque rupture. Circulation, 1995, 90, 775-778.

Мультидетекторная компьютерная томография в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний. Обзор литературы

Джеймс К. Мин*, Рик Кох*, Дениэл Аппельбаум**, Самуэль Уанн***¹.

* Больница университета г. Чикаго, медицинский факультет, отделение кардиологии;

** Больница университета г. Чикаго, медицинский факультет, отделение лучевой диагностики;

*** Кардиологический центр штата Висконсин, отделение сердечно-сосудистых заболеваний, США

Атеросклеротическое поражение сердечно-сосудистой системы является ведущей причиной заболеваемости и смертности в развитых странах. За последние годы разработано множество новых неинвазивных методов визуализации для выявления изменений в коронарных артериях и периферических артериях. К этим методам относятся электронно-лучевая компьютерная томография, магниторезонансное исследование сердечно-сосудистой системы, а также мультидетекторная компьютерная томография (МДКТ). МДКТ преобразует обычные аксиальные срезы в трехмерное изображение, при этом время получения изображений в 50 раз быстрее аналогичного показателя для традиционной аксиальной компьютерной томографии. МДКТ также позволяет получать трехмерные изображения при субмиллиметровом сканировании. Эти достижения расширяют область применения МДКТ, которая также может использоваться для изучения анатомии сердца и коронарных сосудов, что ранее было невозможным. В данной работе обсуждаются преимущества и ограничения МДКТ в диагностике заболеваний сердечно-сосудистой системы и приводятся параметры исследования, которые, по нашему мнению, являются оптимальными при использовании последних моделей МДКТ-сканеров.

Введение

Атеросклеротическое поражение сердечно-сосудистой системы является основной причиной заболеваемости и смертности в развитых странах. В последнее время с целью повышения эффективности диагностики заболеваний коронарных и периферических артерий разработано несколько новых неинвазивных методов визуализации. К этим методам относятся электронно-лучевая компьютерная томография (ЭЛКТ) (1-6), магнитно-резонансная ангиография (МРА) (7-11) и созданная недавно мультидетекторная компьютерная томография (МДКТ) (12-18).

Благодаря трансформации аксиальных срезов КТ в объемное изображение, МДКТ существенно расширила возможности диагностики сердечно-

сосудистых заболеваний. Существующее поколение сканеров, позволяющих получать 16, 40, 64 и даже 128 срезов, обеспечивает скорость получения изображений, в 50 раз превышающую аналогичный показатель традиционной компьютерной томографии. Это преимущество будет только увеличиваться по мере создания нового поколения сканеров с дополнительными детекторами, а также по мере внедрения новых программ, обеспечивающих более эффективную передачу данных и более быстрое получение изображений. Скорость работы сканеров МДКТ уменьшает необходимое время задержки дыхания, общее время исследования и объем контрастного вещества, вводимого внутривенно, что не отражается на размерах сканируемой области и на степени коллимации. Таким образом, МДКТ эффективна для диагностики изменений в коронарных артериях, бифуркации сонной артерии, почечных артериях, грудной и брюшной аорте, а также артериях нижних конечностей (19-26).

Помимо высокой скорости получения изображений, в МДКТ используется совершенно новый способ обработки данных. В отличие от аксиальных срезов, получаемых при КТ, МДКТ позволяет получать трехмерные изображения, по многим параметрам превосходящие изображения на КТ. Возможность создавать субмиллиметровые изображения приближает МДКТ к золотому стандарту изотропного изображения. Существующее поколение МДКТ-сканеров создает изображение, которое приближается к изотропному и которое можно визуализировать не только в стандартной аксиальной проекции, но и в любой произвольной проекции. Оба преимущества расширяют область применения МДКТ, которая теперь включает в себя высокоточное исследование анатомии сердца и коронарных артерий, что считалось невозможным ранее. В данной работе описывается имеющийся у нас опыт применений МДКТ для визуализации коронарных и других сосудов. В частности, мы приведем преимущества и ограничения МДКТ с описанием параметров исследования, которые, по нашему мнению, являются наиболее оптимальными для существующего поколения МДКТ-сканеров (Philips Brilliance 16-спиральный КТ-сканер, Andover, MA).

Использование МДКТ для исследования

1 Samuel Wann, MD, MACC

Wisconsin Heart Hospital

10000 Bluemound Road

Milwaukee, WI 53226 USA

Статья получена 12 декабря 2004 г.

Принята в печать 5 апреля 2005 г.

сердца и коронарной ангиографии

Со времени своего создания доктором Мейсоном Соунзом селективная коронарная ангиография считалась золотым стандартом при определении диаметра эпикардиальных коронарных артерий и оценки степени их сужения (27). Однако она является инвазивной процедурой и может приводить к потенциально опасным осложнениям. Эти осложнения могут быть как легкими (гематома или небольшое кровотечение из зоны пункции), так и опасными (инфаркт миокарда, диссекция коронарной артерии, нарушение мозгового кровообращения и даже смерть) (28). Поскольку диагностическая ангиография в 40-50 % случаев не переходит в эндоваскулярную лечебную процедуру, создание неинвазивных методов диагностики стенотических поражений коронарных артерий представляется оптимальным решением (29). В последнее время основным неинвазивным методом диагностики заболеваний коронарных артерий стала электронно-лучевая компьютерная томография (ЭЛКТ) (рис. 1). При синхронизации с ЭКГ скорость получения изображений при ЭЛКТ составляет 5 мс в режиме киносъемки и 100 мс в режиме высокого разрешения (толщина среза до 1,5 мм) (1-6, 30-36, 38). Эти

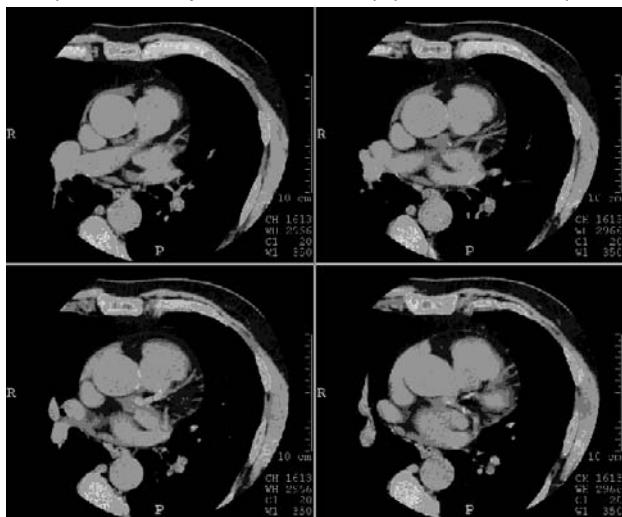


Рис. 1. Оценка степени кальцинова коронарных артерий с помощью МДКТ. Аксиальное сканирование 120 кВ, 140 мАс, ротация 0,420. Коллимация 8 x 3 мм. Толщина среза и инкремент

особенности позволяют оценить степень кальцинова артерий, проходимость коронарных шунтов, а также функцию и анатомию желудочков (41-56). Определение степени кальцинова, например, помогает обнаружить атеросклеротические бляшки и оценить риск развития в последующем нарушений коронарного кровообращения (57, 58).

Однако, несмотря на все свои преимущества, технология ЭЛКТ обладает недостаточным разрешением для того, чтобы измерить степень стеноза эпикардиальных коронарных артерий, в отличие от инвазивного метода коронарной ангиографии. Небольшой диаметр просвета коронарных артерий и их перемещение в ходе сердечного цикла затрудняют точную визуализацию коронарных артерий с

помощью ЭЛКТ и традиционной КТ. Несмотря на то что ЭЛКТ обладает достаточным времененным разрешением для визуализации структур сердца в ходе сердечного цикла, данный метод отличается низким пространственным разрешением и не позволяет обнаружить поражение в просвете коронарных артерий.

Благодаря появлению дополнительных детекторов, повышающих временное и пространственное разрешение, МДКТ позволяет детально визуализировать просвет эпикардиальных коронарных артерий. Возможность одновременной обработки 16 срезов обеспечивает визуализацию сердца в течение 30 секунд с пространственным разрешением 0,6 мм и временным разрешением 200 мс (59).

С переходом от аппаратов, осуществляющих однослойное сканирование, к многоспиральным томографам, обеспечивающим визуализацию 16 и более срезов, было проведено слишком малое количество исследований эффективности МДКТ для оценки коронарных артерий. Данные касательно возможности неинвазивной оценки коронарных артерий даже с помощью более ранних 4-спиральных МДКТ-сканеров были оптимистичными. В ходе



Рис. 2. МДКТ коронароангиография. Спиральное сканирование 1240 кВ, 400 мАс, ротация 0,420. Коллимация 16 x 0,75 мм. Толщина среза и инкремент 0,8 x 0,4 мм. 100 см³ внутреннего йодсодержащего контраста, 50 см³ физиологического раствора в качестве "поршня". А) 3D-реконструкция проекции максимальной интенсивности демонстрирует структуру сердца, анатомическое строение и ход коронарных артерий. В, С.) Позиция: короткая ось на уровне корня аорты. Объемное изображение демонстрирует область отхождения ствола левой коронарной и правой коронарной артерий. Д) Объемное изображение трифуркации ствола левой коронарной артерии (передняя межжелудочковая ветвь (ПМЖВ), промежуточная (средняя) ветвь, левая огибающая артерия). Е) ПМЖВ визуализируется в виде линейной структуры с признаками сужения в проксимальном сегменте.

последних исследований было установлено, что чувствительность метода при выявлении гемодинамически значимых стенозов коронарных артерий составляет 83-85 %, а специфичность — 76-90 % (17, 60). Что более важно, даже 4-спиральные МДКТ-сканеры обеспечивали более высокую отрицательную предсказательную ценность по сравнению с золотым стандартом — инвазивной коронарной ангиографией (46, 61, 62, 67). При использовании 16-спиральных МДКТ-сканеров отрицательная предсказательная ценность составила 97 %.

Проведенный мета-анализ 25 опубликованных исследований ЭЛКГ и 16-спиральной МДКТ показал, что чувствительность этих методов при выявлении гемодинамически значимых стенозов в коронарных артериях составляет 92 %, а при выявлении стенозов в других артериях чувствительность и специфичность составили 83 и 85 % соответственно (10) (рис. 2). В настоящее время ведутся исследования аппаратов с большим количеством спиралей. Ожидается, что точность неинвазивного определения степени стеноза коронарной артерии и число исследуемых ветвей будут существенно выше.

По-видимому, преимущества нового поколения МДКТ-сканеров заключаются не только в возможности количественной оценки степени стеноза коронарных артерий, но и в возможности определения типа поражения. В настоящее время ведутся работы по определению МРА-критериев «уязвимой» бляшки (бляшки, создающей непосредственную опасность острого нарушения коронарного кровообращения) и «стабильной» бляшки. МДКТ-визуализация, возможно, является более перспективной благодаря своей способности отличать «твёрдые» (кальцинированные) бляшки от «мягких» (не кальцинированных и потенциально «уязвимых») бляшек (рис. 3). Это свойство МДКТ делает ее более предпочтительной по сравнению с инвазивной коронарной ангиографией при выявлении бляшек, создающих риск нарушений коронарного кровообращения. Характеристика типа бляшки в эпикардиальной коронарной артерии несет в себе информацию, которую невозможно получить с помощью обычной ангиографии, и, как показали предварительные исследования, позволяет выделить группу больных, подверженных особому риску, а также подобрать соответствующее лечение (14, 63). Существует необходимость в проведении дополнительных исследований, так как МДКТ может выявить больных с показаниями к профилактическому вмешательству (до развития острого коронарного синдрома), что лучше, чем проводить лечение, когда острый коронарный синдром уже развился.

Исследование сердца с помощью МДКТ незаменимо для послеоперационной оценки проходимости коронарных шунтов и результатов стентирования, при исследовании аномалий и аневризм

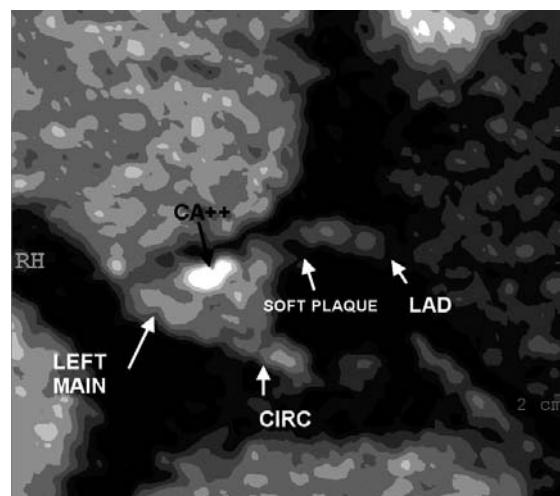


Рис. 3. Пример изображения "твёрдой" и "мягкой" бляшек. Сравнение дистального сегмента ствола левой коронарной артерии, демонстрирующего картину явного кальциноза (единица Хаунсфилда) и проксимального сегмента ПМЖВ с наличием мягкой бляшки (единица Хаунсфилда).

