

Министерство здравоохранения и  
социального развития Российской Федерации  
Самарский государственный медицинский университет  
Институт последипломного образования  
Самарская областная клиническая больница им. М.И. Калинина



А.Н. Андросов, Е.П. Кривошеков, Е.А. Корымасов, Ю.В. Суслин

**РЕНТГЕНОЭНДОВАСКУЛЯРНАЯ ХИРУРГИЯ  
ПРИ ОБЛИТЕРИРУЮЩЕМ АТЕРОСКЛЕРОЗЕ  
АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

Учебное пособие

Самара 2005

УДК 616.13/.14-031.61-089.168

**Авторы:**

**Андросов Алексей Николаевич** – кандидат медицинских наук, врач-хирург отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения Самарской областной клинической больницы;

**Кривошеков Евгений Петрович** – доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургии института последипломного образования Самарского государственного медицинского университета;

**Корымасов Евгений Анатольевич** – доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургии института последипломного образования Самарского государственного медицинского университета;

**Суслин Юрий Васильевич** – заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения Самарской областной клинической больницы.

**Андросов А.Н., Кривошеков Е.П., Корымасов Е.А., Суслин Ю.В. Рентгеноэндоваскулярная хирургия при облитерирующем атеросклерозе артерий нижних конечностей: Учебное пособие.** – Самара: СамГМУ, 2005. – 76 с.

Библиогр.: 17 назв., 54 ил.

ISBN

Посвящено современной диагностической программе у больных с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей. Рассмотрены рентгеноэндоваскулярные методы лечения – баллонная ангиопластика, стентирование, внутриаартериальный тромболизис. Описаны показания и противопоказания к ним, возможные осложнения. Приведены сведения о техническом оснащении рентгенооперационных, инструментарии.

Предназначено для хирургов общего профиля, ангиохирургов, рентгенологов, врачей общей практики. Может быть использовано при подготовке студентов старших курсов высших медицинских учебных заведений, врачей – интернов и клинических ординаторов.

**Рецензенты:**

**Л.С. Коков** – доктор медицинских наук, профессор, руководитель отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения Института хирургии им. А.В. Вишневского РАМН, заведующий курсом лучевой диагностики кафедры хирургии ФППО Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова;

**А.М. Савин** - Лауреат Государственной премии РФ, Заслуженный изобретатель РФ, доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургических болезней №2 Самарского государственного медицинского университета.

Утверждено на заседании Центрального координационно - методического совета Самарского государственного медицинского университета 28 апреля 2004года.

ISBN

© А.Н. Андросов, Е.П. Кривошеков,  
Е.А. Корымасов, Ю.В. Суслин, 2005

## ВВЕДЕНИЕ

Хронические облитерирующие заболевания аорты и артерий нижних конечностей, обусловленные атеросклерозом, составляют более 20% от всех видов сердечно-сосудистой патологии, что соответствует 2–3% от общей численности населения. Так, в эдинбургском исследовании (1990) пациенты с перемежающейся хромотой в возрастной группе от 55 до 74 лет составили 4,5%, асимптомные поражения отмечены в 8% случаев. Показательно, что лечащие врачи только у 30–50% пациентов знали о наличии перемежающейся хромоты. Особенностью облитерирующих атеросклеротических поражений является тенденция к их неуклонному прогрессированию. У пациентов с облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей частота развития гангрены нижних конечностей достигает 25%.

Проблема лечения острых и хронических нарушений проходимости магистральных артерий нижних конечностей насчитывает не одно десятилетие и имеет не только медицинскую, но и социальную значимость. Вследствие декомпенсации кровообращения в нижних конечностях ампутации выполняются в США 280 больным на 1 млн. населения, в Дании - 280, в Норвегии - 250, в Англии – 180 пациентам на 1 млн. населения. Продолжает оставаться высокой летальность среди больных с критической ишемией нижних конечностей. Прогресс в хирургическом лечении артериальной патологии связан с внедрением в практику новых синтетических материалов («Gore-Tex», «Vascutek», «Витафлон», «Басекс» и др.), разработкой биопротезов (из гомовены, из пуповины новорожденных и др.), использовании микрохирургической техники. Летальность после восстановительно-реконструктивных операций, достигавшая 13%, в настоящее время составляет 1,2-3,3%.

Однако следует отметить, что реконструктивные сосудистые операции на аорто-бедренном и бедренно-подколенном сегментах являются технически сложными, длительными и травматичными вмешательствами. Европейский Со-

гласительный документ (Берлин, 1989) рекомендует предпринимать реконструктивные вмешательства, если существует 25% шансов спасения функционально пригодной конечности пациента по крайней мере в течение 1 года.

Главной особенностью данной патологии является неуклонно прогрессирующее течение, характеризующееся нарастанием выраженности перемежающейся хромоты и переходом ее в постоянный болевой синдром или гангрену, которая возникает в поздние сроки у 15–20% больных. Летальность при ампутациях ниже коленного сустава составляет 5–10%, выше коленного сустава – 15–20%. Летальность в течение первых двух лет после ампутации колеблется в пределах 25–30%, а через 5 лет – 50–75%. При этом после ампутации голени через 2 года протезом пользуются лишь 69,4% больных, а после ампутации на уровне бедра – всего 30,3%.

Иллюстрацией актуальности проблемы является и число больных с облитерирующими заболеваниями аорты и артерий нижних конечностей, нуждающихся в оперативном лечении. Так, в США ежегодно насчитывается около 400000 госпитализаций по поводу заболеваний периферических артерий; выполняется 50000 баллонных ангиопластик, 110000 шунтирований, 69000 ампутаций. При этом экономические затраты при первичной ампутации вдвое превышают расходы на успешную реконструктивную операцию. По данным Л.А. Бокерия и соавт. (1998), в России ежегодная потребность в реконструктивных операциях на артериальной системе составляет 930 на 1 млн. населения, при этом выполняется не более 22% от необходимого количества.

Кроме того, при артериальной недостаточности нижних конечностей имеется множественное поражение артерий, составляющее, по данным разных авторов, от 12 до 86%. Именно поэтому выполнение вмешательств на одной сосудистой зоне часто не дает стойкого функционального результата и сопровождается большим числом тромбозов. В связи с этим, почти 1/3 часть пациентов, оперированных по поводу окклюзионных поражений брюшной аорты, под-

вздошных и бедренных артерий нуждаются в повторных реконструктивных операциях. Однако длительность и травматичность вмешательств делают их весьма рискованными у больных, имеющих длинный список хронических сопутствующих заболеваний.

Положительная тенденция в этом направлении появилась в связи с широким внедрением рентгеноэндоваскулярных технологий (дилатация и стентирование).

Сущность их заключается в проведении внутрисосудистых чрескатетерных диагностических исследований и лечебных манипуляций под рентгенологическим контролем. Термин «рентгеноэндоваскулярная хирургия» был предложен Б.В. Петровским и И.Х. Рабкиным на V Всесоюзном симпозиуме по контрастным и внутрисердечным методам исследования (1979).

В настоящее время рентгеноэндоваскулярная хирургия является перспективным, бурно развивающимся разделом клинической хирургии. В стране функционирует более 100 центров и отделений рентгенохирургических методов диагностики и лечения. Фундаментальный труд И.Х. Рабкина и соавт. «Рентгеноэндоваскулярная хирургия» (1987) давно стал библиографической редкостью. Значимым событием стал выход руководства профессора Л.С. Коккова и соавт. «Сосудистое и внутриорганное стентирование» (2003), которое является настольной книгой для специалистов рентгенохирургов.

Однако количество сторонников и последователей данной технологии сегодня могло быть больше. По-видимому, страдает осведомленность практических врачей в этих вопросах.

В Самарской областной клинической больнице рентгеноэндоваскулярные технологии развиваются довольно успешно. Накопленный опыт всегда вызывает неподдельный интерес у врачей-хирургов, проходящих первичную специализацию и тематическое усовершенствование на кафедре хирургии института последипломного образования Самарского государственного медицинского

университета. В связи с этим решено было представить применяющиеся технологии в виде учебного пособия. Следует подчеркнуть, что мы не являемся сторонниками бездумного внедрения рентгеноэндоваскулярных вмешательств в широкую врачебную практику. Рентгеноэндоваскулярная хирургия должна существовать только в специализированных хирургических центрах и требует строгих показаний.

#### **Список сокращений:**

- ОПА – общая подвздошная артерия
- НПА – наружная подвздошная артерия
- ВПА – внутренняя подвздошная артерия
- ОБА – общая бедренная артерия
- ПБА – поверхностная бедренная артерия
- ГАБ – глубокая артерия бедра
- УЗДГ – ультразвуковая доплерография
- ЦДК - цветное доплеровское картирование
- РЭД – рентгеноэндоваскулярная дилатация
- ДС – дуплексное сканирование
- ЧТА – чрескожная транслюминальная ангиопластика
- ЛПИ - лодыжечно-плечевой индекс давления

## КРОВОСНАБЖЕНИЕ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Брюшной отдел аорты на уровне IV поясничного позвонка делится на две общие подвздошные артерии (ОПА), расходящиеся под углом  $70^\circ$ . Каждая из ОПА, не отдавая от себя ветвей, пройдя 5-6 см делится на наружную (НПА) и внутреннюю (ВПА) подвздошные артерии. ВПА направляется вниз в полость малого таза, располагаясь по линии крестцово-подвздошного сустава. Она кровоснабжает органы малого таза, промежность, половые органы, ягодичные мышцы. НПА являясь прямым продолжением ОПА, кровоснабжает тазобедренный сустав, головку бедренной кости. После прохождения под пупартовой связкой в ее средней трети (через сосудистую лакуну) она получает название общей бедренной артерии (ОБА). Наиболее крупной ветвью ее является глубокая артерия бедра (ГАБ), отходящая на 3-4 см ниже паховой складки. После этого ОБА называется поверхностной бедренной артерией (ПБА). Пройдя через Гунтеров канал, ПБА проникает в подколенную ямку и получает название подколенной артерии. После вхождения в верхнее отверстие голено-подколенного канала подколенная артерия тотчас делится на заднюю большеберцовую и переднюю большеберцовую артерии.

Передняя большеберцовая артерия (ПББА) в проксимальном участке прорободает глубокие мышцы сгибательной поверхности голени и через отверстие в межкостной перепонке уходит в переднюю область голени. Над голеностопным суставом она проходит поверхностно, прикрытая кожей и фасцией. Продолжением ее является тыльная артерия стопы.

Задняя большеберцовая артерия (ЗББА) является как бы продолжением подколенной артерии. Спускаясь вниз, в нижней трети голени она выходит из-под медиального края икроножной мышцы и становится более поверхностной. Медиально от ахиллова сухожилия она покрыта только кожей и фасцией. Обходя

сзади медиальную лодыжку, она делится на подошве на две подошвенные артерии.

Самая большая ветвь – малоберцовая артерия – отходит от задней большеберцовой артерии в верхней трети, направляется вниз и медиально. Указанные артерии кровоснабжают близлежащие кости, мышцы, суставы, кожу (рис.1).



Рис. 1. Схема артериальной системы нижних конечностей: 1 - аорта, 2 - ОПА, 3 - ВПА, 4 - НПА, 5 - ОБА, 6 - ГАБ, 7 - ПБА, 8 - подколенная артерия, 9 - ПББА, 10 - ЗББА, 11 - малоберцовая артерия.



Окклюзирующие поражения различных сегментов артериальной системы нижних конечностей, как и любых других артериальных систем, приводят к развитию компенсаторного коллатерального кровообращения. Анатомические предпосылки его развития заложены в самом строении артериальной сети нижней конечности. Различают внутрисистемные анастомозы, то есть анастомозы, соединяющие ветви одной крупной артерии, и межсистемные, анастомозы между ветвями различных сосудов. При поражении НПА в любом участке до уровня отхождения двух ее ветвей - нижней надчревной и глубокой, окружающей подвздошную кость, коллатеральное кровоснабжение осуществляется через межсистемные анастомозы между ветвями этих артерий и ВПА (подвздошно-поясничная, запирательная, поверхностная и глубокая ягодичные артерии) (рис.2).

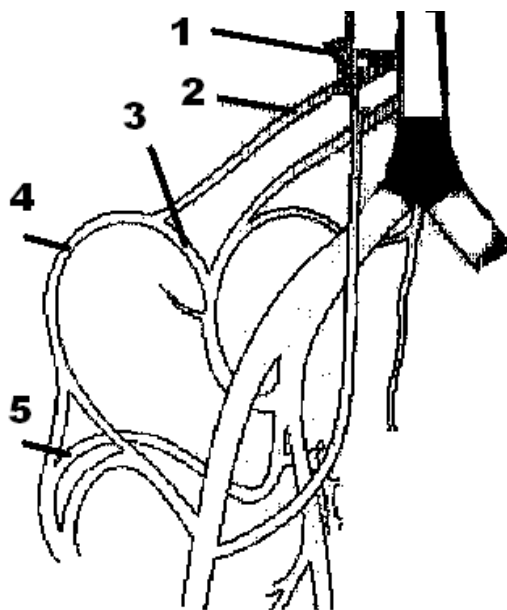


Рис. 2. Пути коллатерального кровообращения из системы поясничных артерий к ветвям внутренних и наружных подвздошных артерий: 1 – нижняя надчревная, 2 – поясничная, 3 – подвздошно-поясничная, 4 – глубокая подвздошная огибающая, 5 – верхняя ягодичная.

При поражении ПБА ветви ГАБ широко анастомозируют с проксимальными ветвями подколенной артерии и составляют наиболее важный окольный путь (рис.3).

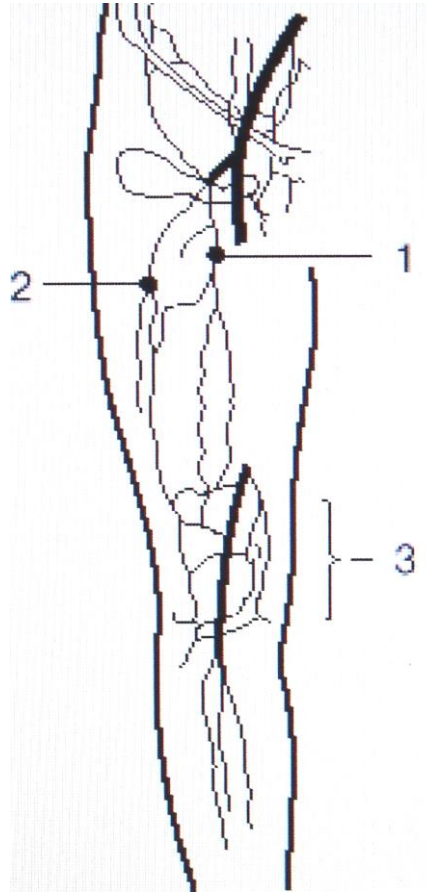


Рис. 3. Глубокобедренно-коленная группа коллатералей при окклюзии ПБА:

1 -ГАБ, 2 - нисходящая ветвь наружной огибающей артерии, 3 – коллатеральная сеть подколенной артерии.

При поражении подколенной артерии важнейшие межсистемные анастомозы образуются между ее ветвями и передней берцовой артерией (сеть коленного сустава) (рис.4).

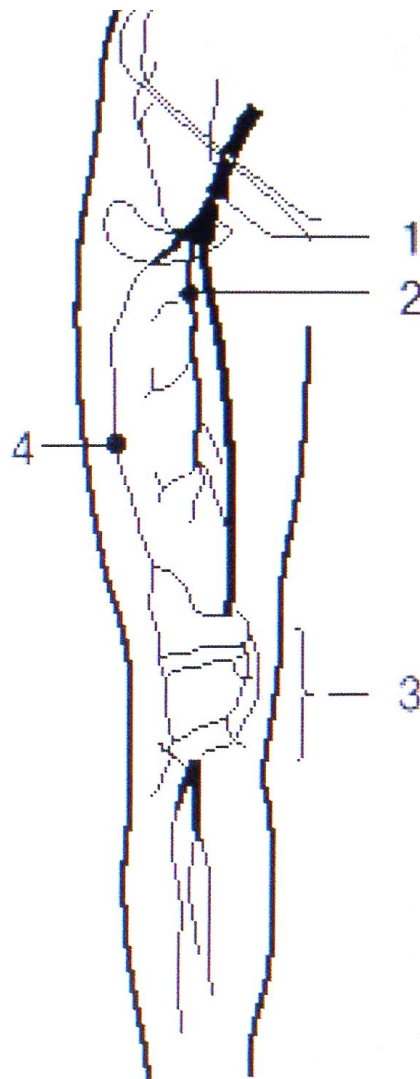


Рис. 4. Коленно-голенная группа коллатералей при окклюзии подколенной артерии: 1 – ОБА, 2 – ГАБ, 3 – коллатеральная сеть коленной артерии, 4 – нисходящая ветвь наружной огибающей артерии.

Коллатеральная компенсация в любой из сосудистых систем при дистальных ее поражениях всегда менее эффективна, чем при проксимальных. Выраженность ишемии нижней конечности определяется: 1) уровнем окклюзии (чем выше уровень окклюзии, тем более совершенно коллатеральное кровообращение); 2) степенью развития коллатерального кровообращения при одинаковом уровне поражения.

## **ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ОККЛЮЗИРУЮЩИХ ПОРАЖЕНИЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ**

Несмотря на бурное развитие современных диагностических технологий, простые методы первичного распознавания облитерирующих заболеваний не потеряли своего значения. И это естественно, потому что врач при обследовании пациента с симптомами ишемической болезни конечностей всегда должен определять пульсацию магистральных артерий путем пальпации, наличие или отсутствие систолического шума путем аускультации, проводить ряд простых функциональных проб.

Инструментальное обследование должно использоваться для определения тактики лечения пациента и показаний к проведению того или иного вида реконструкции артерий. Основное требование к современным методам диагностики – наибольшая информативность при минимальной инвазивности. Обследование пациентов, у которых по данным клинической картины и физикальных методов заподозрено окклюзирующее поражение артерий, должно начинаться с проведения ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) – метода, позволяющего получить информацию об анатомии и функции сосудистой системы. При проведении УЗДГ по характеру кровотока (магистральный или коллатеральный тип) можно определить проходимость магистральных артерий, приблизительный уровень окклюзии, измерить скорость кровотока и давление в различных сегментах (в стенозированном сегменте скорость кровотока повышена, а в постокклюзионном – снижена). Хорошее представление о степени нарушения кровоснабжения дает измерение индексов регионарного систолического давления, которые представляют собой отношение систолического давления в том или ином артериальном сегменте к системному систолическому. Чаще всего используют лодыжечно-плечевой индекс давления (ЛПИ) - отношение систолического артериального давления в области медиальной лодыжки (на задней

большеберцовой артерии) к давлению на плечевой артерии. В норме он бывает чуть выше 1,0. Чем он ниже, тем более выражены гемодинамические расстройства и тяжелее степень ишемии. По величине ЛПИ можно объективнее судить о стадии заболевания. Величина ЛПИ меньше 0,4 указывает на критическую ишемию конечности.

При дуплексном ангиосканировании представляется возможность наряду со спектральным анализом скорости кровотока визуализировать пораженный артериальный сегмент. Диагностика окклюзирующих поражений при этом методе основана на различной эхогенной плотности тканей. Ткани с большой эхогенной плотностью (атеросклеротические бляшки) отличаются по цвету от остальных структур сосуда, они дают изображение на экране дисплея в виде светлых пятен или полос. Частотный спектр кривой скорости кровотока в зоне стеноза имеет характерный вид: высокий пик, широкая линия частот, уменьшение или отсутствие «чистого окна», уменьшение диастолической части кривой (рис.5).

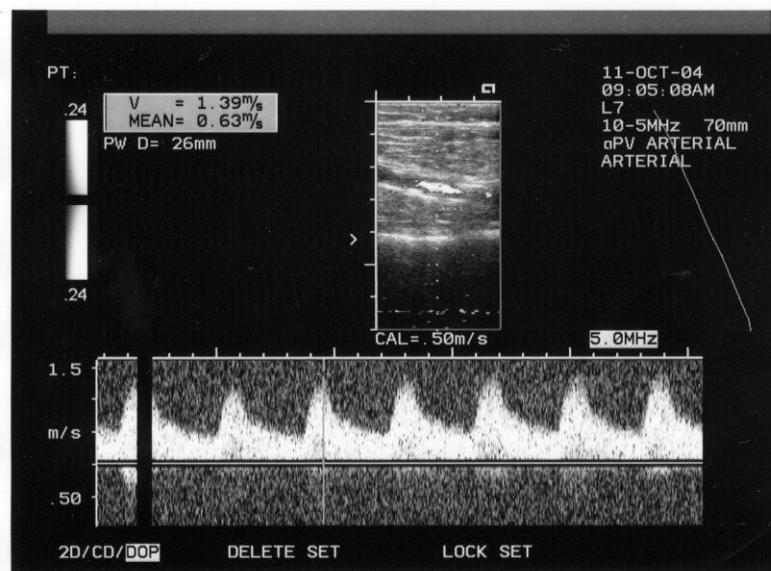


Рис. 5. Режим ЦДК. Гемодинамически значимое сужение просвета ПБА.

Для окклюзии характерно уменьшение пиковой частоты, отсутствие «чистого окна» и уменьшение ширины частотной линии кривой (рис.6).

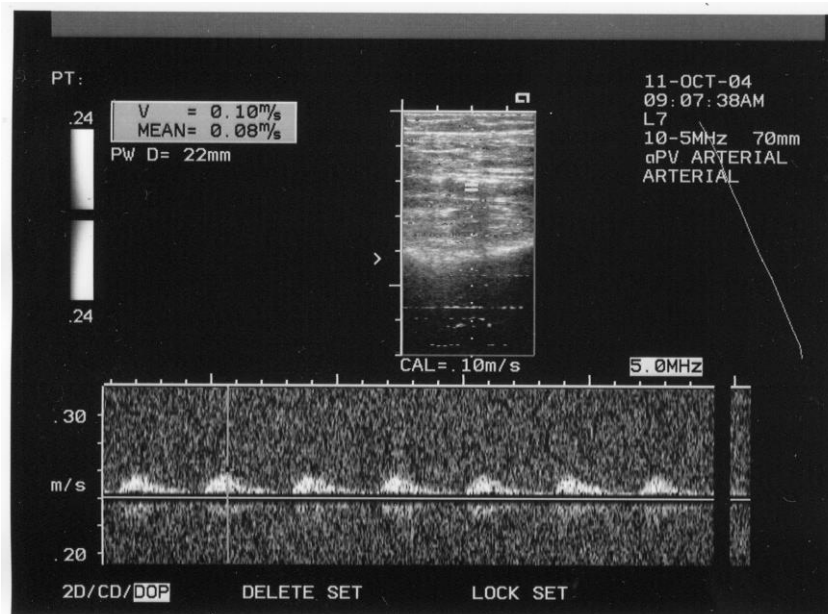


Рис. 6. Режим ЦДК. Кровоток ниже зоны окклюзии.

В последние годы возможности дуплексного сканирования (ДС) были расширены за счет новых технологий с использованием эффекта Доплера. Это цветное доплеровское картирование (ЦДК) потока (рис. 7).



Рис. 7. Цветное доплеровское картирование с помощью аппарата «Acuson Aspen».

ЦДК представляет собой обычное двухмерное изображение в серой шкале в реальном времени, на которое накладывается информация о доплеровском сдвиге частот, представленная в цвете. Сигналы, отражающиеся от неподвижных тканей, представляются в серой шкале. Если вернувшийся эхо-сигнал имеет частоту, отличающуюся от излученной, то наблюдается доплеровское смещение, связанное с движением объекта. Разноцветное кодирование потока облегчает поиск сосудов, позволяет быстро дифференцировать артерии и вены, проследить их анатомический ход и расположение, судить о направлении кровотока, дает возможность получать изображение мелких, разветвленных сосудов. Достаточно высокая чувствительность метода для выявления облитерирующих заболеваний артерий в сочетании с относительно низкой стоимостью исследования делает ДС основным методом для скрининговой диагностики.