коронарных артерий (64-67) (рис. 4). Помимо данных о состоянии сосудистого русла, МДКТ эффективна для оценки функции миокарда, выявления интра- и экстракардиальных опухолей, а также для визуализации внутрисердечных тромбов (68-72) (рис. 5, с. 42). Требуются дополнительные исследования для оценки эффективности МДКТ при

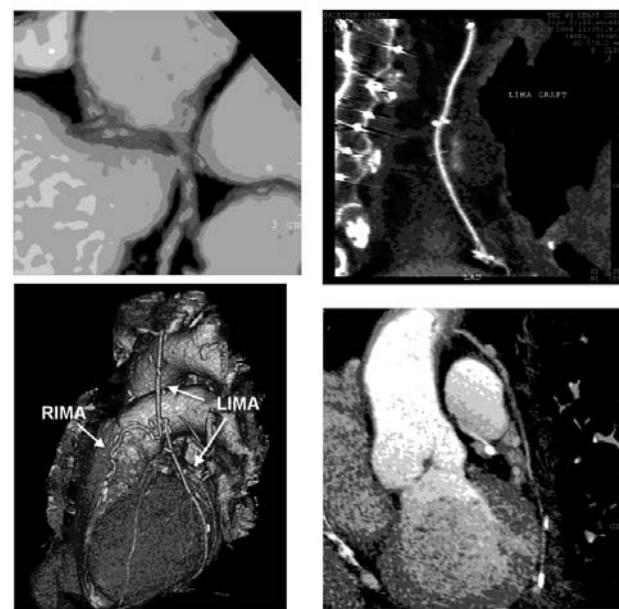


Рис. 4. А) Объемное изображение в позиции короткая ось на уровне корня аорты, демонстрирующее аномальное отхождение правой коронарной артерии от левого коронарного синуса. Б) В сагittalной плоскости определяется проходящий шунт левой внутренней грудной артерии (ЛВГА). В) 3D-реконструкция проекции максимальной интенсивности демонстрирует проходящий шунт ЛВГА и правой внутренней грудной артерии. Д) В косой плоскости визуализируется проходящий шунт к левой огибающей артерии с использованием подкожной вены.

определении перфузии оглушенного, гиперчувствительного и нежизнеспособного миокарда.

Из-за относительно недавнего внедрения метода МДКТ по-прежнему остается непонятным, какой из режимов МДКТ следует использовать у той или иной группы больных. Защитники метода полагают, что МДКТ является наиболее эффективной у боль-

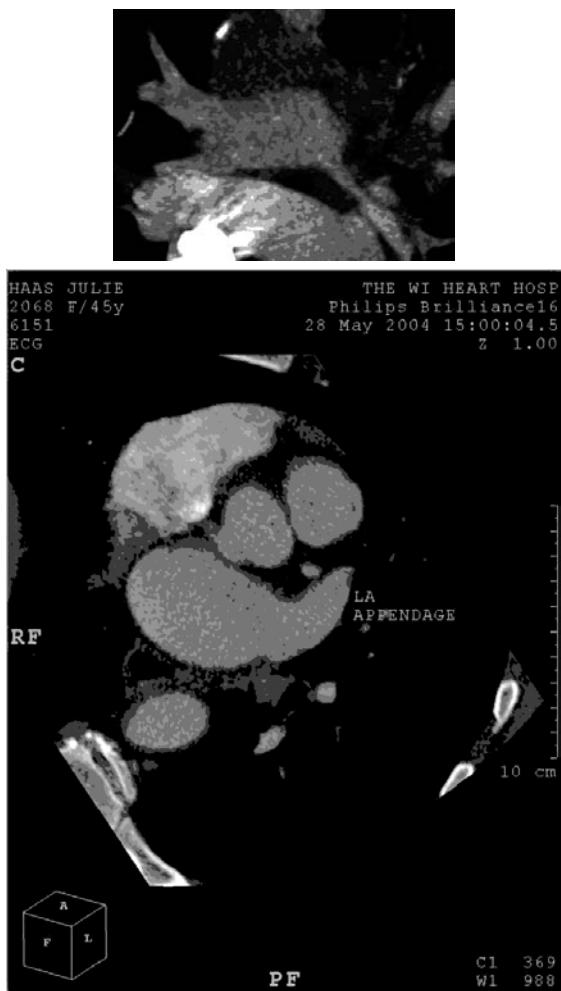


Рис. 5. А) МДКТ картина левого предсердия. Правые верхняя и нижняя легочные вены полностью проходимы. Левая верхняя легочная вена не визуализируется. Отмечается значительный стеноз левой нижней легочной вены. В) Картина ушка левого предсердия.

ных с атипичными стенокардическими болями и у асимптомных больных с высоким риском, в то время как другие авторы считают, что данный метод должен дополнительно использоваться у больных с загрудинными болями, а также у больных с установленным диагнозом ИБС, требующих наблюдения. Для ответа на этот вопрос необходимы дополнительные исследования.

Исследование аорты и сосудов грудной клетки и брюшной полости

Возможность быстро получить объемное изображение всей грудной и брюшной аорты с помощью МДКТ обеспечивается благодаря ее практически изотропному разрешению. Благодаря большому числу детекторов изображение аорты и ее ветвей формируется быстро (при однократной задержке дыхания) и характеризуется высоким разрешением (73-82). Режим МДКТ-ангиографии позволяет проводить быстрое и в то же время детальное исследование у больных с симптомами заболеваний аорты или наследственной предрасположенностью к ним (рис. 6). МДКТ эффективна при исследовании аневризм аорты в продольной проекции, а также при послеоперационном наблю-

дении (79-83). У больных с подозрением на раслаивающую аневризму МДКТ позволяет точно поставить диагноз не только при поражении восходящего отдела или дуги аорты (что довольно трудно при использовании обычной КТ), но и при аневризмах нисходящего отдела грудной аорты или брюш-

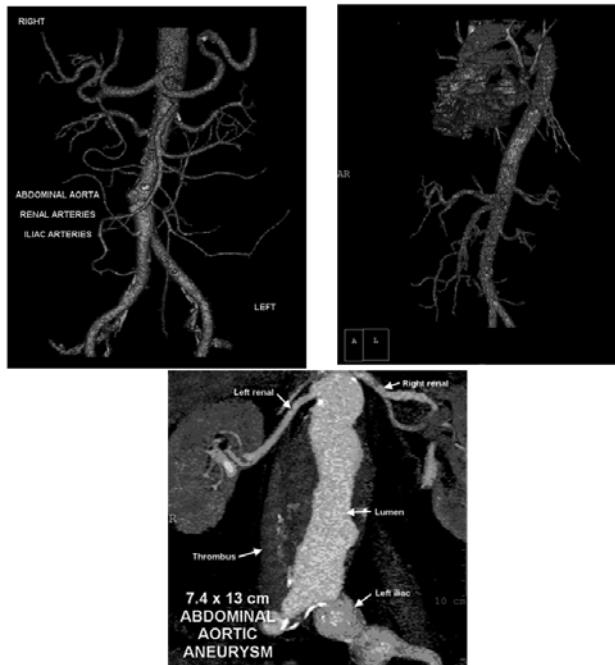


Рис. 6. Примеры абдоминальных аортограмм. Спиральное сканирование 120 кВ, 180 мАс, ротация 0,50. Коллимация 16 x 1,5 мм. Толщина среза и инкремент 5 x 5 мм. Йод-содержащий контраст вводился внутривенно со скоростью 4 см³/мин. А) Трехмерная МДКТ-ангиограмма брюшной аорты и бифуркации общих подвздошных артерий выявила умеренный кальциноз и значительное сужение. В) Трехмерная МДКТ-ангиограмма грудной и брюшной аорты. С) Объемное изображение дистального отдела брюшной аорты, демонстрирующее большую аневризму брюшной аорты с тромбозом.

ной аорты (что также трудно сделать с помощью других методов исследования, таких как чрезпищеводная эхокардиография) (84, 85). Благодаря высокой скорости и большому объему исследуемой области, МДКТ может рассматриваться как основной метод исследования при травматических повреждениях аорты (86).

Исследование артерий нижних конечностей

Одной из наиболее активно исследуемых областей применения МДКТ является диагностика заболеваний артерий нижних конечностей. Инвазивные методы ангиографии, в том числе цифровой субтракционной ангиографии (ЦСА), традиционно считают золотым стандартом визуализации при обследовании больных с подозрением на выраженные изменения в периферических артериях. Из-за ограниченного характера сведений, получаемых при помощи односпиральных сканеров в аксиальной проекции, КТ считалась неэффективной для оценки состояния сосудов нижних конечностей. Однако с появлением МДКТ данный вид исследования позволил детально обследовать артерии нижних конечностей (рис. 7). Теперь он может использоваться для изучения стенозов артерий

нижних конечностей и эффективного определения степени кальциноза благодаря практически изотропному разрешению, позволяющему получать субмиллиметровые изображения. Предварительные исследования эффективности визуализации с помощью МДКТ показали, что ее чувствительность и специфичность при диагностике гемодинамически значимых стенозов периферических артерий составляли соответственно 91 и 92 % (87). Новое поколение МДКТ-сканеров позволит



Рис. 7. Пример картины МДКТ-ангиографии аорты и сосудов нижних конечностей. Спиральное сканирование 140 кВ, 165 мАс, ротация 0,50. Коллимация 16 × 1,5 мм. Толщина среза и инкремент 5 × 5 мм. Йод-содержащий контраст вводился внутривенно со скоростью 4 см³/мин. А) Трехмерная МДКТ-ангиограмма дистального отдела брюшной аорты, демонстрирующая выраженный распространенный кальциноз без значительного стеноза. В, С) Трехмерная МДКТ-ангиограмма сосудов таза, демонстрирующая значительный стеноз левой общей бедренной артерии. Д) В режиме проекции максимальной интенсивности исследование кровотока в артериях дистальных отделов нижних конечностей выявило нормальный кровоток во всех трех артериях справа и значительное снижение сигнала в дистальных отделах левой нижней конечности.

проводить неинвазивную оценку степени атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей с целью определения тактики лечения. В ходе сравнительных исследований будет установлено, какой из методов — МРА или МДКТ-ангиография — является наиболее эффективным и наиболее дешевым неинвазивным методом диагностики.

Исследование почечных артерий

Введение метода МДКТ также повысило эффективность диагностики заболеваний сосудов и паренхимы почек. Раньше при использовании обычных односpirальных компьютерных томографов точная визуализация почечных артерий была затруднена по техническим причинам и из-за осо-

бенностей анатомии. Односпиральные компьютерные томографы не обеспечивали получения достаточного объема информации из-за слишком большой толщины отдельных срезов. Кроме того, поскольку почечные артерии часто расположены косо или даже параллельно плоскости среза, КТ часто не позволяет точно оценить степень стенозов в почечных артериях. Появление нового поколения мультидетекторных томографов во многом разрешило эту проблему за счет быстрого получения изображений без объемных искажений, разрешающей способности, которая обеспечивает субмиллиметровую визуализацию, и уменьшения артефактов (рис. 8). Благодаря этому МДКТ обеспечивает более высокое (почти изотропное) разрешение по оси Z. МДКТ может использоваться для предоперационного обследования доноров почки (88-90). Она также эффективна при диагностике гемодинамически значимых стенозов почечных артерий. В одном из исследований было установлено, что чувствительность и специфичность МДКТ при оценке стенозов почечных артерий составляет соответственно 96 и 99 % (91). Возможность неинвазивной оценки гемодинамически значимых стенозов позволяет определить показания к чрезкожным и/или открытым хирургическим вмешательствам. После стентирования почечной артерии МДКТ может использоваться в ходе периодических обследований. МДКТ обладает высокими диагностическими возможностями по сравнению с инвазивной ангиографией почечных артерий и часто является источником важной информации, касающейся не только сосудов, но и паренхимы почек (размеры и наличие объемных образований).

Ограничения метода

Как и при использовании других технологий, заявленные безграничные возможности МДКТ, как оказалось, имеют и некоторые ограничения. Возможность получать практически изотропные объ-



Рис. 8. Пример картины МДКТ-ангиографии почек. Спиральное сканирование 140 кВ, 165 мАс, ротация 0,50. Коллимация 16 × 1,5 мм. Толщина среза и инкремент 3 × 3 мм. Йод-содержащий контраст вводился внутривенно со скоростью 4 см³/мин. А) Визуализация левой и правой почечных артерий в режиме 3D-проекции максимальной интенсивности. В) Объемное изображение левой и правой почечных артерий, демонстрирующее кальциноз в устьях обеих артерий и умеренный стеноз левой почечной артерии.

емные изображения создает проблему хранения и воспроизведения полученной информации (92). Объем данных, получаемых в ходе МДКТ, беспрецедентно велик. И эта проблема будет только увеличиваться по мере создания МДКТ-сканеров с большим числом детекторов. Решение этой проблемы, скорее всего, будет представлять собой сочетание новых способов передачи и архивирования данных, а также интерпретации изображений, и, как сама технология МДКТ, диктуя его необходимость, станет эволюционным.

Многие считают, что ценой увеличения объема информации при МДКТ-визуализации является увеличение радиационного воздействия на пациента. Степень радиационного воздействия достигает уровня традиционной инвазивной ангиографии и превышает аналогичный показатель для односpirальных КТ-сканеров (93-96). Несмотря на постоянную разработку новых подходов к защите от облучения, пока по-прежнему приходится выбирать между высоким разрешением по оси Z и повышенной дозой радиации.

В настоящее время необходимость в использовании йод-содержащего контраста для исследования сосудов нивелирует преимущества МДКТ у ряда больных. То же самое относится и к обычной инвазивной ангиографии. Несмотря на хороший эффект некоторых препаратов для предупреждения нефропатии, вызванной контрастным веществом (например, N-ацетилцистеина или бикарбоната натрия), при визуализации у больных с высоким риском этого осложнения врач должен учитывать соотношение польза/риск (97, 98).

Заключение

Несмотря на существующие проблемы, связанные с МДКТ, предоставляемые ею возможности неинвазивной диагностики, а также исследования сердца, сосудов и их заболеваний огромны. МДКТ обладает преимуществом более быстрого сканирования без изменения исследуемой области и степени коллимации. Это приводит к уменьшению артефактов изображения, связанных с движением тканей, и к практически изотропному изображению, что позволяет визуализировать ткани в любых проекциях с многоплоскостной трехмерной реконструкцией. Ведутся работы по оптимизации процесса получения и хранения данных, уменьшению радиационного воздействия на пациента, разработке эффективных контрастных веществ, не обладающих нефротоксичностью, и по созданию программных средств, обеспечивающих более точные и современные диагностические возможности. Кроме того, клинические исследования эффективности новых МДКТ-сканеров при визуализации сердца и сосудов, скорее всего, подтвердят высокие возможности этого метода, которые были предсказаны ранее, при использовании старых моделей МДКТ-томографов. МДКТ является выдающимся достижением в области инструментальной

диагностики сердечно-сосудистых заболеваний и обладает широкими возможностями.

Список литературы

1. Achenbach S., Moshage W., Ropers D. et al. Value of electron-beam computed tomography for the noninvasive detection of high-grade coronary-artery stenoses and occlusions. *N. Engl. J. Med.*, 1998, 339, 1964-1971.
2. Arad Y., Spadaro L.A., Goodman K. et al. Predictive value of electron beam computed tomography of the coronary arteries. 19-month follow-up of 1173 asymptomatic subjects. *Circulation*, 1996, 93, 1951-1953.
3. Arad Y., Spadaro L.A., Goodman K. et al. Prediction of coronary events with electron beam computed tomography. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2000, 36, 1253-1260.
4. Becker C.R., Knez A., Jakobs T.F. et al. Detection and quantification of coronary artery calcification with electron-beam and conventional CT. *Eur. Radiol.*, 1999, 9, 620-624.
5. Detrano R., Hsiai T., Wang S. et al. Prognostic value of coronary calcification and angiographic stenoses in patients undergoing coronary angiography. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 1996, 27, 285-290.
6. O'Rourke R.A., Brundage B.H., Froelicher V.F. et al. American College of Cardiology/American Heart Association Expert Consensus document on electron-beam computed tomography for the diagnosis and prognosis of coronary artery disease. *Circulation*, 2000, 102, 126-140.
7. Duerinckx A.J. Coronary MR angiography. *Radiol. Clin. North. Am.*, 1999, 37, 273-318.
8. Edelman R.R., Manning W.J. Magnetic resonance angiography and flow quantification of coronary arteries. *Magn. Reson. Imaging. Clin. N. Am.*, 1993, 1, 339-347.
9. Kim W.Y., Danias P.G., Stuber M. et al. Coronary magnetic resonance angiography for the detection of coronary stenoses. *N. Engl. J. Med.*, 2001, 345, 1863-1869.
10. Bush D.E., Miller J.M., Lima J.C., Shapiro E.P. Comparison of 16-slice submillimeter multidetector spiral computed tomography with conventional angiography for diagnosis of coronary artery disease. 43 (5), abstract 1018-143, 312A.
11. Manning W.J., Edelman R.R. Coronary MR angiography. *Radiology*, 1995, 195, 875-876.
12. Kopp A.F., Schroeder S., Kuettner A. et al. Non-invasive coronary angiography with high resolution multidetector-row computed tomography. Results in 102 patients. *Eur. Heart J.*, 2002, 23, 1714-1725.
13. Becker C.R., Knez A., Leber A. et al. Detection of coronary artery stenoses with multislice helical CT angiography. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 2002, 26, 750-755.
14. Kopp A.F., Schroeder S., Baumbach A. et al. Non-invasive characterisation of coronary lesion morphology and composition by multislice CT: first results in comparison with intracoronary ultrasound. *Eur. Radiol.*, 2001, 11, 1607-1611.
15. Kopp A.F. Angio-CT: heart and coronary arteries. *Eur. J. Radiol.*, 2003, 45, Suppl 1, S32-S36.
16. Lipton M.J., Holt W.W. Computed tomography for patient management in coronary artery disease. *Circulation*, 1991, 84, I72-I80.
17. Nieman K., Cademartiri F., Lemos P.A. et al. Reliable noninvasive coronary angiography with fast submillimeter multislice

- spiral computed tomography. *Circulation*, 2002, 106, 2051-2054.
18. Schroeder S., Kopp A.F., Baumbach A. et al. Noninvasive detection and evaluation of atherosclerotic coronary plaques with multislice computed tomography. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2001, 37, 1430-1435.
 19. Arlart I.P., Guhl L., Edelman R.R. Magnetic resonance angiography of the abdominal aorta. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.*, 1992, 15, 43-50.
 20. De C.F., Cappio S., Del M.A. Noninvasive imaging of the abdominal vessels. *Rays*, 2001, 26, 269-276.
 21. Fleischmann D. MDCT of renal and mesenteric vessels. *Eur. Radiol.*, 2003, 13, Suppl 5, M94-101.
 22. Fleischmann D. Multiple detector-row CT angiography of the renal and mesenteric vessels. *Eur. J. Radiol.*, 2003, 45, Suppl 1, S79-S87.
 23. Galanski M., Prokop M., Chavan A. et al. Renal arterial stenoses: spiral CT angiography. *Radiology*, 1993, 189, 185-192.
 24. Larsson E.M., Albrechtsson U., Christenson J.T. Computed tomography versus aortography for preoperative evaluation of abdominal aortic aneurysm. *Acta Radiol. Diagn. (Stockh.)*, 1984, 25, 95-100.
 25. Chawla S. Advances in multidetector computed tomography: applications in neuroradiology. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 2004, 28, Suppl 1, S12-S16.
 26. Foley W.D., Karcaaltincaba M. Computed tomography angiography: principles and clinical applications. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 2003, 27, Suppl 1, S23-S30.
 27. Sones F.M. Jr., Shirey E.K. Cine coronary arteriography. *Mod. Concepts Cardiovasc. Dis.*, 1962, 31, 735-738.
 28. Scanlon P.J., Faxon D.P., Audet A.M. et al. ACC/AHA guidelines for coronary angiography: executive summary and recommendations. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Coronary Angiography) developed in collaboration with the Society for Cardiac Angiography and Interventions. *Circulation*, 1999, 99, 2345-2357.
 29. Levin D.C. Invasive evaluation (coronary arteriography) of the coronary artery disease patient: clinical, economic and social issues. *Circulation*, 1982, 66, III71-III79.
 30. Rumberger J.A., Simons D.B., Fitzpatrick L.A. et al. Coronary artery calcium area by electron-beam computed tomography and coronary atherosclerotic plaque area. A histopathologic correlative study. *Circulation*, 1995, 92, 2157-2162.
 31. Guerci A.D., Arad Y., Agatston A. Predictive value of EBCT scanning. *Circulation*, 1998; 97: 2583-2584.
 32. Bielak L.F., Rumberger J.A., Sheedy P.F. et al. Probabilistic model for prediction of angiographically defined obstructive coronary artery disease using electron beam computed tomography calcium score strata. *Circulation*, 2000, 102, 380-385.
 33. He Z.X., Hedrick T.D., Pratt C.M. et al. Severity of coronary artery calcification by electron beam computed tomography predicts silent myocardial ischemia. *Circulation*, 2000, 101, 244-251.
 34. Bodenheimer M.M. Long-term prognostic value of coronary calcification detected by electron beam computed tomography in patients undergoing coronary arteriography. *Circulation*, 2002, 105, e127.
 35. Kaufmann R.B., Peyser P.A., Sheedy P.F. et al. Quantification of coronary artery calcium by electron beam computed tomography for determination of severity of angiographic coronary artery disease in younger patients. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 1995, 25, 626-632.
 36. Sangiorgi G., Rumberger J.A., Severson A. et al. Arterial calcification and not lumen stenosis is highly correlated with atherosclerotic plaque burden in humans: a histologic study of 723 coronary artery segments using nondecalcifying methodology. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 1998, 31, 126-133.
 37. Budoff M.J., Shavelle D.M., LaMont D.H. et al. Usefulness of electron beam computed tomography scanning for distinguishing ischemic from nonischemic cardiomyopathy. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 1998, 32, 1173-1178.
 38. Schmermund A., Denktas A.E., Rumberger J.A. et al. Independent and incremental value of coronary artery calcium for predicting the extent of angiographic coronary artery disease: comparison with cardiac risk factors and radionuclide perfusion imaging. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 1999, 34, 777-786.
 39. Haberl R., Becker A., Leber A. et al. Correlation of coronary calcification and angiographically documented stenoses in patients with suspected coronary artery disease: results of 1,764 patients. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2001, 37, 451-457.
 40. Nallamothu B.K., Saint S., Rubenfire M. et al. Electron beam computed tomography in the diagnosis of obstructive coronary artery disease. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2001, 37, 689-690.
 41. Brundage B.H., Lipton M.J., Herfkens R.J. et al. Detection of patent coronary bypass grafts by computed tomography. A preliminary report. *Circulation*, 1980, 61, 826-831.
 42. Daniel W.G., Dohring W., Stender H.S. et al. Value and limitations of computed tomography in assessing aortocoronary bypass graft patency. *Circulation*, 1983, 67, 983-987.
 43. Willmann J.K., Szente-Varga M., Roos J.E. et al. Three-dimensional images of extra-anatomic arterial bypass graft using multidetector row spiral computed tomography data with volume rendering. *Circulation*, 2001, 104, E154-E155.
 44. Bateman T.M., Gray R.J., Whiting J.S. et al. Cine computed tomographic evaluation of aortocoronary bypass graft patency. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 1986, 8, 693-698.
 45. Schlosser T., Konorza T., Hunold P. et al. Noninvasive visualization of coronary artery bypass grafts using 16-detector row computed tomography. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2004, 44, 1224-1229.
 46. Achenbach S., Moselewski F., Ropers D. et al. Detection of calcified and noncalcified coronary atherosclerotic plaque by contrast-enhanced, submillimeter multidetector spiral computed tomography: a segment-based comparison with intravascular ultrasound. *Circulation*, 2004, 109, 14-17.
 47. Nasir K., Budoff M.J., Post W.S. et al. Electron beam CT versus helical CT scans for assessing coronary calcification: current utility and future directions. *Am. Heart. J.*, 2003, 146, 969-977.
 48. Rumberger J.A. Clinical use of coronary calcium scanning with computed tomography. *Cardiol. Clin.*, 2003, 21, 535-547.
 49. Hong C., Becker C.R., Schoepf U.J. et al. Coronary artery calcium: absolute quantification in nonenhanced and contrast-enhanced multi-detector row CT studies. *Radiology*, 2002, 223, 474-480.

50. Hong C., Bae K.T., Pilgram T.K. et al. Coronary artery calcium measurement with multi-detector row CT: in vitro assessment of effect of radiation dose. *Radiology*, 2002, 225, 901-906.
51. Hong C., Bae K.T., Pilgram T.K. Coronary artery calcium: accuracy and reproducibility of measurements with multi-detector row CT—assessment of effects of different thresholds and quantification methods. *Radiology*, 2003, 227, 795-801.
52. Becker C.R., Jakobs T., Knez A. et al. Methods of quantification of coronary artery calcifications with electron-beam and conventional computed tomography. *Radiologe*, 1998, 38, 1006-1011.
53. Becker C.R., Knez A., Ohnesorge B. et al. Visualization and quantification of coronary calcifications with electron beam and spiral computed tomography. *Eur. Radiol.*, 2000, 10, 629-635.
54. Goldin J.G., Yoon H.C., Greaser L.E. III et al. Spiral versus electron-beam CT for coronary artery calcium scoring. *Radiology*, 2001, 221, 213-221.
55. Shemesh J., Apter S., Rozenman J. et al. Calcification of coronary arteries: detection and quantification with double-helix CT. *Radiology*, 1995, 197, 779-783.
56. Carr J.J., Danitschek J.A., Goff D.C. et al. Coronary artery calcium quantification with retrospectively gated helical CT: protocols and techniques. *Int. J. Cardiovasc. Imaging*, 2001, 17, 213-220.
57. O'Malley P.G., Taylor A.J., Jackson J.L. et al. Prognostic value of coronary electron-beam computed tomography for coronary heart disease events in asymptomatic populations. *Am. J. Cardiol.*, 2000, 85, 945-948.
58. O'Rourke R.A., Brundage B.H., Froelicher V.F. et al. American College of Cardiology/American Heart Association Expert Consensus Document on electron-beam computed tomography for the diagnosis and prognosis of coronary artery disease. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2000, 36, 326-340.
59. Schoepf U.J., Becker C.R., Ohnesorge B.M. et al. CT of coronary artery disease. *Radiology*, 2004, 232, 18-37.
60. Achenbach S., Giesler T., Ropers D. et al. Detection of coronary artery stenoses by contrast-enhanced, retrospectively electrocardiographically-gated, multislice spiral computed tomography. *Circulation*, 2001, 103, 2535-2538.
61. Nieman K., Oudkerk M., Rensing B.J. et al. Coronary angiography with multi-slice computed tomography. *Lancet*, 2001, 357, 599-603.
62. Ropers D., Baum U., Pohle K. et al. Detection of coronary artery stenoses with thin-slice multi-detector row spiral computed tomography and multiplanar reconstruction. *Circulation*, 2003, 107, 664-666.
63. Schoenhagen P., Tuzcu E.M., Stillman A.E. et al. Non-invasive assessment of plaque morphology and remodeling in mildly stenotic coronary segments: comparison of 16-slice computed tomography and intravascular ultrasound. *Coron. Artery Dis.*, 2003, 14, 459-462.
64. Van Ooijen P.M., Dorgelo J., Zijlstra F. et al. Detection, visualization and evaluation of anomalous coronary anatomy on 16-slice multidetector-row CT. *Eur. Radiol.*, 2004.
65. Deibler A.R., Kuzo R.S., Vohringer M. et al. Imaging of congenital coronary anomalies with multislice computed tomography. *Mayo Clin. Proc.*, 2004, 79, 1017-1023.
66. Selke K.G., Vermulapalli P., Brodarick S.A. et al. Giant coronary artery aneurysm: detection with echocardiography, computed tomography, and magnetic resonance imaging. *Am. Heart J.*, 1991, 121, 1544-1547.
67. Sato Y., Kato M., Inoue F. et al. Detection of coronary artery aneurysms, stenoses and occlusions by multislice spiral computed tomography in adolescents with kawasaki disease. *Circ. J.*, 2003, 67, 427-430.
68. Bleiweis M.S., Georgiou D., Brundage B.H. Detection of intracardiac masses by ultrafast computed tomography. *Am. J. Card. Imaging*, 1994, 8, 63-68.
69. Tomoda H., Hoshiai M., Furuya H. et al. Evaluation of intracardiac thrombus with computed tomography. *Am. J. Cardiol.*, 1983, 51, 843-852.
70. Tomoda H., Hoshiai M., Tagawa R. et al. Evaluation of left atrial thrombus with computed tomography. *Am. Heart J.*, 1980, 100, 306-310.
71. Masuda Y., Morooka N., Yoshida H. et al. Noninvasive diagnosis of thrombus in the heart and large vessels—usefulness of two-dimensional echocardiography and X-ray CT. *Jpn. Circ. J.*, 1984, 48, 83-89.
72. Mundinger A., Gruber H.P., Dinkel E. et al. Imaging in cardiac mass lesions. *Radiat. Med.*, 1992, 10, 135-140.
73. Stueckle C.A., Haegele K.F., Jendreck M. et al. Multislice computed tomography angiography of the abdominal arteries: comparison between computed tomography angiography and digital subtraction angiography findings in 52 cases. *Australas. Radiol.*, 2004, 48, 142-147.
74. Lawler L.P., Fishman E.K. Multidetector row computed tomography of the aorta and peripheral arteries. *Cardiol. Clin.*, 2003, 21, 607-629.
75. Romano M., Mainenti P.P., Imbriaco M. et al. Multidetector row CT angiography of the abdominal aorta and lower extremities in patients with peripheral arterial occlusive disease: diagnostic accuracy and interobserver agreement. *Eur. J. Radiol.*, 2004, 50, 303-308.
76. Catalano C., Napoli A., Fraioli F. et al. Multidetector-row CT angiography of the infrarenal aortic and lower extremities arterial disease. *Eur. Radiol.*, 2003, 13, Suppl 5, M88-M93.
77. Cademartiri F., Nieman K., Mollet N.R. The dynamics of an ascending aorta dissection by 16 row multislice computed tomography. *Heart*, 2003, 89, 970.
78. Diehm N., Herrmann P., Dinkel H.P. Multidetector CT Angiography Versus Digital Subtraction Angiography for Aortoiliac Length Measurements Prior to Endovascular AAA Repair. *J. Endovasc. Ther.*, 2004, 11, 527-534.
79. Izzillo R., Cassagnes L., Boutekadirt R. et al. Imaging of abdominal aortic aneurysms: when, how and why? *J. Radiol.*, 2004, 85, 870-882.
80. Lookstein R.A. Impact of CT angiography on endovascular therapy. *Mt. Sinai J. Med.*, 2003, 70, 367-374.
81. Coenegrachts K., Rigauts H., De L.J. Prediction of aortoiliac stent graft length: comparison of a semiautomated computed tomography angiography method and calibrated aortography. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 2003, 27, 284-288.
82. Rubin G.D. MDCT imaging of the aorta and peripheral vessels. *Eur. J. Radiol.*, 2003, 45, Suppl 1, S42-S49.
83. Diehm N., Herrmann P., Dinkel H.P. Multidetector CT Angiography Versus Digital Subtraction Angiography for Aortoiliac Length Measurements Prior to Endovascular AAA Repair. *J. Endovasc. Ther.*, 2004, 11, 527-534.