При подтверждении диагноза возникает необходимость в методах, уточняющих локализацию и протяженность поражения и применяющихся для планирования того или иного хирургического вмешательства. Компьютерная томография основана на получении послойных поперечных изображений человеческого тела с помощью вращающейся вокруг него рентгеновской трубки. Она позволяет получить серию поперечных срезов аорты и устьев ее ветвей (подвздошных, брыжеечных, почечных артерий, чревного ствола, брахиоцефальных артерий), судить о состоянии их стенок, взаимоотношениях с окружающими тканевыми структурами. Для получения магнитно-резонансного изображения более высокого качества рекомендуется исследование на фоне введения контрастных средств (парамагнетиков). При проведении компьютерно-томографической или магнитно-резонансной ангиографии существует возможность последующей реконструкции двухмерных изображений в трехмерные. Отдельные срезы изучаются последовательно, переходя от одного к другому. Информация, полученная по каждому срезу, сохраняется. Затем при помощи компьютеризированной рабочей станции из серии срезов создается трехмерная

модель изучаемого сегмента сосудистого русла, на которой отчетливо видна анатомия и топография исследуемых участков. Производя «вращение» объекта, можно исследовать интересующие зоны в различных плоскостях, под разным углом зрения, а также – проводить «виртуальную ангиоскопию» – заглянуть внутрь изучаемого сосуда. Отличительной особенностью методов томографической диагностики является меньшее количество артефактов от костных структур, кальцинатов, газа в кишечнике, больших массивов тканей. Это позволяет выявлять изменения в участках, недоступных или плохо доступных для ультразвуковой визуализации.

По мнению академика РАМН В.Д.Федорова и соавт. (2003), применение спиральной компьютерной томографии с трехмерной реконструкцией может в ряде случаев (число которых в будущем увеличится) заменить предоперационную ангиографию.

Тем не менее, ангиография до сих пор остается завершающим этапом диагностики, ее «золотым стандартом». Рентгеноконтрастная аорто-артериография – рентгенологическое исследование, производимое посредством введения контрастных препаратов в артерию путем ее пункции или катетеризации по Сельдингеру. Современные ангиографические установки позволяют производить цифровое преобразование (обработку) изображений на основе компьютерного вычитания (субтракции) изображений, записанных в памяти компьютера – снимков до и после введения в сосуд рентгеноконтрастного вещества. Благодаря этому достигается высокое качество изображений, уменьшается необходимое количество контрастного вещества и число артефактов. Ангиография абсолютно необходима в трудных случаях диагностики, неинформативности или противоречивости данных, полученных при ультразвуковом исследовании сосудов. Вопрос о выполнении аорто-артериографии возникает и в случае, если по данным компьютерной и магнитно-резонансной томографии имеется возможность применения малоинвазивных технологий.



## КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЛИТЕРИРУЮЩЕГО АТЕРОСКЛЕРОЗА И ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Несмотря на достаточно развитую диагностическую базу, подавляющее большинство хирургов в практической деятельности пользуются классификациями, в основе которых лежат клинические симптомы заболевания.

Согласно классификации Lerich-Fontaine (1954) различают четыре стадии ишемии.

**I стадия.** Для нее характерно появление чувства онемения, парестезии, зябкости, утомляемости в нижних конечностях при значительных физических нагрузках. Перемежающая хромота отсутствует. Пульсация может быть сохранена. Над магистральными артериями выслушивается систолический шум. Изменений со стороны кожного покрова не наблюдается.

**II а стадия.** Больные предъявляют жалобы на боли в нижних конечностях, возникающие при ходьбе свыше 100 метров, вынуждающие их останавливаться (перемежающая хромота). Кожный покров нижних конечностей теряет эластичность, становится сухим, шелушащимся, бледным, температура его умеренно сниженная. Пульсация артерий отсутствует.

**II б стадия.** Перемежающая хромота появляется при ходьбе до 100 метров. Кожный покров бледный, холодный на ощупь, отмечается выпадение волосяного покрова, на подошвенной поверхности выявляется гиперкератоз. Замедляется рост ногтей, они утолщаются, становятся ломкими, тусклыми, приобретая матовую или бурую окраску. Пульсация периферических артерий отсутствует.

**III стадия.** Появляются боли в покое, не купирующиеся лекарственными препаратами, возникает расстройство сна. Отмечается цианоз стоп, атрофия мышц. Пульсация периферических артерий отсутствует. Ходьба резко затруднена.

***IV а стадия.*** Боли в нижних конечностях становятся невыносимыми, усиливаются в горизонтальном положении (больные спят сидя). Температура кожного покрова нижних конечностей резко снижена, он становится синюшным, отмечаются некротические изменения (язвы) на пальцах стоп, появляются признаки интоксикации.

***IV б стадия.*** Сохраняются интенсивные боли в покое, состояние больных становится крайне тяжелым. Некротические процессы распространяются в сторону голени. Края и дно язв покрыты грязно-серым налетом, грануляции отсутствуют, вокруг них имеется воспалительная инфильтрация. Присоединяется отек стопы и голени. Конечность холодная на ощупь, кожный покров синюшный с багровым оттенком. Пульсация периферических артерий не определяется.

В настоящее время получила распространение классификация академика РАМН А.В. Покровского (1979).

***Стадия I (функциональной компенсации).*** Перемежающаяся хромота возникает при прохождении со скоростью 4–5 км/ч расстояния 500 – 1000 м (больной начинает испытывать боли в икроножных мышцах голени или стопе, заставляющие его останавливаться).

***Стадия II а (субкомпенсации).*** Интенсивность перемежающейся хромоты нарастает, она возникает после преодоления расстояния свыше 200 м.

***Стадия II б.*** Больной способен пройти обычным шагом без остановки менее 200 м.

***Стадия III (декомпенсации).*** Появляются боли в пораженной конечности в покое, ходьба становится возможной на расстоянии менее 25 м.

***Стадия IV (деструктивных изменений).*** Характеризуется язвенно-некротическими изменениями тканей.

В существующих на сегодняшний день классификациях хронической ишемии нижних конечностей при облитерирующем атеросклерозе представлено четкое разделение ишемии на умеренную (перемежающаяся хромота различной степени выраженности) и критическую (боль в покое).

В определении хронической критической ишемии конечности, а также в выборе метода лечения при ней разногласий нет – этим пациентам показана реконструктивная операция на магистральных артериях.

Однако проблемы выбора адекватного метода лечения при перемежающейся хромоте различной степени выраженности до настоящего времени не решена. Так, академик РАМН А.В.Покровский полагает, что операция показана при перемежающейся хромоте менее 200 м, профессор М.Д.Князев и соавт. – менее 100 м. Многие же зарубежные авторы считают, что при перемежающейся хромоте операция вообще не показана.

Тем не менее, большинство отечественных ангиохирургов сходятся во мнении: если у больных со II Б стадией облитерирующего атеросклероза (Leriche-Fontaine) от консервативного лечения не получен положительный эффект, сохраняющийся около 6 месяцев, необходимо ставить показания к реконструктивно-восстановительной операции на магистральных артериях нижних конечностей. Но принятие такого решения должно учитывать жизненные приоритеты пациента.

Наиболее частой причиной хронической ишемии (рис.8) является поражение бедренно-подколенного сегмента (50%) и аорто-подвздошного сегмента (24%).

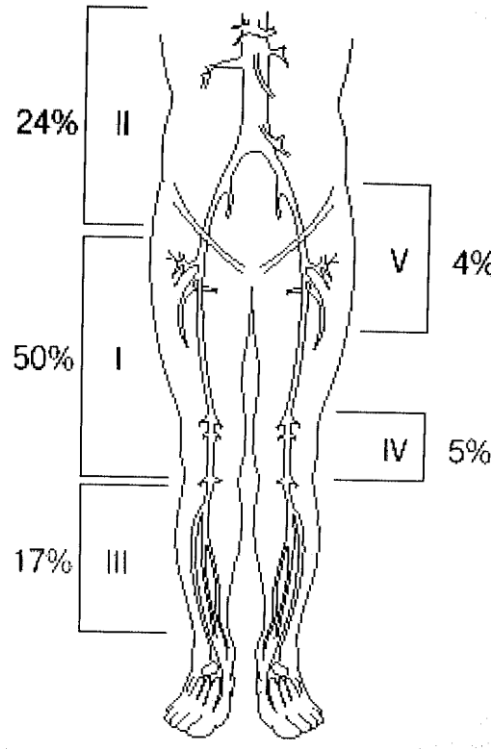


Рис. 8. Частота атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей:

I - бедренно-подколенный сегмент, II – аорто-подвздошный сегмент, III – артерии голени, IV – подколенная артерия, V – подвздошно-бедренный сегмент.

На сегодняшний день у хирургов имеется достаточно эффективных методик реваскуляризации ишемизированных конечностей. Однако вопрос о выборе того или иного способа реконструктивно-восстановительной операции остается краеугольным камнем этой проблемы.

Несмотря на достижения современной ангиохирургии, летальность после операций на аорто-подвздошном сегменте составляет 2-5 %, после операций на бедренно-подколенном сегменте – 2-4 % (а по данным некоторых авторов достигает даже 9-13 %). Для пациента с перемежающейся хромотой порядка 100 м такой риск неоправданно высок. К тому же частота только ранних тромбозов бранши протеза после бифуркационного аорто-бедренного шунтирования колеблется в пределах от 1% до 30%. Развитие же тромбоза протеза зачастую

приводит к более выраженной ишемии конечности, вплоть до критической. Кроме тромбоза шунта есть и другие осложнения после реконструктивных операций, такие как инфицирование синтетического протеза, развитие аневризм, стойкая лимфорея, бедренная невралгия. Частота их относительно невелика и составляет от 0,7% до 5,5%, однако эти осложнения (кроме невритов) могут приводить к серьезным последствиям вплоть до потери конечности и даже смерти больного. Самая безупречно выполненная операция не гарантирует пациенту исчезновения симптомов перемежающейся хромоты и прекращение прогрессирования ишемии конечности. При этом выраженность данного симптома не всегда согласуется с проходимостью шунта в послеоперационном периоде. Даже после самой удачно выполненной реконструкции пациенты остаются инвалидами II-III групп в течение минимум 1 года, а чаще до конца жизни. Хотя до операции они продолжали трудиться. Невозможность продолжать работать по специальности после операции приводит к снижению заработка, что для многих просто неприемлемо.

У большой категории больных в решение тактических вопросов вмешивается тяжелая сопутствующая легочно-сердечная патология, не позволяющая предпринимать обширные реконструкции.

Поэтому, хирург, планируя реконструктивную операцию на артериях у пациента с хронической ишемией нижних конечностей, обязан учитывать все многообразие медицинских и социальных факторов, исходя прежде всего из жизненных приоритетов больного человека. Ни у кого из ангиохирургов не вызывает сомнения вывод о том, что объем сосудистых реконструкций при облитерирующих заболеваниях артерий нижних конечностей должен быть, с одной стороны, достаточен для восстановления магистрального кровотока, а с другой стороны, минимально травматичен.

Данным требованиям в полной мере удовлетворяют рентгеноэндоваскулярные операции.

## ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РЕНТГЕНОЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ (ИНСТРУМЕНТАРИЙ, МЕТОДИКА И ТЕХНИКА).

Рентгеноэндоваскулярная хирургия возникла как выгодная альтернатива открытым сосудистым вмешательствам (рис.9) и за 40 лет своего существования зарекомендовала себя как одно из наиболее быстро прогрессирующих направлений в хирургии.

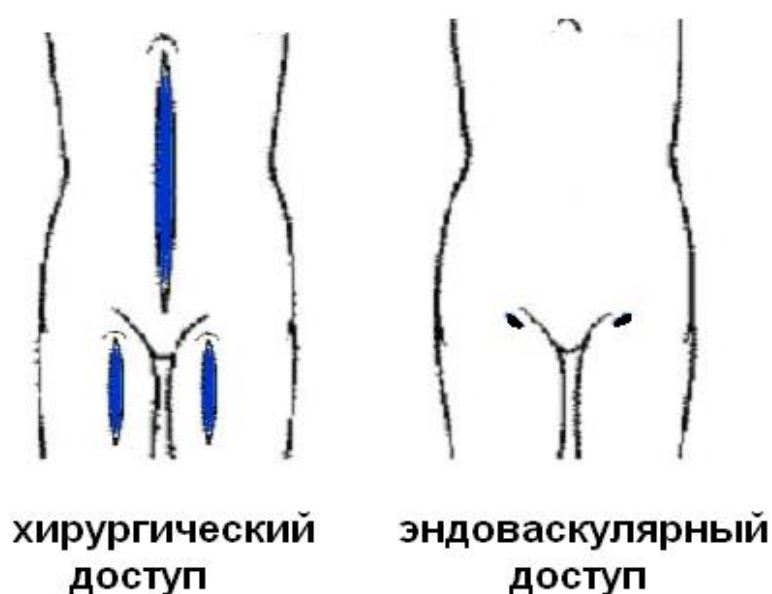


Рис. 9. Хирургический и эндоваскулярный доступы

В основе интервенционной радиологии и эндоваскулярной хирургии лежит диагностическая ангиография. Практически все интервенционные процедуры основываются на чрескожном способе введения катетеров в кровеносные сосуды, предложенном Сельдингером в 1953 г. Благодаря методике катетеризации по Сельдингеру, получен простой, быстрый и относительно безопасный доступ практически к любому органу (рис. 10).

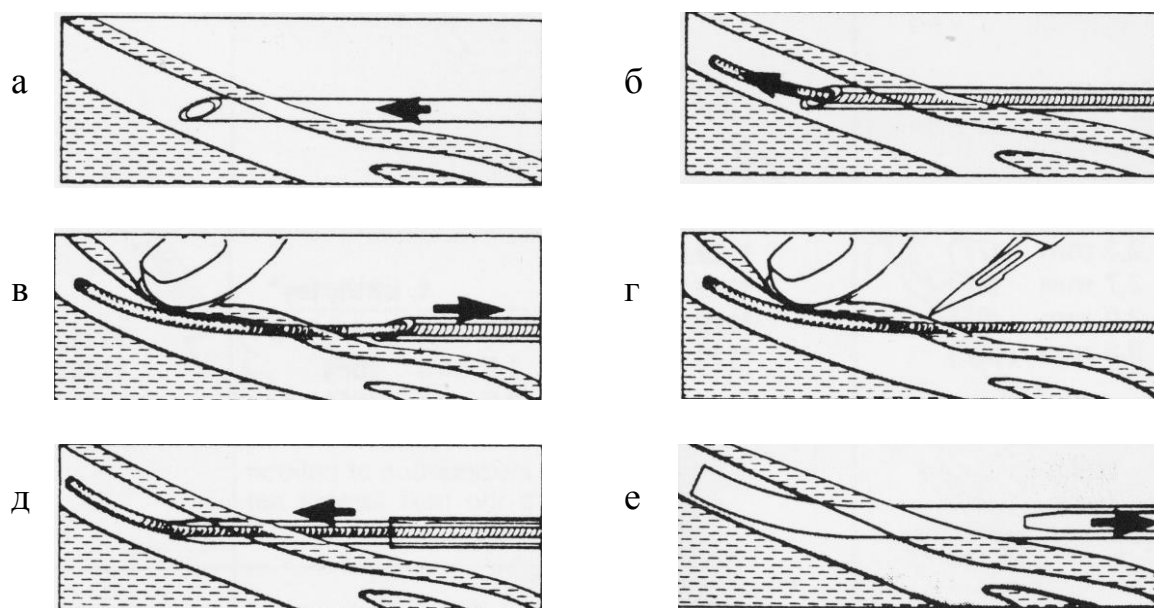


Рис. 10. Техника катетеризации артерии по Сельдингеру:

а – пункция иглой стенки артерии; б – введение проводника в просвет артерии; в – извлечение иглы; г – рассечение кожи над проводником; д – введение катетера по проводнику в просвет артерии; е – извлечение проводника.

Перейти в разряд лечебных вмешательств ей помог случай. Ch.Dotter, выполняя ангиографию, непреднамеренно смог провести проводник и катетер через окклюзированную подвздошную артерию, восстановив в ней кровоток. Это случайное наблюдение натолкнуло на мысль о возможности восстановления просвета сосуда подобным образом. В 1964 г Ch.Dotter провел дилатацию стеноза. Пациентке 82 лет, которой грозила ампутация нижней конечности, была использована система коаксиальных бужей: на один катетер нанизывался другой, большего диаметра, и система вводилась в артерию по металлическому проводнику с гибким кончиком. Результаты оказались более чем убедительные, а метод получил впоследствии название - чрескожной транслюминальной ангиопластики (ЧТА). Несмотря на это, система имела ряд недостатков: 1) образовывалось большое пункционное отверстие, 2) расширенный просвет сосуда

был недостаточного диаметра, 3) имелась опасность отрыва атероматозного материала в зоне стеноза и эмболизация им дистального русла. Широкое распространение ЧТА получила только после создания А. Gruntzig в 1974 году специального двухпросветного баллонного катетера. Это было обусловлено малой инвазивностью метода, уменьшением риска послеоперационных осложнений, снижением смертности и длительности сроков госпитализации, что значительно снизило общую стоимость лечения.

О сути этой манипуляции можно судить исходя из её названия:

- «чрескожная» – обозначает, что введение катетера в сосуд осуществляется через прокол кожи.
- «транслюминальная» – все манипуляции проводятся через артерии.
- «баллонная» - восстановление просвета поражённой артерии происходит путём проведения катетера с баллоном и последующем его раздуванием.

Термин «стент» появился в конце XIX века и произошел от имени английского дантиста Charles Stent, который использовал поддерживающие конструкции для протезов. В дальнейшем этот термин стал общим для всех устройств, предназначенных для механической поддержки живых тканей. Оригинальная идея применения стента для моделирования геометрии артериального просвета принадлежит так же Ch. Dotter (1969). Для сохранения просвета сосуда были разработаны сетчатые трубчатые конструкции, которые доставлялись в сосуд в компактном виде и увеличиваясь в размере до диаметра поврежденной артерии, создавая каркас для поддержания просвета и ограничения поврежденной поверхности артерии от потока крови. Сообщения о первых случаях клинического применения были опубликованы Sigwart (1987) и Palmaz (1988). В нашей стране начало разработки и клинического применения стентов (рис.11) из нитинола положено работами И.Х. Рабкина и соавт. (1985-1987).



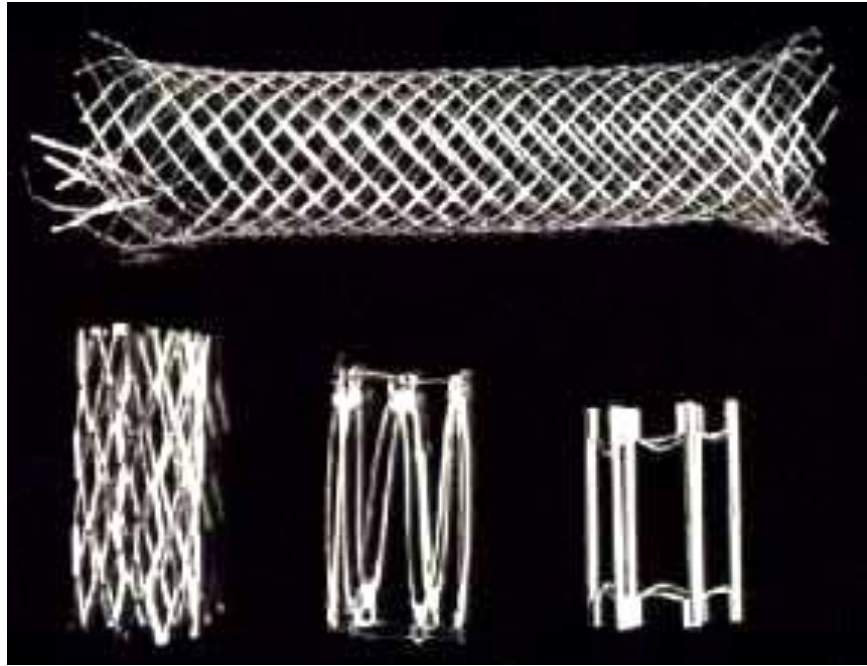


Рис.11. Первые модели стентов

Необходимо подчеркнуть, что катетерные внутрисосудистые лечебные мероприятия, так же как и оперативное лечение преследует цель наиболее полного восстановления магистрального кровотока, ликвидации явлений ишемии, профилактика хронической артериальной недостаточности. Эндovasкулярная ангиопластика может быть самостоятельным методом лечения, выполняться перед традиционной операцией, после нее или одновременно с ней.

Все ангиографические исследования и эндovasкулярные вмешательства проводятся в условиях рентгеноперационной, соответствующей всем требованиям, предъявляемым к операционным, и оборудованной ангиографической установкой (рис.12).

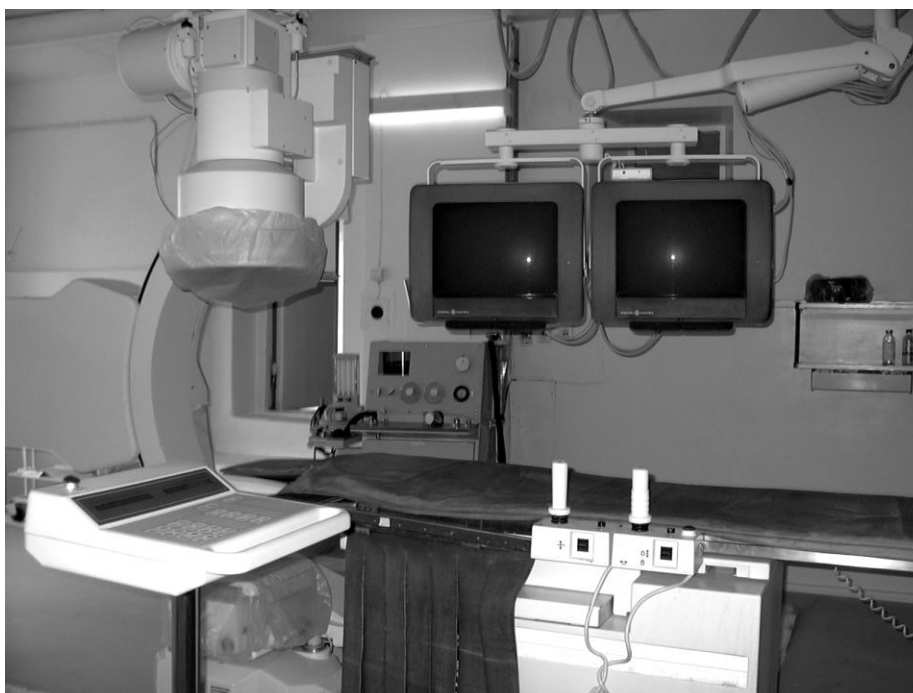


Рис.12. Ангиографическая установка «Advantx AFM» фирмы «General Electric» (США).

В создании ангиографических систем для кардиоваскулярных исследований принимали участие специалисты из крупнейших в мире медицинских центров («Siemens», «Philips», «General Electric»). Поэтому аппаратура отвечает самым жестким клиническим требованиям и обладает уникальными способностями формировать изображения исключительного качества. Ангиографическая установка включает в себя мощный высокочастотный генератор и водоохлаждаемую рентгеновскую трубку с высокой теплоемкостью. Ключевым элементом системы является запатентованный твердотельный цифровой плоский детектор, с помощью которого можно получать динамические и рентгеноскопические изображения в цифровой форме при высокой скорости сбора данных и при очень низкой дозе облучения.