84. Oliver T.B., Murchison J.T., Reid J.H. Spiral CT in acute non-cardiac chest pain. *Clin. Radiol.*, 1999, 54, 38-45.
85. Willoteaux S., Lions C., Gaxotte V. et al. Imaging of aortic dissection by helical computed tomography (CT). *Eur. Radiol.*, 2004, 14, 1999-2008.
86. Mirvis S.E., Shanmuganathan K., Buell J. et al. Use of spiral computed tomography for the assessment of blunt trauma patients with potential aortic injury. *J. Trauma*, 1998, 45, 922-930.
87. Ofer A., Nitecki S.S., Linn S. et al. Multidetector CT angiography of peripheral vascular disease: a prospective comparison with intraarterial digital subtraction angiography. *Am. J. Roentgenol.*, 2003, 180, 719-724.
88. Kawamoto S., Montgomery R.A., Lawler L.P. et al. Multidetector row CT evaluation of living renal donors prior to laparoscopic nephrectomy. *Radiographics*, 2004, 24, 453-466.
89. Sheth S., Fishman E.K. Multi-detector row CT of the kidneys and urinary tract: techniques and applications in the diagnosis of benign diseases. *Radiographics*, 2004, 24, e20.
90. Kawamoto S., Montgomery R.A., Lawler L.P. et al. Multidetector CT angiography for preoperative evaluation of living laparoscopic kidney donors. *Am. J. Roentgenol.*, 2003, 180, 1633-1638.
91. Wittenberg G., Kenn W., Tschammler A. et al. Spiral CT angiography of renal arteries: comparison with angiography. *Eur. Radiol.*, 1999, 9, 546-551.
92. Rubin G.D. Data explosion: the challenge of multidetector-row CT. *Eur. J. Radiol.*, 2000, 36, 74-80.
93. Kalra M.K., Maher M.M., Saini S. Radiation exposure and projected risks with multidetector-row computed tomography scanning: clinical strategies and technologic developments for dose reduction. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 2004, 28, Suppl 1, S46-S49.
94. Bae K.T., Hong C., Whiting B.R. Radiation dose in multidetector row computed tomography cardiac imaging. *J. Magn. Reson. Imaging*, 2004, 19, 859-863.
95. Herzog P., Jakobs T.F., Wintersperger B.J. et al. Radiation dose and dose reduction in multidetector row CT (MDCT). *Radiologe*, 2002, 42, 691-696.
96. Flush D.P. Review of radiation issues for computed tomography. *Semin. Ultrasound CT MR*, 2004, 25, 17-24.
97. Tepel M., van der G.M., Schwarzbeld C. et al. Prevention of radiographic-contrast-agent-induced reductions in renal function by acetylcysteine. *N. Engl. J. Med.*, 2000, 343, 180-184.
98. Merten G.J., Burgess W.P., Gray L.V. et al. Prevention of contrast-induced nephropathy with sodium bicarbonate: a randomized controlled trial. *JAMA*, 2004, 291, 2328-2334.

Информационно-коммуникационные технологии в интервенционной кардиологии и радиологии

Д.Г. Иоселиани, Е.П. Велихов, В.Г. Гнеденко, Е.М. Файнберг¹

Российский научный центр «Курчатовский институт»,

Научно-практический центр интервенционной кардиоангиологии, Москва, Российская Федерация

Введение

Разработка и внедрение в медицинскую практику современных информационных и коммуникационных технологий для автоматизации и повышения качества диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний является актуальной задачей, решению которой уделяется особое внимание во всех странах мира, в том числе в России.

Одним из основных направлений автоматизации медицинских технологий является создание электронных историй болезни. Удобство и эффективность работы с электронными историями болезни признали врачи многих стран мира.

Последние 20 лет ознаменовались широким распространением хирургических и эндоваскулярных методов лечения сердечно-сосудистых заболеваний. К настоящему времени коронарная ангиопластика и протезирование венечных артерий, так же как и аортокоронарное шунтирование, стали ведущими методами в лечении ишемической болезни сердца. В мире ежегодно выполняется более 2 млн ангиографических процедур и вмешательств, использование которых приобрело массовый характер и стало альтернативой открытым кардиохирургическим операциям.

Массовый характер применения ангиографических процедур обуславливает целесообразность, а во многих случаях и необходимость автоматизации лечебно-диагностического процесса для интервенционной кардиоангиологии. Особенностью этого процесса является то, что для постановки правильного диагноза, выбора оптимальной стратегии и тактики лечения необходимо иметь возможность обработки, анализа и хранения больших объемов видеоданных. Не менее важно врачу иметь оперативный доступ к результатам всех ранее проведенных лечебных и диагностических процедур, в том числе и ангиографических, чтобы за мгновения в динамике адекватно оценить их эффективность и определить текущее состояние пациента.

Появление все большего количества людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями или желающих регулярно проходить определенный набор исследований, позволяющих оценить состояние их сердечно-сосудистой системы, потребовало создания мощной кардиологической

службы. В состав службы входят как стационарные лечебные учреждения, где может быть оказана самая разнообразная медицинская помощь, включая операционные вмешательства, так и широкая сеть поликлиник и кардиодиагностических отделений территориально значительно удаленных друг от друга. Создание единого информационного пространства, в котором могли бы работать все учреждения кардиологической службы, позволит существенно улучшить медицинское обслуживание населения, сократить сроки диагностики и лечения, снизить затраты на весь медицинский технологический процесс. Для создания такого информационного пространства необходимо решить ряд задач:

- Перевод медицинских учреждений на технологию ведения и хранения в базе данных электронных историй болезни.
- Электронные истории болезни должны быть разработаны как для стационарных медицинских учреждений, так и для поликлиник и консультативно-диагностических отделений.
- Разработка системы автоматизированной классификации и кодирования информации, обеспечивающая возможность работы медицинского персонала разных клиник с единой общепринятой нормативной базой.
- В цифровой базе данных, кроме историй болезни, должны содержаться результаты всех исследований пациента, включая диагностические изображения и видеофильмы (ангиографические сцены).
- Соединение кардиологических учреждений быстродействующими (например, оптоволоконными) линиями связи.
- Создание единой базы данных для стационарных и поликлинических учреждений с обеспечением оперативного обмена данными о пациенте и обо всех проведенных исследованиях независимо от того, в какой клинике они были сделаны.

Системы для автоматизации процессов получения, анализа и архивирования изображений (PACS — Picture Archiving and Communication Systems)

В настоящее время эффективным решением задач автоматизации процессов получения, анализа и архивирования изображений является создание систем типа PACS (Picture Archiving and Communication Systems). Основными назначениями указанных систем являются полу-

¹ Файнберг Евгений Моисеевич,
123182, г. Москва, пл. Курчатова, д. 1.
Тел.: 196-98-69, факс: 196-81-11.
e-mail: fainberg.evg@ivtem.kiae.ru
Статья получена 14 апреля 2005 г.
Принята в печать 20 мая 2005 г.

чение, преобразование в цифровой вид, передача, визуализация, математическая обработка и хранение медицинских изображений.

Опыт эксплуатации PACS-систем подтверждает неоспоримые преимущества их использования по сравнению с традиционной пленочной и/или бумажной технологией работы с изображениями. Ниже приведены только некоторые из этих преимуществ:

- Получение изображений в цифровом виде позволяет экономить материалы и время, затрачиваемые на проявление пленок.

- Архив цифровых данных позволяет быстро находить требуемые изображения, практически не занимает места, обеспечивает сохранность информации, ее дублирование.

- Применяемые в PACS-системах средства машинной графики и математическая обработка цифровых изображений во много раз увеличивают информационную емкость диагностических данных, обеспечивают принципиально новый уровень качества предоставляемой медицинской помощи.

- Изображения в PACS-системах всегда доступны врачам, позволяют неоднократно возвращаться к ранее сделанным исследованиям, производить их повторный анализ, благодаря чему, часто исключается необходимость в проведении повторных обследований и, как следствие, снижаются до-за облучения и действие других вредных побочных воздействий на пациентов и медицинский персонал.

- Использование сетей передачи данных позволяет быстро передавать изображения и сопутствующую информацию одновременно нескольким пользователям, находящимся в разных точках мира, что предоставляет уникальную возможность для обмена опытом и проведения консультаций.

- Открываются широкие возможности для проведения научно-исследовательских работ на основе статистического анализа информации, накапливаемой в базе данных в процессе работы клиники.

Ниже приведены некоторые клиники, в которых эффективно работают PACS-системы (по материалам печати):

- Больница Lourdes, Paducah, Kentucky, USA — представляет собой лечебное учреждение, рассчитанное на 210 койкомест и обслуживающее район с населением 400 тыс. человек.

- Больница Wilson, Sidney, Ohio, USA рассчитана на 112 койкомест, где ежегодно выполняется около 43 тыс. диагностических и лечебных процедур.

- Больница Presbyterian, Dallas, Texas, USA имеет в своем составе 4 компьютерные рентгенологические установки, 2 установки для проведения ультразвуковых исследований, 2 ангиографические установки и 2 ядерных томографа.

- Медицинский центр Palmetto, Columbia, South Carolina, USA включает сеть из шести лечебных учреждений, два из которых (Palmetto Baptist Medical Center (PBMC) и Palmetto Richland Memorial

Hospital (PRMH) приступили к внедрению PACS-систем.

- Медицинский центр Beth Israel Deaconess, Boston, Massachusetts, USA представляет собой отделение ядерной медицины Израильского медицинского центра, рассчитанного на 500 мест и являющегося основной клинической базой медицинской школы г. Гарварда.

- Больница Chestnut Hill, Philadelphia, Pennsylvania, USA рассчитана на 200 койкомест, проводит лечение около 90 тыс. пациентов ежегодно.

Анализ практической реализации PACS-систем показывает их неоспоримую эффективность для решения задач получения, перевода в цифровую форму, визуализации и анализа изображений. Однако необходимость комплексной автоматизации всех лечебно-диагностических процессов включает:

- регистрацию пациентов;
- создание и ведение электронных историй болезни;
- наличие единой нормативной базы и автоматизированной системы классификации и кодирования медицинской информации;
- получение и обработку диагностических данных и их комплексирование;
- формирование выходных документов;
- проведение статистических исследований;
- ввод, передачу, хранение, обработку и вывод видеинформации (ангиосцены, рентгеновские изображения и др.), существенно меняет принципы построения систем для автоматизации лечебно-диагностического процесса в интервенционной кардиоangiологии.

Система комплексной автоматизации лечебно-диагностического процесса в интервенционной кардиоangiологии «ДИМОЛ-ИК»

Российский научный центр «Курчатовский институт» (РНЦ «КИ») и Научно-практический центр интервенционной кардиоangiологии (НПЦ ИК) разработали и в 2000 году внедрили первую отечественную систему комплексной автоматизации лечебно-диагностического процесса для клиники интервенционной кардиоangiологии — «ДИМОЛ-ИК». В 2003 году был введен в медицинскую практику комплекс «ДИМОЛ-КДО», предназначенный для автоматизации работы консультативно-диагностического отделения. В 2005 году планируется ввод в эксплуатацию комплекса «ДИМОЛ-КДП» для кардиодиагностической поликлиники.

Структура и принципы функционирования комплекса

Рассмотрим структуру и принципы функционирования указанного комплекса (рис. 1), состоящего из рабочих станций (РС), устанавливаемых в различных кабинетах клиники и объединяемых с помощью сетевых средств в единую систему аппаратно-программных средств. Работу базы дан-

ных комплекса и обработку запросов на предоставление информации абонентам сети обеспечивает сервер. Для хранения и оперативной выдачи видеоданных, получаемых в ходе проведения диагностических процедур и оперативных вмешательств на РС «Ангиография», используется архив динамических изображений. Функциональные рабочие станции предназначены для автоматизации деятельности врачей соответствующих специальностей. На этих РС возможна работа с полной историей болезни, ангиографическими фильмами и изображениями. Предусмотрена возможность анализа и обработки динамических изображений, формирование заключений по результатам ангиографических и других исследований и процедур. В клинике может быть несколько операционных, в которых одновременно могут проводиться ангиографические процедуры и вмешательства. В этом случае количество РС «Ангиография» должно соответствовать числу операционных. Для операционных, в которых проводятся операции на сосудах и/или операции аортокоронарного шунтирования, разработана РС «АКШ».

РС «Директор» устанавливается на рабочем месте директора или главного врача клиники. РС «Директор» обладает возможностями любой другой функциональной РС и имеет доступ к административным подсистемам комплекса. Важнейшей особенностью РС является то, что она предоставляет возможность директору клиники, не покидая своего кабинета, в режиме on-line следить за ходом ангиографической процедуры и взаимодействовать с операционной бригадой врачей в режиме видеоконференции.

РС «Технолог» представляет собой рабочее место администратора комплекса. Комплекс имеет в своем составе принтеры для распечатки историй болезни пациентов, включая наиболее информативные диагностические изображения. В комплексе «ДИМОЛ-ИК» предусмотрена возможность использования Internet для информационного обмена и консультаций с кардиологами всего мира.

Все рабочие станции комплекса построены на базе IBM-совместимых персональных компьютеров, объединенных в локальную сеть с пропускной способностью 100 Мбит в секунду.

Общее количество рабочих станций в стационаре, КДО и КДП составляет около 100. Центральный управляющий комплекс построен на базе двух мощных серверов. Два Raid-controller на каждом сервере соединены с соответствующей стойкой Raid-массивов, предназначенных для архивирования всей медицинской и административной информации. Архивы, построенные на базе Raid-массивов, имеют емкость около 1 000 Гб. Для долговременного архива используются записывающие CD-RW и дополнительный Hard-driver. Для записи ангиографической информации в комплектацию рабочих станций «Ангиография» входит видеоблaster. Всего в состав комплекса входит 3 РС «Ангио-

графия», которые могут работать с аппаратами, имеющими как аналоговый, так и цифровой выходы. Общесистемное программное обеспечение — Windows 2000 Advanced Server — на серверах и Windows 2000 Professional — на рабочих станциях. Прикладное математическое обеспечение написано с использованием продуктов фирмы Sybase, а также языка программирования C++.

Рабочая станция «Ангиография»

РС «Ангиография» работает в двух основных режимах: on-line и off-line. В режиме on-line на экране монитора РС можно наблюдать «живое» изображение, поступающее на его вход от ангиографической установки. В этом режиме производится настройка РС, компрессия и запись ангиосцен на жесткий диск и просмотр фильмов в процессе мониторирования и записи. Для просмотра и анализа ангиографических фильмов,



Рис.1. Структурная схема комплекса «ДИМОЛ-ИК».

ранее записанных на видеокассету, в РС предусмотрена возможность ввода данных в систему с видеомагнитофона.

В режиме off-line производится:

- Просмотр видеофильмов с помощью видеоблестера как на этапе ввода, так и на этапе вывода — просмотр оцифрованных видеофильмов, записанных на жесткий диск РС.
 - Циклический просмотр с регулируемой скоростью, вплоть до ручного пошагового режима.
 - Просмотр последовательного набора кадров фильма в режиме «мультиимидж».
 - Одновременный просмотр на экране монитора 2 и более кадров из разных ангиосцен.
 - Аппаратная и программная декомпрессия фильмов (сцен).
 - Математическая обработка ангиосцен.
- В РС «Ангиография» реализованы следующие основные алгоритмы:
- Количественные измерения на отдельных кадрах, изменение их контраста и подчеркивание границ.
 - Субтракция (различные варианты) ангиографического фильма.
 - Вычисления, необходимые для определения степени сужения коронарных сосудов.
 - Вентрикулографические исследования, необходимые для оценки функции левого желудочка,

расчета полной и сегментарной фракции выброса.

Методы и алгоритмы обработки делятся на общие и специальные. К алгоритмам общего назначения относятся:

- Подсчет площади внутри замкнутого контура на изображении.
 - Подсчет координат центра тяжести данной области на изображении.
 - Построение гистограммы контрастов в заданной области.
 - Улучшение контраста изображения и сглаживание яркостного изображения.
 - Подчеркивание и выделение границ.
 - Сглаживание контуров и вычисление кривизны.
- Алгоритмы специального назначения, реализованные в РС «Ангиография»:
- Субтракция.
 - Оконтурирование коронарных сосудов, выделение и обсчет стенозированных участков сосудов.
 - Определение объемов левого желудочка в различных фазах сердечного цикла и фракции выброса, как общей, так и сегментарной.
 - Подсчет площади, заключенной внутри замкнутого контура на изображении.
 - Подсчет координат центра тяжести данной области на изображении.

• Построение гистограммы почек в заданной области.

- Улучшение контрастности изображения и др.

Видеоданные, поступая на вход РС «Ангиография», оцифровываются, сжимаются и записываются на жесткий диск. После окончания сеанса записи РС автоматически переходит в режим конвертации данных. Данные преобразуются в обычный 8-ми битовый формат. При этом осуществляются сжатие информации приблизительно в 3 раза по отношению к исходному объему ангиосцен и запись их в локальный архив РС. Теперь с полученными данными можно работать, производить все необходимые вычисления, вести заполнение операционного журнала, хирургического протокола и заключения. В любой момент данные из локального архива могут быть пересланы в глобальный архив. В процессе пересылки, практически без потери качества, информация дополнительном сжимается еще приблизительно в 7-8 раз. Как только данные записаны в глобальный архив, они становятся доступны для любой рабочей станции комплекса. Для этого пользователю необходимо вызвать из глобального архива соответствующие ангиографические сцены. Причем дополнительной распаковки информации не требуется. Пересылка одной сцены из глобального в локальный архив рабочей станции врача осуществляется за 1-2 секунды. На рабочих станциях врачи, не мешая работе операционной бригады, могут вести анализ ангиографических данных, заполнять все необходимые медицинские документы. Подготовленное заключение по результатам ангиографических исследований автоматически поступает в электронную историю болезни и соответствующий раздел выписки. На рис. 2-

11 представлены примеры ангиографических кадров и результатов их последующей математической обработки, полученных с помощью комплекса «ДИМОЛ-ИК» в ходе ангиографических процедур для реальных пациентов клиники.

Система архивирования

Система архивирования комплекса «ДИМОЛ-ИК» построена по иерархическому принципу. На каждой рабочей станции имеется локальный архив данных, необходимых для текущей работы врача. Текущий архив включает в себя все регистрационные и медицинские данные (в том числе ангиографические фильмы) за последние несколько лет. Текущий архив позволяет в любой момент времени, практически мгновенно, получить всю необходимую информацию о пациенте, который проходил лечение в клинике за последние несколько лет. Долговременный архив обеспечивает надежность всей системы архивирования путем дублирования

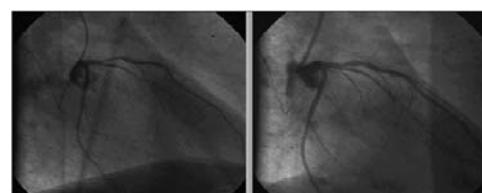


Рис. 2. Правая межжелудочковая ветвь до (слева) и после (справа) ангиопластики.

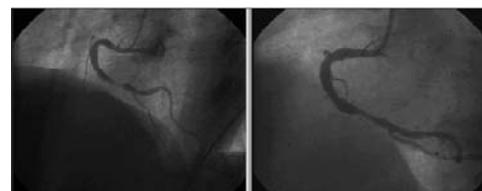


Рис. 3. Правая ключичная артерия до (слева) и после (справа) ангиопластики.



Рис. 4. Правая подключичная артерия до (слева) и после (справа) механической реканализации.

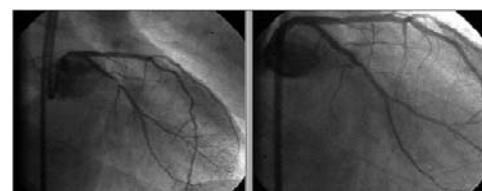


Рис. 5. Левая подключичная артерия до (слева) и после (справа) ангиопластики.



Рис. 6. Проксимальная правая межжелудочковая ветвь до (слева) и после (справа) ангиопластики.

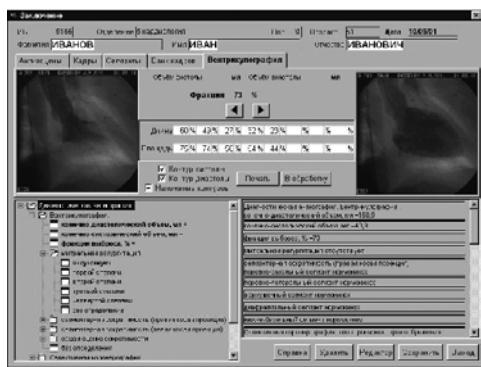


Рис. 7. Форма для формирования заключений по результатам вентрикулографии.

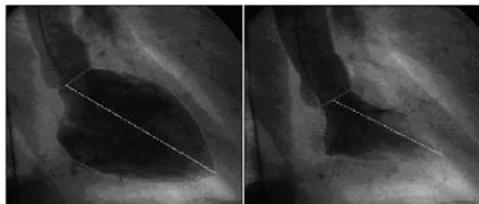


Рис. 8. Построение контура диастолы (слева) и систолы (справа).

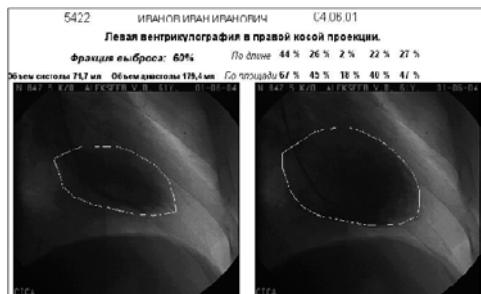


Рис. 9. Контур систолы (слева) и диастолы (справа) и результаты вентрикулярных расчетов.

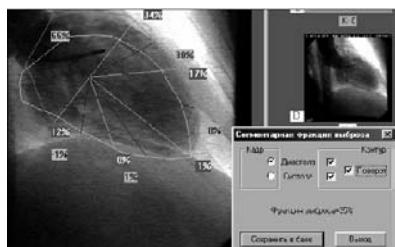


Рис. 10. Количественная вентрикулограмма: расчет фракции выброса и сегментарных характеристик.

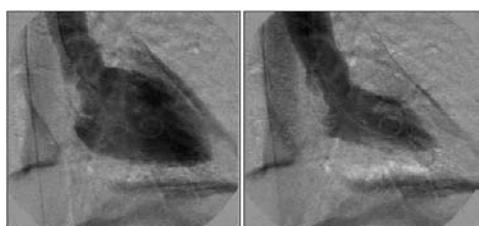


Рис. 11. Изображения диастолы (слева) и систолы (справа),

данных текущего архива на оптических носителях. В долговременном архиве хранятся также данные, удаленные из текущего архива.

Система архивирования играет важнейшую роль в информационном обеспечении клиники. При поступлении пациента в больницу в момент острого осложнения сердечно-сосудистого заболевания, врач должен в считанные минуты принять единственно правильное решение о методе и так-

тике лечения. Если ранее пациент уже проходил лечение в больнице, оснащенной электронной системой архивирования, то данные о нем находятся в глобальном архиве. Их запрос и получение требует всего нескольких минут или даже секунд. Причем врач получает сразу систематизированную и обобщенную информацию, видит данные всех ранее сделанных функциональных исследований, объективное состояние сердечно-сосудистой системы на момент предыдущего пребывания пациента в клинике. Особенно важно то, что врач может посмотреть ангиографические фильмы, на которых детально можно видеть работу сердца и состояние сосудов. Только после анализа результатов, хранящихся в архиве, врач может выбрать оптимальный режим дальнейших исследований. В случае необходимости имеется возможность вернуться к анализу ранее сделанных ангиосцен.

Достоинством электронной системы архивирования является то, что она позволяет проводить научные исследования на основе богатого фактического материала. Если раньше для поиска и подбора необходимых данных у научных сотрудников клиники уходили многие месяцы, то теперь для этого требуются единицы или десятки минут. Причем наличие в архиве динамических ангиографических данных делает эти научные исследования в значительной степени уникальными.

Реализованная в комплексе «ДИМОЛ-ИК» технология цифрового архивирования, в совокупности с рабочими станциями, расположенными в различных кабинетах клиники, позволяет вести оперативный многократный детальный анализ и обработку полученных ангиографических данных. За счет параллельной работы операционной бригады и врачей, производящих анализ результатов проведенных исследований, а также резкого уменьшения времени, затрачиваемого на поиск и анализ требуемой информации, значительно повышается пропускная способность клиники и эффективность использования дорогостоящего ангиографического оборудования. Зарубежные и отечественные PACS-системы в отличие от комплекса «ДИМОЛ-ИК» рассчитаны на ввод только статических изображений. Таким образом, важнейшая информация о динамике функционирования сердечно-сосудистой системы пациента безвозвратно теряется.