Сбор цифровых данных обеспечивается быстро и эффективно, что позволяет снижать время проведения процедуры и получать высокое качество изображения. С помощью операционного стола проводят исследования от головы до стопы у пациентов ростом до 190 см при повороте на 180 градусов.

В состав отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения входят – рентгенооперационная, пультовая (рис.13), предоперационная и стерилизационный кабинеты.



Рис.13. Пультовая рентгенооперационного блока

Согласно научным данным и практическому опыту, при проведении рентгеноангиохирургических вмешательств предпочтение следует отдавать неионным мономерным рентген-контрастным средствам (РКС).

Использование неионных димерных РКС не считается оправданным, вследствие их большей стоимости, высокой вязкости при относительно низком содержании йода и отсутствием практического отличия по профилю безопасности.

Препарат «Ультравист» немецкой фармацевтической компании «Шеринг АГ» относится к группе неионных мономерных РКС.

Этот препарат обладает оптимальными физико-химическими свойствами: минимальной осмолярностью, вязкостью, минимальной способностью связываться с протеинами плазмы. При этом содержание йода в ультрависте достигает самой высокой величины – 370 мг/мл, что усиливает способность к визуализации.

Все рентген-контрастные препараты относятся к высокоосмолярным средствам. Высокая осмолярность - главная причина их побочных действий, в частности: артериальной гипотензии, повреждения эндотелия, боли при инъекциях и.т.д. Ультравист вызывает самую низкую осмолярную нагрузку и, следова-

тельно, обладает самой высокой общей и местной толерантностью по сравнению с другими мономерными контрастными средствами. Это приобретает особую важность, учитывая объём вводимого РКС при рентгеноэндоваскулярных вмешательствах (150 – 200 мл.)

Минимальная способность связываться с протеинами плазмы и высвобождать гистамин говорит о более низкой вероятности возникновения аллергических реакций при применении ультрависта по сравнению с другими РКС.

Вязкость препарата – важный физический параметр, поскольку он влияет на инъекционные свойства контрастного средства. Ультравист обладает минимальной вязкостью, что значительно облегчает его введение, в частности через катетеры малого диаметра, увеличивает скорость инъекции и, тем самым, повышает качество контрастирования во время операции.

Препарат «Ультравист», в настоящее время является препаратом выбора при проведении рентгеноэндоваскулярных вмешательств.

Все рентгенооперационные оснащены автоматическими иньекторами, позволяющими производить многократные инъекции контрастного вещества с различной скоростью и объемом его подачи (рис.14).



Рис.14. Автоматический иньектор.

Набор инструментов включает: иглу пункционную, проводники (0,035 дюйма) различной длины и жесткости, интродьюсеры размером от 6 до 10 F, диагностические катетеры 5-7 F, периферические баллонные катетеры и стенты диаметром от 4 до 10 мм и длиной 2-10 см, регуляторы давления («Indeflator-IM») со встроенным манометром для заполнения дилатационных баллонов и создания в них рабочего давления от 1 до 20 атм.

Интродьюсер – специальное устройство для постоянного доступа в артерию, исключающее повторные пункции сосуда. Он состоит из дилатора (короткого катетера для расширения пункционного отверстия), надетой на него оболочки с гемостатическим клапаном на конце (собственно интродьюсер) и бокового ввода для промывания пространства между интродьюсером и катетером (рис. 15).

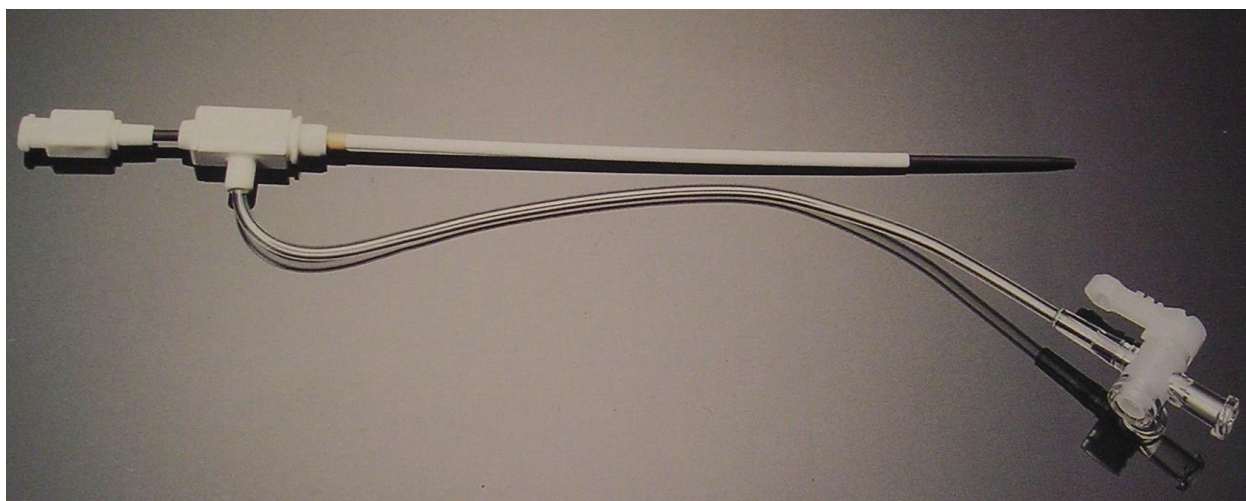


Рис.15. Интродьюсер.

«Indeflator – IM» (рис.16) – калиброванный ручной регулятор давления, снабженный манометром. С его помощью дилатационный баллон быстро наполняется разведенным контрастом, создавая в нем необходимое давление.



Рис. 16. Регулятор давления «Indeflator – IM».

Для проведения рентгеноэндоваскулярных вмешательств используются различные типы катетеров (рис.17, 18).

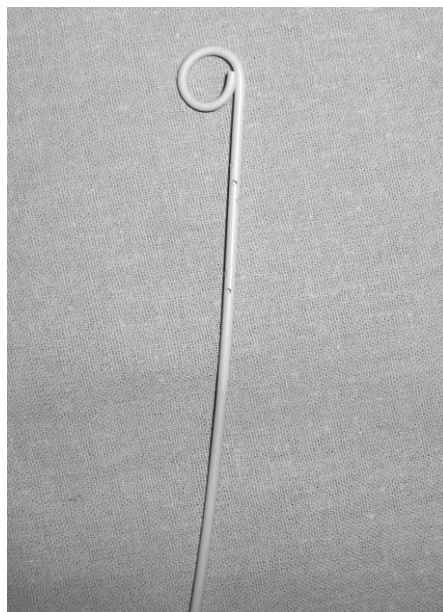


Рис.17. Катетер типа «pig tail» для диагностической аортографии.

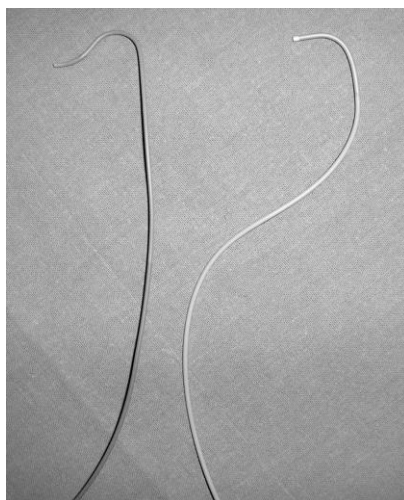


Рис.18. Катетеры для контралатерального доступа («Shepherd-Hook» и «Cobra»).

Для проведения эндоваскулярной дилатации используются двухпросветные баллонные катетеры. Внутренний просвет служит для заведения катетера в артерию по проводнику, а наружный для введения в полость баллона под давлением разведенного контрастного вещества. Баллонные катетеры делаются из полиэтилена, или полиуретановых и нейлоновых составов, которые позволяют доводить давление в баллоне до 20 атм. Разнообразные формы и профили баллонов допускают безопасную дилатацию сосудов, начиная от очень большого диаметра (например, аорты), до очень малого калибра, (например, для вмешательств на артериях голени). Размеры баллона выбираются в соответствии с первоначальной оценкой размера просвета сосуда. Продолжительность раздувания баллона составляет от 20 секунд до нескольких минут.

Рентгенохирургическое вмешательство принципиально отличается от традиционных ангиохирургических операций. При этом нет рассечения тканей, манипуляции выполняются дистанционно под постоянным флюороскопическим контролем за положением инструментов и ходом операции.

Для выполнения эндоваскулярного вмешательства необходима бригада в составе: оперирующий рентгенохирург; ассистент хирурга; врач анестезиолог; операционная сестра; рентгенолаборант.

Рентгенохирург должен обладать знанием трех слагаемых, необходимых для проведения ангиографической процедуры: 1) хирургической техники, 2) рентгеноэлектронной аппаратуры, 3) рентгеноанатомической и рентгенофункциональной трактовки ангиограмм. Выполняя эндоваскулярную операцию, нужно владеть не только методикой оперативного вмешательства у данных больных, но и четко ориентироваться в сложных, экстренных ситуациях возникающих во время исследования и операции.

Успех операции зависит от оснащенности операционной, квалификации оперирующей бригады, используемого инструментария.

Применение эндоваскулярных методов включает в себя ряд последовательных этапов: 1) предоперационная подготовка больного, 2) анестезия, 3) пункция иглой артерии, 4) введение проводника, а по нему катетера в ретроградном или антеградном направлениях (методика Сельдингера), 5) ангиоскопия, 6) прохождение через стеноз или окклюзию проводником и затем баллонным катетером, 7) дилатацию или реканализацию пораженного сегмента артерии, 8) контрольная ангиография, 9) имплантация стента, 10) контрольная ангиография, 11) удаление катетера, 12) гемостаз. Следует отметить, что от любого из перечисленных моментов зависит эффективность и безопасность эндоваскулярного вмешательства в каждом конкретном случае.

Накануне исследования больному разъясняется необходимость диагностической ангиографии, а при выявлении облитерирующих поражений – смысл и сущность эндоваскулярной ангиопластики.

За 1-2 суток до процедуры больным назначается аспирин в дозе 0,25 г 3 раза в день. За 30 мин до исследования вводится внутримышечно седуксен (реланиум) 0,5мг/кг.



Для выполнения эндоваскулярных вмешательств применяются трансфemorальный, трансаксиллярный и трансрадиальный доступы как отдельно, так и в сочетании, что зависит от уровня поражения, степени и протяженности стеноза. В свою очередь трансфemorальный доступ подразделяется на ретроградный, антеградный и контралатеральный (по направлению введения катетера).

### ***Техника трансфemorального доступа.***

Положение больного лежа на спине. Операционное поле (правая или левая паховая область) бреется, обрабатывается одним из принятых методов, ограничивается стерильным материалом. Оперирующий хирург определяет пульсацию на бедренной артерии (на середине воображаемой линии, соединяющей лобковый симфиз и переднюю верхнюю ость подвздошной кости). Пульсирующая артерия прослеживается на 1-2 см дистальнее от этой точки (точка А, рис.19).