Система классификации и кодирования медицинской информации

Принципиальным отличием комплекса «ДИМОЛ-ИК» от большинства других PACS-систем является разработанная система классификации и кодирования медицинской информации, включающая совокупность классификаторов диагнозов, заключений по результатам проведения основных диагностических процедур, медикаментозного лечения, клинико-лабораторных анализов и др.:

1. Исследования (катетеризация).
2. Процедуры (катетеризация).

3. Вмешательства (катетеризация).
4. Осложнения (катетеризация).
5. Диагнозы (направления, основного заболевания, хирургический).
6. Медикаментозные средства (хирургия и анестезиология).
7. Процедуры и хирургические вмешательства (хирургия и анестезиология).
8. Дуплексное сканирование сосудов.
9. Клинико-лабораторные исследования.
10. Медикаментозное лечение.
11. Назначения на клинико-лабораторные исследования.
12. Осложнения.
13. ЭКГ-Холтеровское мониторирование.
14. Электрокардиография по 12 отведениям.
15. Велоэргометрия.
16. Проба с эргоновином.
17. Эхокардиография.

Нормативная база классификаторов составлена с использованием единой международной классификации, официальных отечественных документов и опыта квалифицированных российских кардиологов.

Благодаря внедрению системы классификации и кодирования, формирование заключений выполняется врачом путем выбора вариантов из дерева со-пряженных альтернатив. Такая технология работы обеспечивает единство используемой врачами нормативной базы и правильность ввода информации. Информационно-поисковая система, входящая в состав комплекса «ДИМОЛ-ИК», в считанные секунды позволяет найти любые классифицированные данные об исследованиях, проведенных за последние пять и более лет. Тем самым врачи получили возможность проводить уникальные научные исследования на основе фактически накопленного в цифровом архиве материала. По имеющейся у нас информации таких богатых возможностей не предлагает ни одна другая PACS-система.

Результаты эксплуатации комплекса

За время эксплуатации комплекса «ДИМОЛ-ИК» в Центре интервенционной кардиоангиологии проведено стационарное лечение около 20 000 пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Количество неправильных диагнозов сведено к минимуму — единичные случаи. Смертность от инфаркта миокарда составляет около 4-5 % при 22-23 % в среднем по Москве. Количество ангиографических операций и процедур возросло до 2000 в год. В 2004 году получен абсолютно уникальный результат для нашей страны — проведено более 1200 ангиографических операций ангиопластики и стентирования сосудов сердца у пациентов с острым инфарктом миокарда и тяжелыми формами стенокардии. В архиве комплекса «ДИМОЛ-ИК» оперативно доступной будет информация обо всех пациентах, проходивших лечение в НПЦ ИК в течение последних 5 лет. Информация включает в себя полные истории болезни, диагно-

стические изображения и ангиографические фильмы. Это означает, что любые данные о пациентах за указанный период времени могут быть получены врачом за считанные секунды.

Принципы построения телемедицинских систем для кардиологии

В большинстве стран мира, в том числе в России, сложилась иерархическая система медицинского обслуживания населения. Такую систему условно можно представить себе в виде дерева, где первоначально больной стоит у его корней и, по мере постановки диагноза, а также в зависимости от сложности случая, продвигается вверх, попадая на ту или иную ветвь, соответствующую специализированным медицинским учреждениям соответствующего профиля. В результате медицинские данные о пациенте оказываются распределенными по большому количеству медицинских учреждений.

В то же время для постановки правильного диагноза и определения оптимальной тактики и стратегии ведения лечебно-диагностических мероприятий врачу необходимо иметь возможность доступа ко всем имеющимся данным о пациенте — анализам, результатам диагностических исследований и лечебных процедур, заключениям и т.д. Не менее важно врачу иметь возможность консультации со специалистами из других медицинских учреждений. Все это приводит к тому, что клиники всех стран мира испытывают острую необходимость в использовании систем, обеспечивающих возможность обмена различной медицинской информацией.

В настоящее время наиболее перспективным направлением, с развитием которого связывается решение этой сложной проблемы, является телемедицина. Этот вывод подтверждается анализом большого количества отечественных и зарубежных публикаций. Однако телемедицинские системы могут эффективно функционировать только в тех клиниках, где вся получаемая лечебная и диагностическая информация представлена в цифровом виде, хранится в электронном архиве данных и, таким образом, доступна и пригодна для передачи по телекоммуникационным каналам связи. Развитие цифровых информационных технологий неизбежно приведет к созданию территориально распределенной сети клиник, имеющих возможность обмена лечебно-диагностическими данными. В настоящее время возможно создание таких сетей как по территориальному (район, город, область), так и по отраслевому принципу (сеть медицинских учреждений работников транспорта, атомной промышленности и т.д.).

Интересным представляется создание телемедицинской системы для кардиологии. Обмениваясь данными, врачи кардиологических клиник смогут совместно вырабатывать оптимальную стратегию и тактику лечения, определять потребность в

различных операциях, планировать место и время их проведения. Это позволит существенно сократить сроки диагностики и лечения, увеличит пропускную способность клиник, приведет к общему повышению квалификации врачей и уровня обслуживания населения.

Учитывая мировой опыт использования PACS систем, а также положительный опыт эксплуатации комплекса «ДИМОЛ-ИК», заключающийся в существенном повышении эффективности и качества лечения и увеличении пропускной способности клиники, можно рекомендовать внедрение разработанного комплекса для создания телемедицинских систем в медицинских учреждениях кардиологии (рис.12).

Современный уровень развития средств связи может обеспечить требуемую скорость (около 10 Мбит/с) передачи данных между клиниками. Такая скорость позволит обмениваться данными любого формата, в том числе и динамической видеинформацией, необходимой для диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний. В качестве средств коммуникации между клиниками могут использоваться уже хорошо освоенные оптоволоконные линии. Внутри одной клиники обычно используется комбинация оптоволоконных и коаксиальных кабелей, а также «витая пара». Однако часто прокладка проводных линий связи в клинике может быть затруднена. Современная технология предлагает новые виды связи — беспроводные радиомодемные каналы. Беспроводные каналы особенно эффективны, если корпуса клиники территориально удалены.

Создание сети кардиологических клиник обеспечит доступность всех накопленных о пациенте данных и позволит проводить оперативную диагностику, консультации и выработку оптимальной стратегии и тактики лечения независимо от того, в какое бы самое отдаленное медицинское учреждение он не обратился.

Другое важное применение телемедицины — построение на базе ведущих клиник города, отрасли, страны системы обучения медицинского персонала. Уже проводятся первые опыты в этом направлении. Оснащение ведущих клиник современными автоматизированными информационно-измерительными системами типа «ДИМОЛ-ИК» позволит существенно расширить возможности обучающих систем, будет способствовать повышению их эффективности.

При поддержке Правительства Москвы, Московского комитета по науке и технологиям на базе Научно-практического центра интервенционной кардиоangiологии (НПЦ ИК) создается первая в стране единная территориально-распределенная информационная система.

В состав НПЦ ИК входят: стационарное и консультационно-диагностическое отделения (КДО), расположенные в Центральном административном округе; поликлиника (КДП), расположенная в

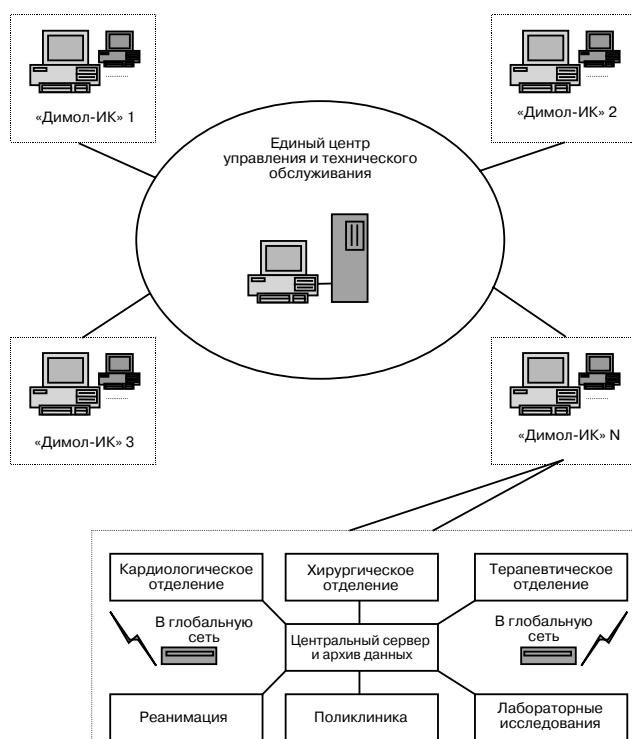


Рис.12. Единая сеть систем для автоматизации лечебно-диагностического процесса для интервенционной кардиоangiологии.

Западном административном округе; реабилитационное отделение, расположенное в г. Быково Московской области.

Объединение всех подразделений НПЦ ИК в единое информационное пространство, предоставление врачам возможности работать с единой нормативной базой медицинских знаний, использование результатов исследований, проведенных пациенту в любом подразделении за последние 5-10 лет, включая ангиографические фильмы, рентгеновские и томографические изображения, данные лабораторно-клинических исследований и др. — все это позволит существенно повысить качество лечения, увеличить производительность клиники без создания новых койкомест, повысит эффективность и сократит стоимость затрат на лечение пациента.

На рисунке 13 представлена структурная схема разрабатываемой в настоящее время единой информационной системы НПЦ ИК на базе автоматизированного аппаратно-программного комплекса «ДИМОЛ-ИК». Волоконно-оптическая линия соединяет основные подразделения НПЦ ИК, расположенные в территориально удаленных друг от друга районах. В стационаре, КДО и КДП монтируется комплекс «ДИМОЛ-ИК». Все исследования заносятся в цифровую базу данных, доступ к которой возможен с любого рабочего места. Так, врачи КДО могут ознакомиться с деталями ангиографических, сосудистых или АКШ-операций, сделанных пациентам в центре. Им доступны также результаты рентгеновских, томографических и других исследований, которые проводились во время нахождения пациента в стационаре. С другой стороны, при гос-

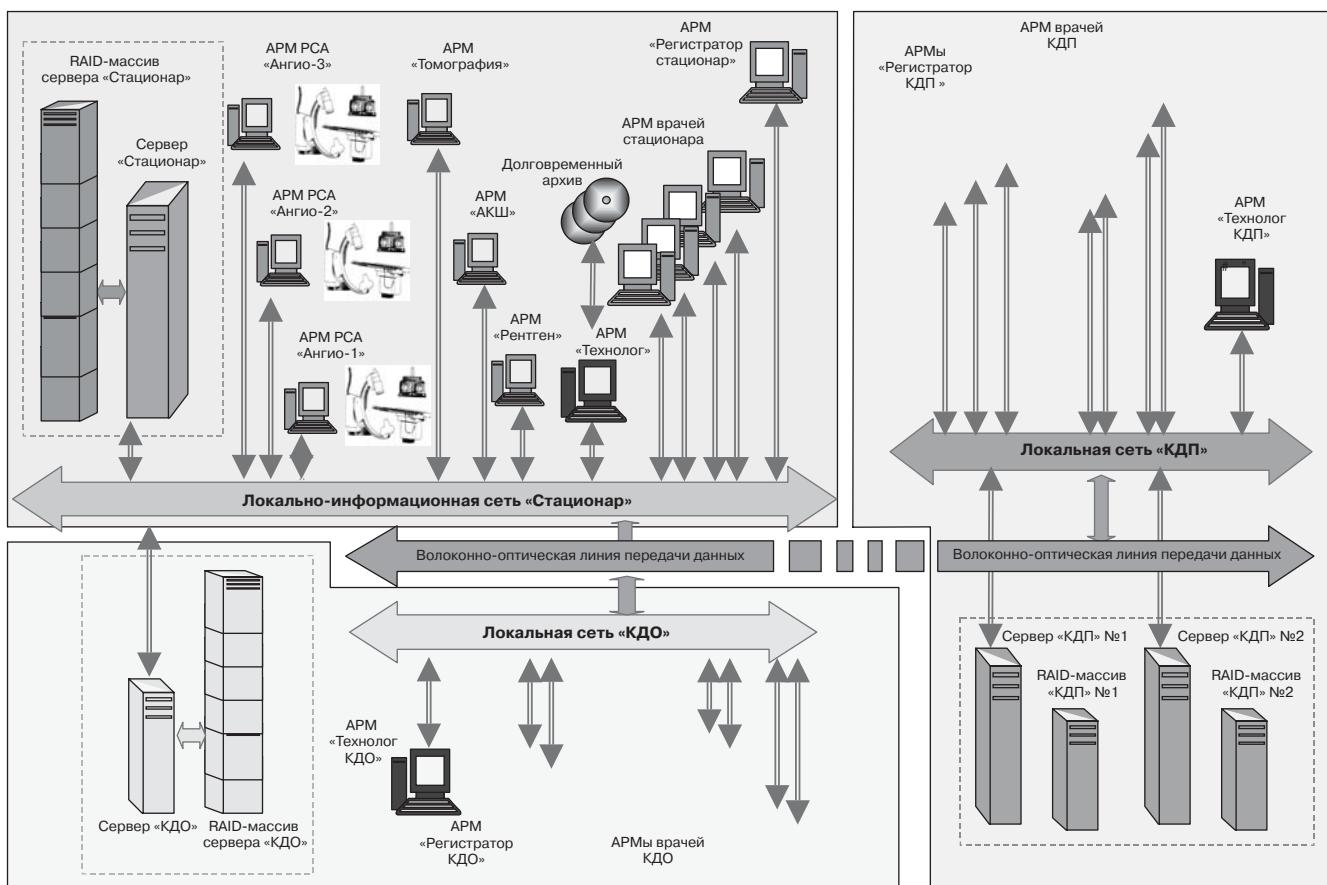


Рис. 13. Территориально-распределенная медицинская информационная система Центра интервенционной кардиоангиологии.