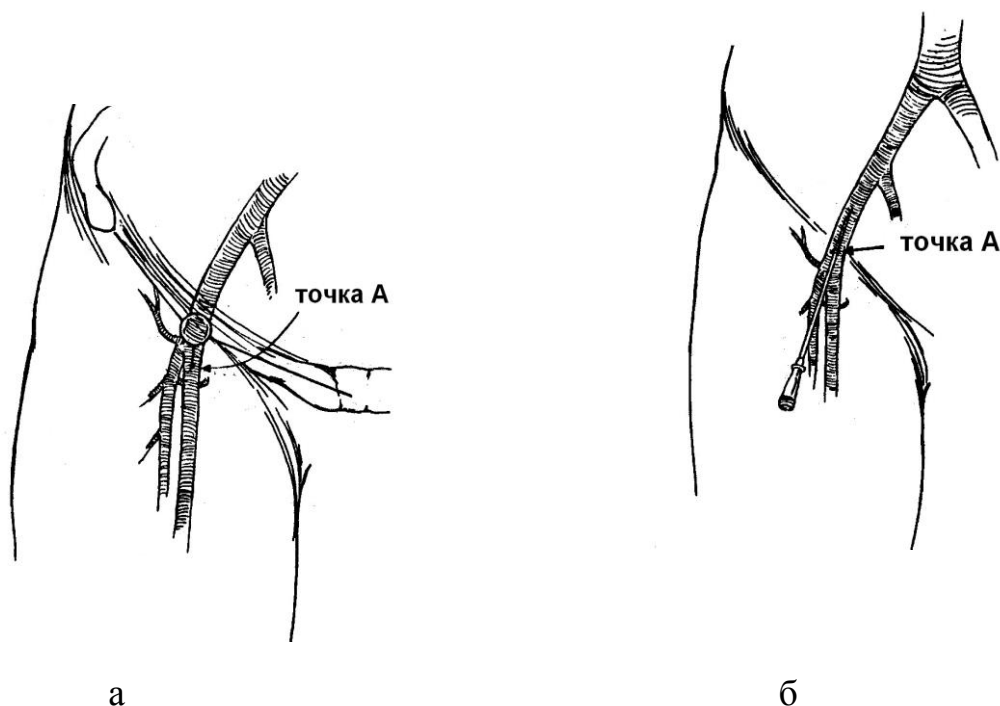


Рис. 19. Пункция бедренной артерии: а) место пункции; б) введение иглы.

Вводится местный анестетик (0,25% новокаин, 2% лидокаин) в кожу и подкожную клетчатку по ходу артерии. Делается насечка кожи глазным скальпе-

лем в точке А. Пункционной иглой делается прокол через кожную насечку, под углом 45 градусов к пульсирующему сосуду в краниальном направлении. Если после прохождения на глубину 5 см не получен ток артериальной крови, игла медленно извлекается, и пункция повторяется, слегка изменив направление движения иглы. Если в игле появляется венозная кровь, манипуляция прекращается, игла извлекается, место пункции прижимается рукой.

После попадания иглы в просвет артерии, канюля зажимается пальцем для предупреждения кровотечения. Не изменяя положения, в просвет иглы вводится J-образный проводник по направлению к сердцу. В случае возникновения сопротивления введению проводника, он извлекается и положение иглы уточняется путем аспирации крови в шприц или болюсного введения контрастного вещества в артерию под контролем рентгеноскопии. Как только проводник заведен в аорту, игла извлекается, пункционное отверстие расширяется сосудистым дилататором, который затем заменяется на ангиографический катетер. Катетер вводится в исследуемый участок под контролем рентгеноскопии, проводник удаляется и к катетеру подсоединяется шприц с контрастным веществом. Применяется «Ультравист-300».

### ***Техника трансаксиллярного доступа.***

Положение больного лежа на спине, с отведенной рукой и ротированным кнаружи плечом. Определяется пульсация подмышечной артерии как можно проксимальнее и ближе к большой грудной мышце. Проводится анестезия кожи и подкожной клетчатки; выполняется насечка кожи скальпелем. Артерия пунктируется иглой под углом 45 градусов к поверхности кожи, в краниальном направлении, по ходу длинника артерии (рис.20).



Рис.20. Трансаксиллярный доступ.

Если кровь при пункции не получена, ориентиры перепроверяются, и повторная попытка проводится на 1 см дистальнее по ходу артерии. При получении венозной крови игла извлекается, место пункции прижимается рукой. В случае выполнения пункции артерии канюля иглы зажимается пальцем, в нее вводится J-образный проводник по направлению к сердцу. Проводник должен проходить с минимальным сопротивлением. После заведения проводника игла удаляется, место пункции расширяется сосудистым дилататором. После извлечения дилататора по проводнику в артерию вводится диагностический катетер к исследуемому участку под контролем рентгеноскопии.

#### ***Техника трансрадиального доступа.***

Перед пункцией необходимо провести пробу на адекватность коллатерального кровообращения (рис.21). В проекции сосуда врач пережимает пальцами лучевую и локтевую артерии пациента. Просят больного несколько раз сжать и разжать пальцы, после чего кожа руки бледнеет. Затем пальцевое прижатие локтевой артерии прекращают, сохраняя прижатие лучевой артерии и контро-

лируют изменение цвета кожного покрова кисти. При достаточном коллатеральном кровообращении бледный оттенок кожи ладони сменяется нормальным цветом через 10 секунд (положительная проба Аллена).

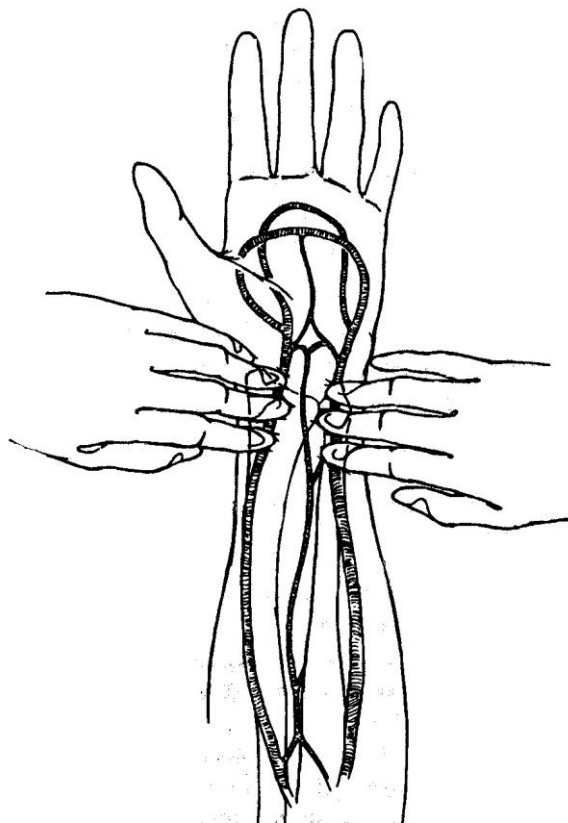


Рис.21. Проба Аллена.

Если окраска руки это время не вернется к исходной, проба Аллена считается отрицательной. Это является противопоказанием к выполнению канюлирования лучевой артерии.

Трансрадиальный доступ выполняется следующим образом. Положение больного лежа на спине; кисть разогнута в лучезапястном суставе путем помещения под запястье свернутого валика. Кожа внутренней поверхности запястья обрабатывается антисептиком и ограничивается стерильными салфетками. Определяется пульсация на лучевой артерии у дистального конца лучевой кости. Над этой точкой проводится анестезия кожи. Пункция выполняется иглой

20 калибра срезом вверх, под углом 45 градусов к поверхности кожи, в краниальном направлении, по ходу длинника артерии, до появления крови (рис.22).

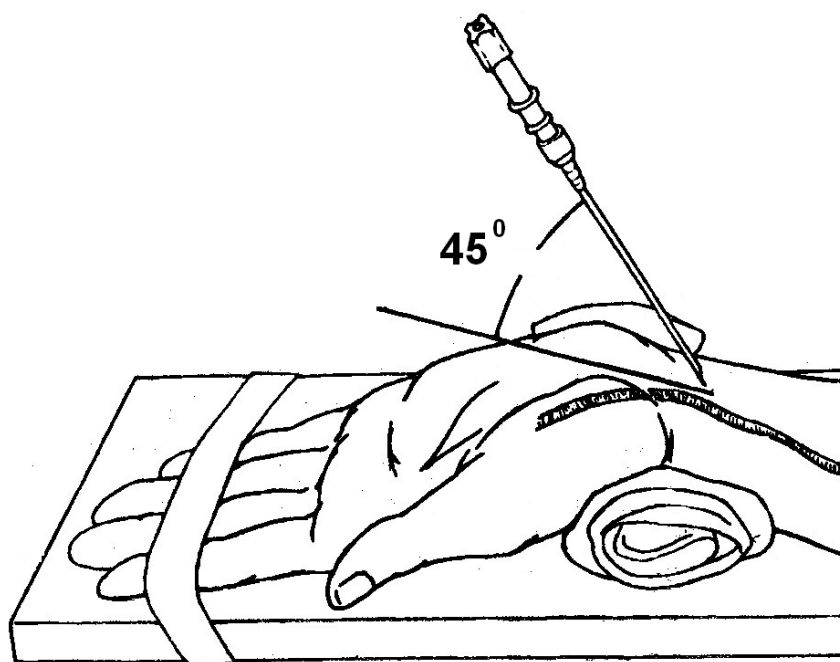


Рис.22. Трансрадиальный доступ.

Если кровь не появляется, игла медленно извлекается и снова вводится под углом 60 градусов по направлению к пульсирующей артерии. Если появился хороший артериальный ток крови, через иглу в артерию продвигается проводник. Игла удаляется, по проводнику заводится дилататор для расширения места пункции. Затем он заменяется на диагностический катетер, который под контролем рентгеноскопии продвигается до устья подключичной артерии, а затем в нисходящий отдел аорты. Трансрадиальная ангиография является методом выбора при окклюзирующих атеросклеротических поражениях бифуркации брюшной аорты и подвздошных артерий, а также у больных после бифуркационного аортобедренного протезирования (шунтирования), так как проведение ретроградной катетеризации в этих случаях невозможно.

## ЭНДОВАСКУЛЯРНАЯ АНГИОПЛАСТИКА

Процедура эндоваскулярной ангиопластики может быть выполнена как одномоментно при ангиографии, так и через некоторое время после нее, но не позднее чем через 6 месяцев, так как за это время могут произойти изменения ангиографической картины. Преимуществом одномоментной ангиопластики является меньшая травматичность (артерия пунктируется один раз), особенно в тех случаях, когда доступ примененный для рентгеноконтрастного исследования может быть использован и для выполнения внутрисосудистой дилатации. Преимуществом отсроченной ангиопластики является возможность более точно подобрать стент (тип, длина, диаметр). Выбор процедуры в каждом конкретном случае определяется врачом, проводящим вмешательство.

*Выполнять эндоваскулярную ангиопластику можно лишь в центрах и специализированных отделениях, где существует возможность быстрого перехода от рентгеноэндоваскулярного вмешательства к открытой операции*

### ***Показания к ангиопластике подвздошного сегмента:***

- 1) локальные стенозы подвздошных артерий длиной до 10 см, не распространяющиеся на общую бедренную артерию;
- 2) односторонняя окклюзия общей или наружной подвздошных артерий, не распространяющаяся на общую бедренную артерию;
- 3) двусторонние стенозы подвздошных артерий длиной 5-10 см, не распространяющиеся на общую бедренную артерию;
- 4) односторонний стеноз наружной подвздошной артерии с распространением на общую бедренную артерию.

***Показания к использованию стентов после ангиопластики подвздошного сегмента:***

- 1) диссекция интимы, угрожающая тромбозом артерии;
- 2) после реканализации и дилатации хронических окклюзий;
- 3) сохранение резидуального стеноза после дилатации;
- 4) рестенозы после ранее выполненной ангиопластики;
- 5) стенозы выявленные после успешного курса внутриаартериальной тромболитической терапии.

***Показания к ангиопластике бедренного сегмента:***

- 1) наличие локальной окклюзии бедренной артерии длиной 3-5см (одно- или двусторонней) с сохраненными путями оттока;
- 2) локальные стенозы бедренных артерий длиной от 3 до 10 см, не распространяющиеся на дистальный отдел подколенной артерии с сохраненными путями оттока;
- 3) несколько стенозов бедренной артерии, каждый длиной до 3см, с сохраненными путями оттока.

Показания к рентгенохирургической дилатации и реканализации могут быть расширены у больных с критической ишемией нижних конечностей:

- 1) при повышенном риске общего обезболивания или хирургической реконструкции сосудов из-за тяжести состояния больного;
- 2) при невозможности открытого оперативного вмешательства из-за недавно перенесенного инфаркта миокарда, инсульта;
- 3) при IV стадии заболевания на фоне сахарного диабета, когда реконструктивная операция невозможна и ампутация конечности является единственной возможностью спасти жизнь больного.

Некоторые типы поражения могут также подвергаться баллонной ангиопластике, но с более низкой эффективностью, чем в группе «идеальных» больных. К ним относятся:

- 1) пролонгированный стеноз общей подвздошной артерии;
- 2) короткие стенозы ветвей подколенной артерии ниже коленного сустава.

Баллонная ангиопластика сопровождается низкой эффективностью и высоким риском осложнений в следующих ситуациях:

- 1) пролонгированная окклюзия подвздошной артерии при ее извитости;
- 2) окклюзия подвздошной артерии, которая клинически или ангиографически может быть заподозрена как тромбоз;
- 3) наличие аневризм, особенно подвздошных и почечных артерий;
- 4) окклюзии бедренных артерий протяженностью свыше 10 см при возможности выполнения адекватного оперативного лечения.

Противопоказаниями к ангиопластике также являются геморрагические расстройства, аллергические реакции на контрастные препараты.

Эффективность баллонной ангиопластики определяются двумя основными механизмами. Они же являются и возможными причинами специфических осложнений. Во-первых, механическое эластическое растяжение стенки артерии. В силу этого после снижения давления в баллоне, в большей или меньшей степени, происходит уменьшение просвета сосуда (recoil). Во-вторых, появление микротрещин, надрывов во внутреннем слое артерии. Данный эффект порой может приводить к окклюдующей диссекции интимы.

Выбор доступа для выполнения эндоваскулярной ангиопластики, зависит от локализации и характера облитерирующего процесса.



**Эндоваскулярная ангиопластика  
черезбедренным ретроградным доступом**

Данная технология используется при единичных и сочетанных стенозах, а также непротяженных окклюзиях общей и наружной подвздошных артерий с одной стороны. Приводим клиническое наблюдение.

Больной С., 43 лет, находился на лечении в отделении хирургии сосудов с диагнозом «облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей II Б стадии». Больным себя считает в течение 1 года, когда стали появляться боли в правой нижней конечности при ходьбе свыше 100 метров. В последние 3 месяца состояние ухудшилось, из-за болей в правой нижней конечности был вынужден останавливаться каждые 30-40 метров. Пульсация на правой ОБА и дистальнее не определяется. При аортографии выявлена сегментарная окклюзия ОПА справа (протяженностью 4 см) (рис.23). Проподимость сосудов дистальнее зоны окклюзии сохранена (рис.24). После проведения расчета параметров окклюзии (рис.25) больному ретроградным доступом из правой ОБА выполнена реканализация зоны окклюзии и баллонная ангиопластика окклюзированной сегмента (рис.26). В зону окклюзии имплантирован стент (рис.27). Проподимость подвздошной артерии справа полностью восстановлена (рис.28), получен дистальный пульс. Ишемия конечности в послеоперационном периоде полностью купировалась. При дуплексном сканировании, проведенном через 5 месяцев, в подвздошном сегмента справа в зоне стентирования кровотоков магистрального типа (рис.29).

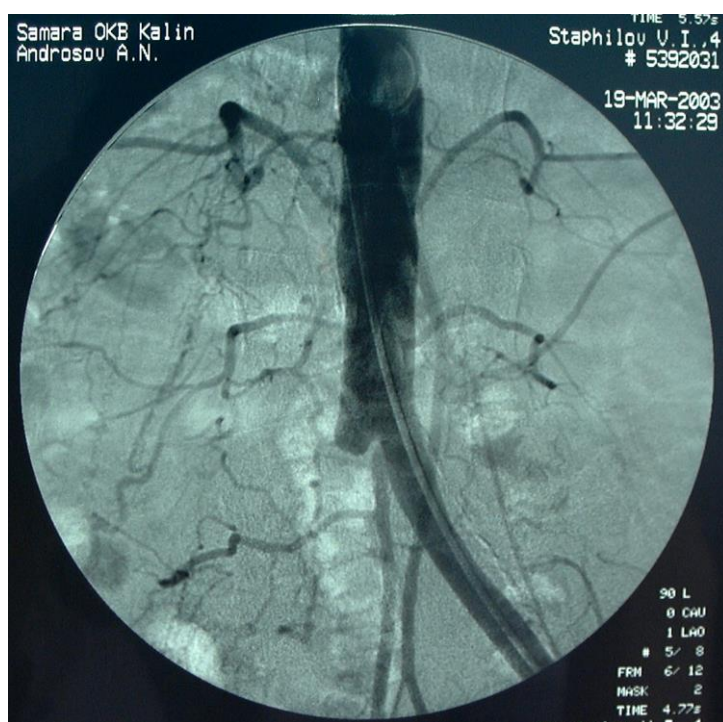


Рис.23. Ангиограмма. Окклюзия ОПА справа от устья.

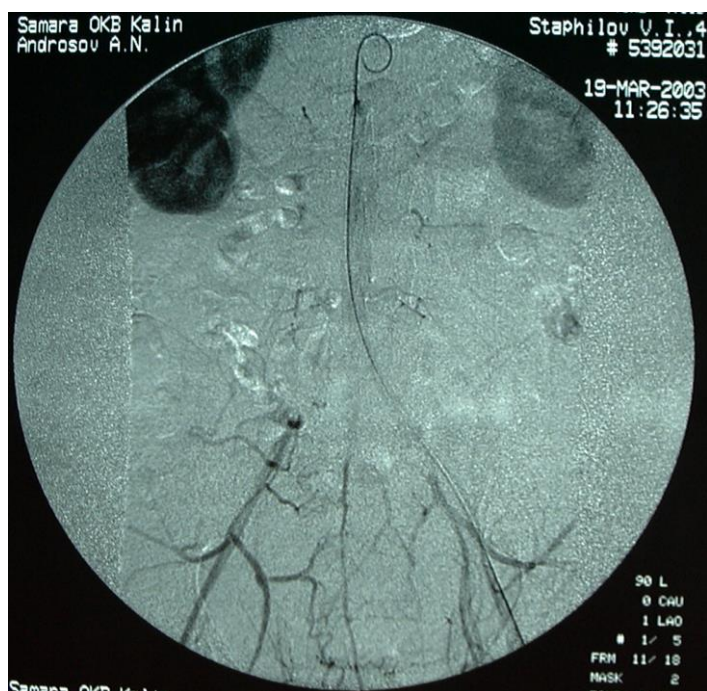


Рис.24. Ангиограмма. Сохранение проходимости НПА и ОБА справа.

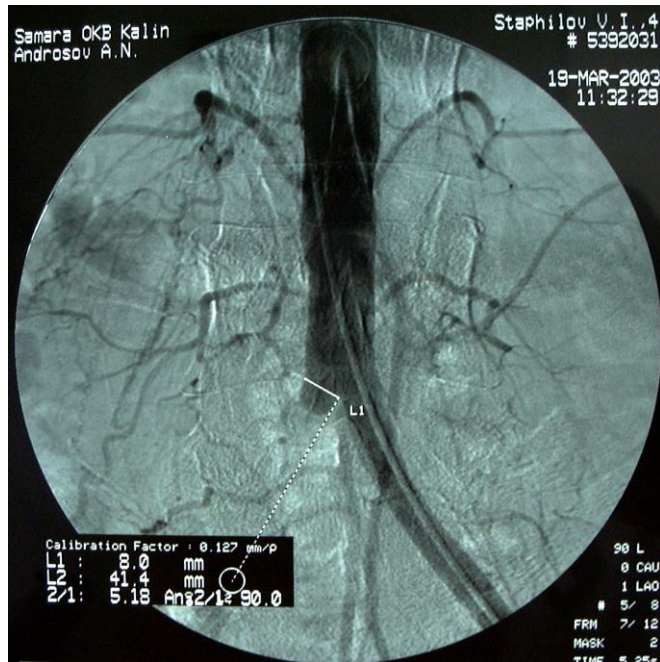


Рис.25. Ангиограмма. Расчеты параметров окклюзии.

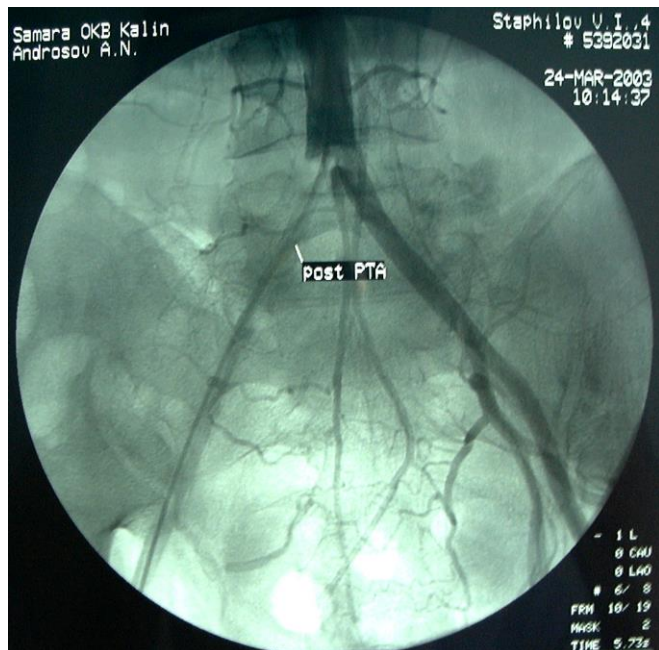


Рис.26. Ангиограмма. Состояние после реканализации и дилатации ОПА.

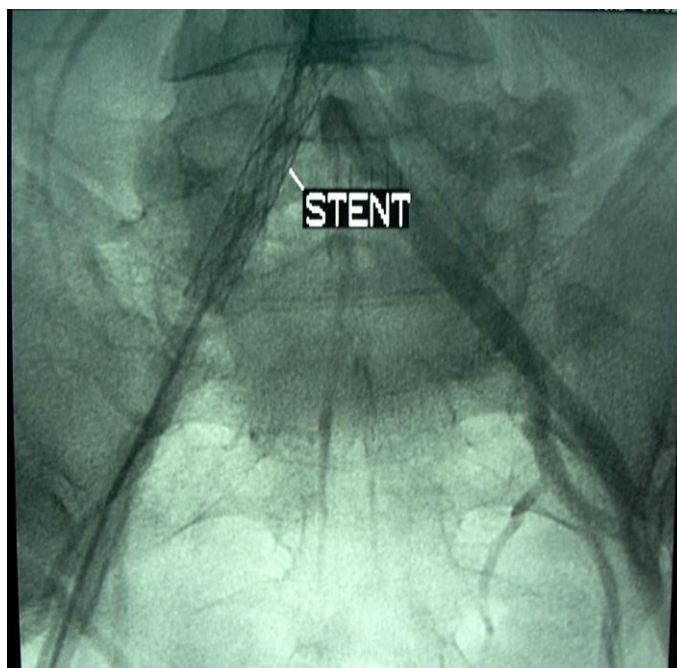


Рис.27. Ангиограмма. Этап имплантации стента.