питализации пациента, наблюдавшегося в КДО или КДП, все его регистрационные и медицинские данные автоматически поступают в электронную историю болезни стационара. Врачи освобождаются от большого объема работ по дублированию этих данных, повторной дорогостоящей диагностики. Сокращается время на выполнения рутинных операций, появляется возможность сосредоточиться на выборе оптимальной тактики и стратегии лечения. Как следствие, резко возрастают объективные показатели работы клиники в целом. Ведение электронной истории болезни и электронных амбулаторных карт пациентов осуществляется с использованием автоматизированной системы классификации и кодирования медицинской информации. Информационно-поисковая система, которая входит в состав комплекса «ДИМОЛ-ИК» в считанные секунды позволит получить статистический ответ на любой медицинский запрос, оценить эффективность того или иного метода, лекарственного средства и процедуры, используемых при лечении в центре.

На базе технологии «ДИМОЛ» может быть построена интегрированная информационно-коммуникационная система для медицинских учреждений Москвы. Для отработки такой системы целесообразно использовать опыт РНЦ «Курчатовский институт» и НПЦ интервенционной кардиоангиологии. Принцип построения такой системы на примере НПЦ ИК показан на рисунке 14.

Система включает в единый комплекс как разра-

ботчиков аппаратного и программного обеспечения, так и различные клиники города. Такой подход позволит оперативно совершенствовать программное обеспечение, производить ремонт и обслуживание технических средств автоматизации медицинских технологий. Внедрение интегрированной информационно-коммуникационной системы в структуру Департамента здравоохранения Москвы позволит значительно улучшить медицинское обслуживание населения, существенно усилить контроль медицинских учреждений и оптимизировать их структуру. Открывается перспектива принципиально нового подхода к использованию информационных технологий для задач телемедицины, объединения усилий крупных медицинских учреждений для оказания экстренной медицинской помощи, консультационных услуг на базе анализа полного комплекса проведенных исследований и процедур. На рисунке 14 на фоне карты города показано расположение подразделений НПЦ ИК и РНЦ «Курчатовский институт». Приведены схема типового комплекса «ДИМОЛ» и функциональная структура комплекса для видеоконференций.

Видно, что режимы видеоконференций могут включать в себя обмен данными из базы данных лечебных заведений, трансляцию из операционных, коллективное обсуждение актуальных медицинских проблем, решение любых вопросов, связанных с диагностикой и лечением пациентов в режимах on-line или off-line.

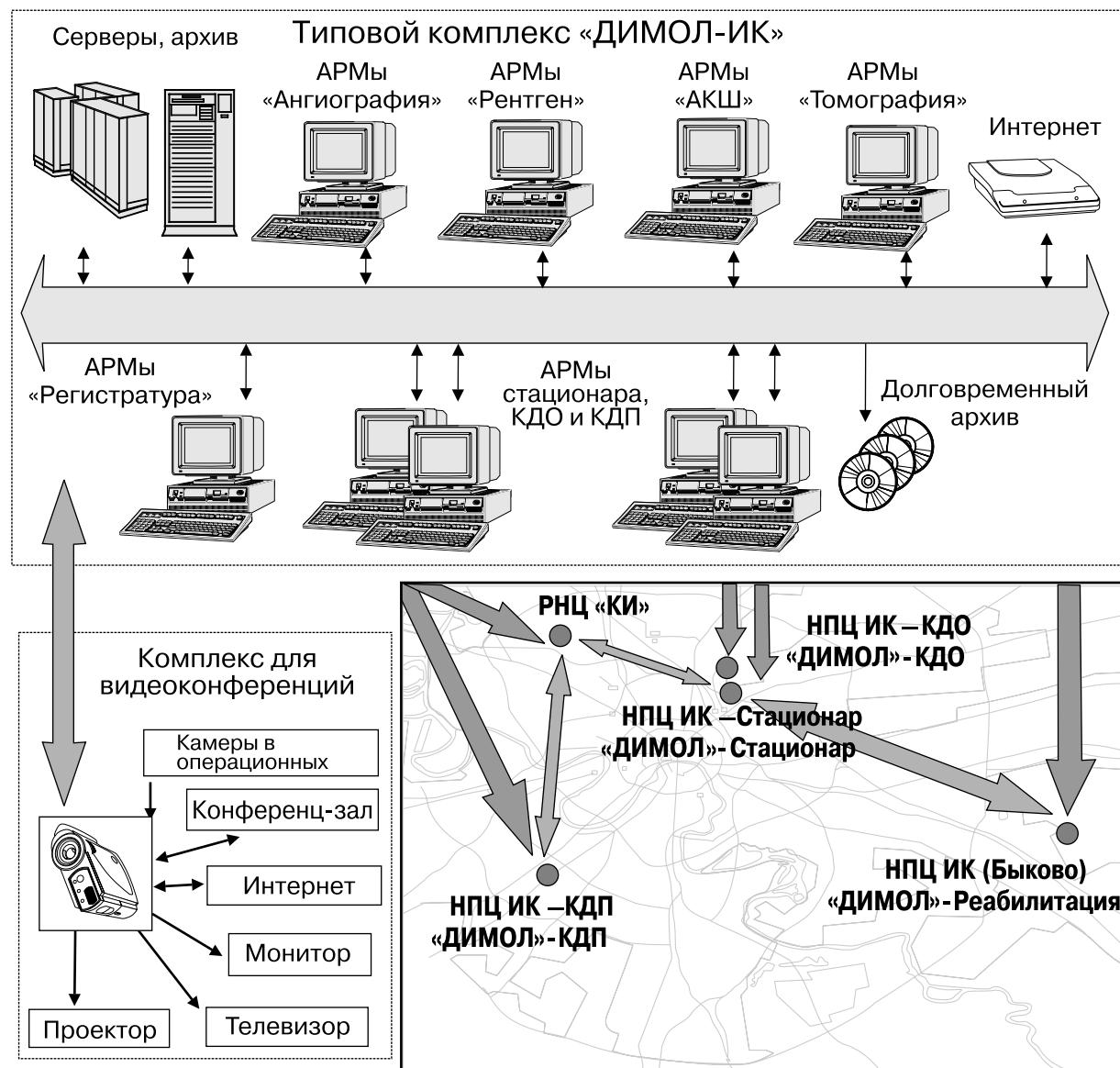


Рис. 14. Интегрированная информационно-коммуникационная система для медицинских учреждений Москвы.

Заключение

Опыт, накопленный в процессе создания и эксплуатации комплекса «ДИМОЛ-ИК», может быть использован в ведущих медицинских учреждениях Российской Федерации и в различных клиниках Европы и США. На базе разработанных технологий предложено оснастить кардиологические медицинские учреждения комплексом «ДИМОЛ-ИК» и объединить их в единую территориально распределенную компьютерную сеть, обеспечивающую обмен электронными историями болезни, диагностическими данными, включая изображения и видеинформацию. Это позволит создать единый электронный банк текстовой, графической и видеинформации, использовать современные информационные технологии анализа и обработки ангиографических данных, значительно увеличить пропускную способность клиник, а также повысить оперативность и качество диагностики и лечения.

Второй Российской съезд интервенционных кардиоангиологов.

Информационное сообщение

С.П. Семитко, А.В. Араблинский¹

– секретари Научного Общества интервенционных кардиоангиологов

Завершил свою работу Второй Российской съезд интервенционных кардиоангиологов, который состоялся в Москве 28-30 марта и проходил в здании мэрии Москвы на Новом Арбате. Программа съезда включала секционные заседания по всем основным научным направлениям современной интервенционной кардиологии и ангиологии. При этом каждое заседание предварялось обзорной лекцией ведущих специалистов и признанных авторитетов в этой области. В докладах участники съезда подводили итоги своей научно-практической и исследовательской деятельности, демонстрируя значительно возросший за прошедшие после Первого съезда три года научно-практический потенциал. Несмотря на то что приоритетным направлением съезда были вопросы инвазивной кардиологии, целый ряд секционных заседаний и сателлитных симпозиумов были посвящены актуальным вопросам онкологии, нейрорадиологии, акушерству и гинекологии, гепатологии и нефрологии.

В работе Второго Российского съезда общества интервенционных кардиоангиологов приняли участие более 800 специалистов. В научной программе прошедшего форума было заслушано 134 доклада из более чем 50 городов Российской Федерации и других стран. В табл. 1 представлены города России и медицинские учреждения, участвовавшие в съезде.

Алматы, Казахстан	НЦХ им. А.Н. Сызганова
Альметьевск	
Архангельск	МУЗ "Первая городская клиническая больница"
Барнаул	
Белгород	
Благовещенск	
Владимир	Владимирская областная клиническая больница
Волгоград	Волгоградский областной кардиологический центр
Воронеж	Воронежская областная клиническая больница
Екатеринбург	МО "Новая больница"
Ижевск	Республиканский кардиологический клинический диспансер
Иркутск	
Казань	Детская Республиканская клиническая больница
Калининград	Калининградская областная клиническая больница
Кемерово	
Краснодар	Центр грудной хирургии
Красноярск	Краевой кардиохирургический центр

¹ 101000, Москва, Сверчков пер., 5.
Научно-практический центр интервенционной кардиоангиологии
(для секретаря общества)
Тел.: +7 (095) 924-96-36, 924-47-18.
Факс: +7 (095) 924-67-33.
E-mail: info@noik.ru

Липецк	
Магнитогорск	
Махачкала	
Москва	Московский научно-практический центр интервенционной кардиоангиологии Центр эндохирургии и литотрипсии Российский кардиологический научно-практический комплекс МЗ РФ Центральный военный клинический госпиталь им. Бурденко ГУНИИ трансплантологии и искусственных органов МЗ РФ ГУ РОНЦ им. Блохина РАМН НИИ скорой медицинской помощи им. Склифософского Московская медицинская академия им. Сеченова Городская клиническая больница №15 Федеральный центр рентгенохирургии МЗ РФ Научно-практический центр радиологии Центральный клинический госпиталь ФСБ РФ Объединенная больница при Президенте РФ Российский научный центр хирургии РАМН НИИ педиатрии и детской хирургии Институт хирургии им. А.В. Вишневского Центральный военный клинический госпиталь им. Вишневского
Мурманск	
Нижний Новгород	Нижегородский кардиохирургический центр
Нижний Тагил	
Новосибирск	Областной клинический кардиологический диспансер
Обнинск	
Одинцово	Госпиталь ракетных войск
Омск	
Орел	
Оренбург	Оренбургская областная клиническая больница
Павлов	
Пенза	
Пермь	Городская клиническая больница №4
Псков	
Рязань	Областной кардиологический диспансер
Самара	Областная клиническая больница
Саратов	
Саров	
Санкт-Петербург	
Солнечногорск	
Ставрополь	
Сыктывкар	Республиканский кардиологический диспансер
Томск	ГУ НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН
Тюмень	Тюменский кардиологический центр – филиал
Ульяновск	Ульяновская областная клиническая больница
Уфа	Республиканский кардиологический диспансер
Хабаровск	Краевая клиническая больница № 1
Ханты-Мансийск	Окружная клиническая больница
Череповец	
Чита	
Якутск	

Наибольшее количество докладов было представлено коллективами Московского научно-практического центра интервенционной кардиоангиологии (директор проф. Д.Г. Иоселиани) и Московского центра эндохирургии и литотрипсии (директор проф. А.С. Бронштейн).

Во время съезда были прочитаны лекции известными специалистами из разных стран по наиболее актуальным темам интервенционной кардиоангиологии: «Будущее интервенционной кардиоангиологии» — Давид Холмс (Рочестер, США); «Сравнительная оценка результатов применения стентов с лекарственным покрытием TAXUS и Cypher» — Бернхард Майер (Швейцария); «Современное состояние проблемы ангиопластики сонных артерий» — Джеральд Дорос (Феникс, США); «Настоящее и будущее чрезжожных вмешательств на клапанах сердца» — Алек Ваханян (Париж, Франция); «Стволовые клетки в лечении острого инфаркта миокарда» — Хельмут Д. Глогар (Вена, Австрия); «Лечение in-stent стенозов нативных коронарных артерий с помощью стентов с лекарственным покрытием» — Вернер Хабербуш (Зуль, ФРГ); «Современное состояние и перспективы стентирования сонных артерий» — Мишель Анри (Париж, Франция); «Современные методы эндопротезирования при диссекции аорты» — Кристофф Нинабер (Росток, Германия). С интересными лекциями выступили Андреас Бенхауэр (Австрия); Матиас Келтай (Венгрия); Рюдигер Симон (Германия); Райнер Рейнмюллер (Австрия); Мачей Лешяк (Польша); Тайрон Коллинз (США); Иссам Мусса (США).

В рамках съезда наиболее острые проблемы различных специализаций интервенционной радиологии обсуждались на заседаниях Круглого стола, которые проходили с участием ведущих специалистов работающих в этих областях научно-практической деятельности. Были проведены «круглые столы» по следующим актуальным вопросам эндоваскулярной хирургии: «Перспективы лечения сердечно-сосудистых заболеваний с использованием стволовых клеток», «Осложнения при интервенционных процедурах», «Эндоваскулярные вмешательства при клапанных пороках сердца», «Трансррадиальный доступ: преимущества и недостатки, может ли он стать альтернативой трансфеморальному доступу?», «Стентирование венечных артерий малых калибров: что изменилось за последние годы?», «Информационно-коммуникационные технологии в интервенционной кардиологии и радиологии».

В рамках съезда прошли симпозиумы медицинских компаний «Джомедика»: «Современные технологии компании Abbot Vascular Devices: стент из композитного материала TriMaxx — платформа для стента с лекарственным покрытием и устройство для экстраваскулярного клипирования места артериальной пункции StarClose»; компании «Берингер Ингельхайм» (Германия):

«Тромболизис и эндоваскулярные процедуры при ОИМ: раздельно или вместе — что эффективнее?»; компании «Санофи» (Франция): «Атеротромбоз. Лечение и профилактика клинических проявлений»; «Сименс» (Германия): «Актуальные вопросы нейрорадиологии»; «Гайдент» (США): «Новое в стентировании сонных артерий»; «Орион-фарма» (Финляндия): «Применение симдакса (левосимендана) в лечении больных острым инфарктом миокарда, осложненным левожелудочковой недостаточностью после эндоваскулярных процедур»; «Кордис» «Джонсон и Джонсон» (США): «Современное состояние и перспективы стентирования сонных артерий»; «Медтроник» (США): «Клинические подходы к ведению пациентов категории высокого риска внезапной сердечной смерти и лиц с терминальной стадией сердечной недостаточности. Тактика терапевта и кардиолога»; «Никомед/Дженерал Электрик»: «Оптимизация проведения интервенционных вмешательств у пациентов высокого риска»; «Пфайзер» (США): «Медикаментозное ведение пациентов с ИБС, перенесших эндоваскулярные и хирургические вмешательства»; «Балтон» (Польша): «Польский опыт использования современных методов лечения сердечно-сосудистых заболеваний. Примеры использования инструментария фирмы «Балтон»; «Байер» (Германия): «Медикаментозное ведение больных до, во время и после хирургического вмешательства на коронарных сосудах. Классика, проверенная временем».

Первое пленарное заседание открыл Д. Холмс (Рочестер, США) интересной лекцией «Будущее интервенционной кардиоангиологии», в которой, в присущей ему творческой манере, подчеркнул масштабность достижений и перспективы развития интервенционной кардиоангиологии. Еще вчера, казалось, фантастические представления о возможностях метода, существование которого ограничено 30-летним стажем, сегодня стали реальностью и определяют профиль настоящего и ближайшего будущего современной медицины.

Далее заседание было посвящено результатам внедрения в клиническую практику стентов с лекарственным покрытием и проходило под названием «Покрытые стенты: решение проблемы in-stent стеноза или лишь снижение его частоты?». Открыла заседание лекция Бернхарда Майера (Швейцария) «Сравнительная оценка результатов применения стентов с лекарственным покрытием TAXUS и CYPRER», резюмируя которую, можно сказать, что использование данных стентов имеет в целом схожие результаты и дает гораздо более предпочтительные результаты, чем использование цельнометаллических стентов. Далее целый ряд докладов был посвящен оценке клинико-ангиографических результатов использования стентов с лекарственным покрытием, в которых докладчики обобщали опыт использования стентов CYPRER (Cordis, США), подчеркивая высокую эффективность ле-

карственного покрытия в профилактике неоинтимальной гиперплазии в просвете стента, что позволяет значительно улучшить клинические результаты стентирования и уменьшить необходимость повторных хирургических вмешательств. Использование стентов с лекарственным покрытием позволяет добиться превосходных результатов в лечении *in-stent* стенозов. Этому вопросу была посвящена лекция профессора Хабербоша (Зуль, Германия).

Заседание «Ангиопластика венечных артерий при повышенном риске осложнений интервенционных вмешательств» продемонстрировало, что техническое обеспечение инвазивных процедур, профессиональная подготовка специалистов, выполняющих вмешательства, позволяет эффективно и безопасно оказывать помощь пациентам «высокого риска», которые еще недавно считались некурабельными. Большой интерес вызвали сообщения «Ангиопластика коронарных артерий у больных после трансплантации сердца» — Е.В. Меркулов и соавт. (Москва); «Частичная реваскуляризация у больных гериатрического возраста» — Д.А. Коротков и соавт. (Сыктывкар); «Эндоваскулярные процедуры при многососудистом поражении коронарного русла» — В.В. Коробов и соавт. (Казань), «Эндоваскулярные коронарные процедуры у больных с сахарным диабетом» — Д.Г. Иоселиани и соавт. (Москва) и пр. Таким образом, современная инвазивная кардиология заявляет о себе как о методе выбора у целого ряда соматически тяжелых больных, основное заболевание которых сочетается с рядом других тяжелых заболеваний.

Организаторами съезда была выделена в отдельное заседание проблема лечения бифуркационных стенозов. Несмотря на разработку целого ряда технических решений этой проблемы (Краш, Куллот, Y- и T-стентирование) и внедрение специальных бифуркационных стентов, частота развития повторного сужения в области вмешательства остается довольно высокой. В своей лекции И. Мусса (Нью-Йорк, США) подчеркнул, что применение вышеупомянутых техник бифуркационного протезирования оправдано лишь при использовании стентов с лекарственным покрытием и оптимизацией результатов методом «целующихся» баллонов. Однако перспективой этого направления профессор считает создание специального бифуркационного стента с лекарственным покрытием. Ряд авторов допускает возможность использования техники стентирования магистральной артерии без значительного ущерба для кровотока боковой ветви, подчеркивая при этом исходный характер бифуркационного поражения и диаметр боковой ветви, и то, что стентирование боковой ветви увеличивает вероятность развития рестеноза (А.М. Бабунашвили и соавт., Москва; Д.Г. Громов и соавт., Москва; В.И. Ганюков и соавт., Новосибирск). Результаты использования бифуркационных стентов ML Frontier были доложены М. Лешя-

ком (Познань, Польша), у которого накоплен значительный опыт работы с вышеуказанным протезом. Непосредственный клинико-ангиографический результат использования этого стента является собой пример «элегантности» в технике инвазивной кардиоангиологии. Однако, являясь цельнометаллическим стентом, данный протез не может конкурировать в отношении отдаленных результатов со стентами, не адаптированными к использованию в условиях бифуркационного поражения, но имеющими лекарственное покрытие.

На заседании, посвященном ангиопластике незащищенного ствола ЛКА, было заслушано семь докладов из ряда ведущих медицинских центров Москвы и Российской Федерации (В.В. Честухин и соавт., Москва; Д.Г. Иоселиани и соавт., Москва; А.В. Протопопов и соавт., Красноярск; В.А. Порханов и соавт., Краснодар и др.). По результатам всех сообщений было отмечено, что совместный опыт российских инвазивных кардиологов в настоящее время превышает 500 подобных процедур, что свидетельствует о наступивших изменениях в вопросе выбора тактики лечения больных с поражением ствола ЛКА. В ведущих медицинских отечественных центрах произошло преодоление точки зрения, что поражение ствола ЛКА — это всегда удел коронарной хирургии. Использование стентов с лекарственным покрытием уже обеспечило улучшение отдаленного прогноза таких пациентов. Однако остается проблема отсутствия на медицинском рынке специальных стентов большого диаметра, что заставляет прибегать к дополнительным (нежелательным в такой ситуации) манипуляциям по оптимизации диаметра протеза или вовсе использовать стенты, разработанные для протезирования почечных артерий.

Одним из приоритетных направлений интервенционной кардиоангиологии является лечение больных острым инфарктом миокарда. Данному вопросу было посвящено два секционных заседания, которые прошли по теме «ОИМ-оптимизация терапии: тромболизис, баллонная ангиопластика, стентирование или комбинация методов?». В мире накоплен огромный опыт реперфузационной терапии с использованием тромболитической терапии, первичной баллонной ангиопластики и стентирования инфаркт-ответственной коронарной артерии, что дало возможность сделать ряд концептуальных выводов: наиболее раннее восстановление антеградного кровотока в инфаркт-ответственной коронарной артерии обеспечивает сохранение жизнеспособного миокарда в области инфаркта, уменьшает период электрофизиологической нестабильности миокарда, что приводит к улучшению результатов лечения на госпитальном этапе наблюдения и улучшению отдаленного прогноза заболевания. При этом наиболее безопасными и эффективными показали себя именно транскатетерные методы восстановления кровотока. Однако реальность такова, что в России выполнить катетеризацию в

первые часы развития заболевания удается у очень незначительной доли больных. Это побуждает в настоящее время искать наиболее оптимальную стратегию лечения ОИМ. По данным Д.Г. Иоселиани (главного кардиолога Москвы, директора Центра кардиоангиологии), наилучших результатов удается добиться с помощью сочетания госпитального тромболизиса и эндоваскулярных методов лечения, которые выполняются уже в специализированном стационаре. В целом на заседаниях было заслушано 12 докладов из различных регионов страны. Особенно хочется отметить доклад И.Е. Галаниной (Москва, НИИ им. Склифосовского) «Особенности морфогенеза ОИМ при раннем восстановлении кровотока», в котором автор анализирует особенности патоморфологической картины очага некроза в зависимости от наличия или отсутствия ранней реперфузии и методов реперфузионной терапии. Большой интерес вызвала лекция Х. Глогара (Вена, Австрия) «Стволовые клетки в лечении острого инфаркта миокарда», в которой отражена проблема одного из наиболее перспективных направлений современной медицины — морфонеогенеза. Данной теме был посвящен «круглый стол» под председательством Х. Глогара (Вена, Австрия) и А.Ф. Цыба (Обнинск, Россия), вызвавший большой интерес у аудитории. Вопросу лечения острого коронарного синдрома была также посвящена программа симпозиума фирмы «Берингер Ингельхайм» (Германия).

Вопросам применения методов инвазивной радиологии в онкологии было посвящено два секционных заседания. Открыл первое заседание Б.И. Долгушин лекцией «Возможности интервенционной радиологии в онкологии». Всего в рамках двух заседаний было заслушано 14 докладов из различных клиник Москвы и Российской Федерации.

Значимыми по составу докладов были заседания, посвященные нейрорадиологии (председатели: Г.Е. Белозеров, Москва и В.Ю. Бондарь, Хабаровск), методам интервенционной инвазивной радиологии в акушерстве и гинекологии (председатели: З.А. Кавтеладзе, Москва и Н.И. Тихомирова Москва); тактике интервенционных процедур при острых и хронических заболеваниях венозной системы и их ближайшим и отдаленным результатам (председатели: В.И. Прокубовский, Москва и С.А. Капранов, Москва); интервенционной радиологии в лечении патологий почек и печени» (председатели: Т. Коллинз, Нью-Орлеан (США) и А.Н. Мальцев, Ульяновск); эндоваскулярной хирургии аорты и периферических артерий (председатели: С.А. Капранов, Москва, и В.А. Иванов, Красногорск).

В завершении научной программы съезда (30 марта) было проведено отчетно-выборное заседание правления Российского научного общества интервенционных кардиоангиологов. Был заслушан отчетный доклад председателя общества профессора Д.Г. Иоселиани, в котором была

отмечена работа инвазивных радиологов в современной медицине, определены перспективы и цели развития отечественной инвазивной кардиоангиологии и радиологии. По просьбе Д.Г. Иоселиани его кандидатура не рассматривалась в качестве претендента на пост председателя общества на следующий срок. В результате проведенных выборов было сформировано новое правление общества, в которое вошли ведущие специалисты из всех регионов России.

Председателем общества был избран Иванов В.А. (Москва — Красногорск).

Заместителями председателя стали: Иоселиани Д.Г. (главный редактор Международного Журнала интервенционной кардиоангиологии), Кавтеладзе З.А., Коков Л.С., Протопопов А.Н., Самко А.Н., Семитко С.П., Федорченко А.Н.

Секретари общества: Араблинский А.В. (Москва), Терехин С.А. (Красногорск).

Президиум общества: Абугов С.А., Араблинский А.В., Бабунашвили А.М., Ганюков В.И., Иоселиани Д.Г., Кавтеладзе З.А., Коков Л.С., Кучеров В.В., Осиев А.Г., Протопопов, А.Н., Савченко А.П., Самко А.Н., Семитко С.П., Терехин С.А., Федорченко А.Н., Шахов Б.Е., Шукров Б.М.

Следующий съезд намечено провести в Москве в 2008 году.

Члены правления общества

1. Абугов С.А., Москва
2. Араблинский А.В., Москва
3. Бабунашвили А.М., Москва
4. Белозеров Г.Е., Москва
5. Билан М.И., Магнитогорск
6. Бондарь В.Ю., Хабаровск
7. Бошков В.Б., Москва
8. Бузаев В.С., Уфа
9. Васильев А.Э., Владимир
10. Волынский Ю.Д., Москва
11. Ганюков В.И., Новосибирск
12. Демин В.В., Оренбург
13. Долгушин Б.И., Москва
14. Дундуа Д.П., Москва
15. Захаров С.В., Москва
16. Зырянов И.П., Тюмень
17. Иванов В.А., Красногорск
18. Иоселиани Д.Г., Москва
19. Кавтеладзе З.А., Москва
20. Капранов С.А., Москва
21. Козлов С.В., Екатеринбург
22. Коков Л.С., Москва
23. Колединский А.Г., Москва
24. Коротков Д.А., Сыктывкар
25. Крылов А.Л., Томск
26. Кузьменко В.С., Калининград
27. Кухарчук В.В., Москва
28. Кучеров В.В., Москва
29. Мазаев В.П., Москва
30. Мальцев А.Н., Ульяновск

31. Морозова Е.В., Пенза
32. Немытин Ю.В., Красногорск
33. Оганов Р.Г., Москва
34. Осиев А.Г., Новосибирск
35. Перевалов А.П., Ижевск
36. Покровский А.В., Москва
37. Прокубовский В.И., Москва
38. Протопопов А.В., Красноярск
39. Самко А.Н., Москва
40. Семитко С.П., Москва
41. Сухов В.К., Санкт-Петербург
42. Терехин С.А., Красногорск
43. Федорченко А.Н., Краснодар
44. Филатов А.А., Москва
45. Хамидуллин А.Ф., Казань
46. Честухин В.В., Москва
47. Шахов Б.Е., Нижний Новгород
48. Шукров Б.М., Волгоград
49. Щебряков В.В., Московская область
50. Бирюков С.А., Рязань