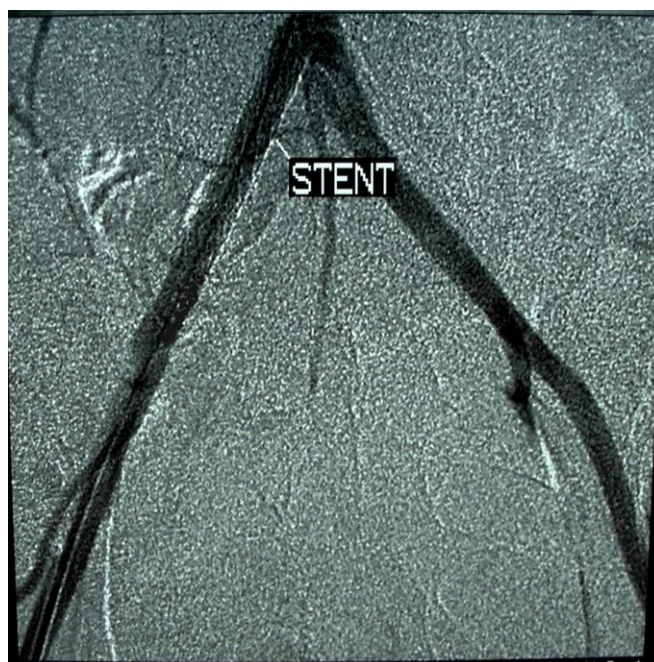


Рис.28. Ангиограмма. Состояние после стентирования.

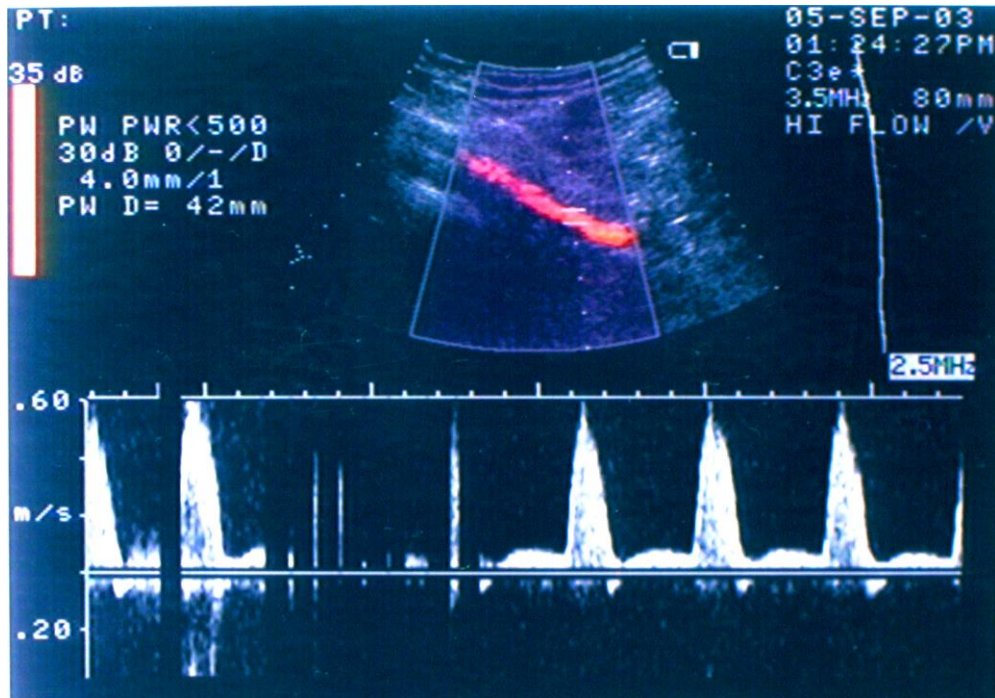


Рис.29. Дуплексное сканирование. Спектрограмма кровотока подвздошного сегмента справа в зоне стентирования. Кровоток магистрального типа (через 5 месяцев после операции).

После пункции и подведения диагностического катетера к зоне стеноза (окклюзии) ее проходят либо J-проводником, либо гидрофильным, либо прямым жестким проводником. Эта процедура является наиболее ответственным этапом эндоваскулярного вмешательства. Преодоление стенозов, как правило, осуществляется с меньшими техническими трудностями. Выполнив реканализацию, диагностический катетер заменяют на двухпросветный баллонный катетер. Диаметр баллонного катетера должен соответствовать диаметру внутреннего просвета не измененных атеросклерозом участков артерии, прилегающих к месту ангиопластики (недостаточный диаметр его может служить причиной рестеноза, а избыточный, повышает риск диссекции стенки артерии и тромбоза ее в послеоперационном периоде). Баллонный катетер подводится к зоне стеноза и выполняется дилатация путем введения в баллон контрастного вещества. Для скорейшей эвакуации из баллона контрастное вещество разводится физиологическим раствором в соотношении 1:3. Контрастное вещество большой кон-

центрации имеет высокую вязкость, что затрудняет его введение и эвакуацию из баллона. После трех дилатаций зоны стеноза баллонный катетер вновь заменяется на диагностический и выполняется контрольная ангиография. Последняя позволяет точно документировать результаты вмешательства (восстановление просвета стенозированной или окклюзированной сегмента), выявить возможные осложнения (диссекция интимы, тромбоз дилатированной артерии, ангиоспазм, эмболию дистального сегмента дилатированной артерии).

Для проведения постоянного ангиографического контроля за выполнением ангиопластики, а также для уменьшения операционной травмы (исключить пункцию дополнительного сосуда) нами предложено устройство для эндоваскулярных операций (Положительное решение о выдаче Патента на полезную модель) (рис.30).

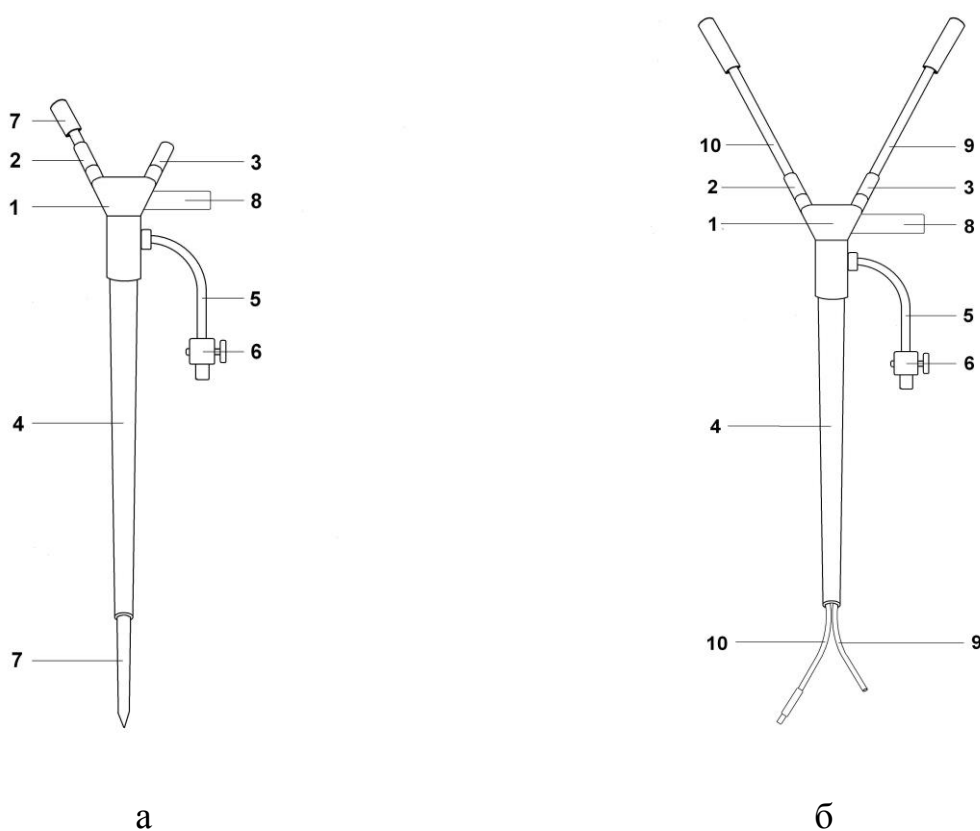


Рис. 30. Устройство для эндоваскулярных операций: а – исходное положение; б – с двумя проведенными катетерами. Условные обозначения в тексте.

Устройство содержит корпус Y-образной формы (1) с двумя гемостатическими клапанами (2 и 3), направляющий катетер, дилататор (7), узел ввода промывочной жидкости (5 и 6) и элементы фиксации к телу пациента (8). Его использование позволяет выполнять одновременную катетеризацию двумя катетерами различных сосудов. Один катетер (10) является при этом рабочим (им проводится реканализация или баллонная ангиопластика), второй катетер (9) выполняет диагностическую функцию: через него можно постоянно выполнять ангиографический контроль за вмешательством.

С целью повышения надежности крепления катетера к телу пациента нами предложено устройство для крепления сосудистых катетеров (Положительное решение о выдаче патента на полезную модель № от) (рис.31).

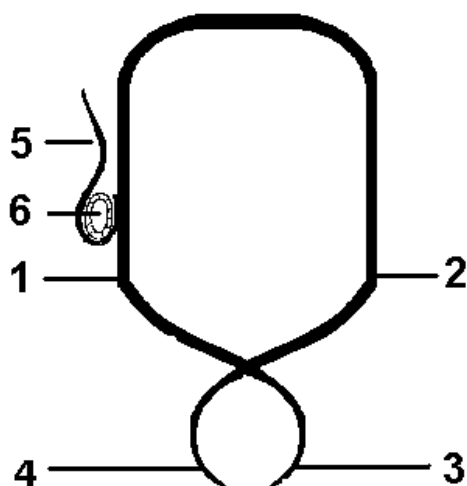


Рис.31. Устройство для крепления сосудистых катетеров.

Условные обозначения в тексте.

Устройство позволяет надежно фиксировать катетер на коже пациента практически в любой точке тела, при любой его конфигурации, при любом состоянии кожного покрова и без его предварительной обработки. Предлагаемое устройство для крепления сосудистых катетеров к коже пациента содержит фиксатор, выполненный в виде подпружиненных бранш 1 и 2 с колющими ра-

бочими 3 и 4, и держатель, выполненный в виде пружинного зажима 5, расположенного на боковой поверхности одной из бранш и прижимающий катетер 6.

Операция завершается извлечением катетера и интродьюсера из артерии, проведением гемостаза путем пальцевого прижатия (рис.32) в течение 10-15 минут и наложением давящей антисептической повязки.

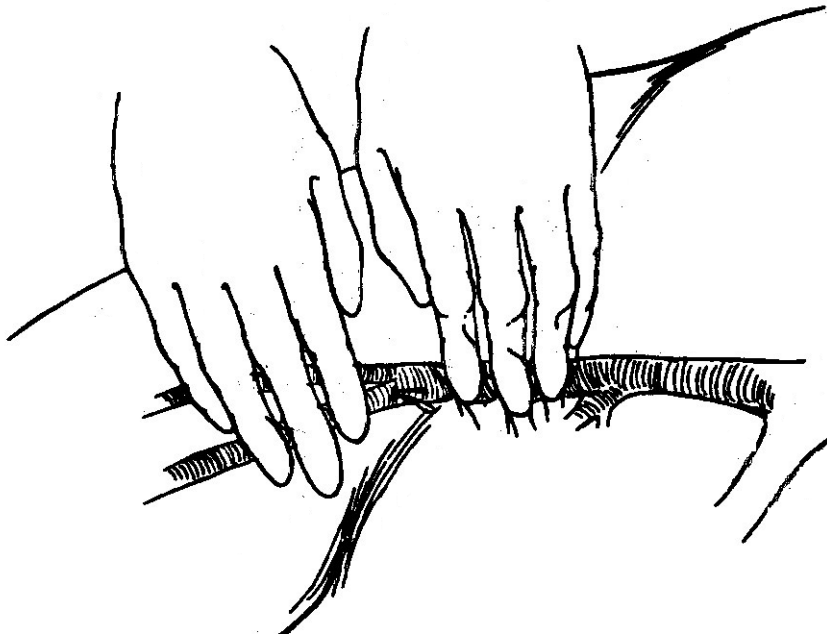


Рис.32. Гемостаз места пункции путем прижатия.

Для достижения длительного и надежного гемостаза в послеоперационном периоде, предотвращения возможного кровотечения или образования пульсирующей гематомы, а также для исключения ишемии конечности, связанной с сдавлением гематомой, было предложено устройство для гемостаза (Положительное решение о выдаче патента на полезную модель №2004123561/20 (025900) от 10 сентября 2004 года) (рис.33).



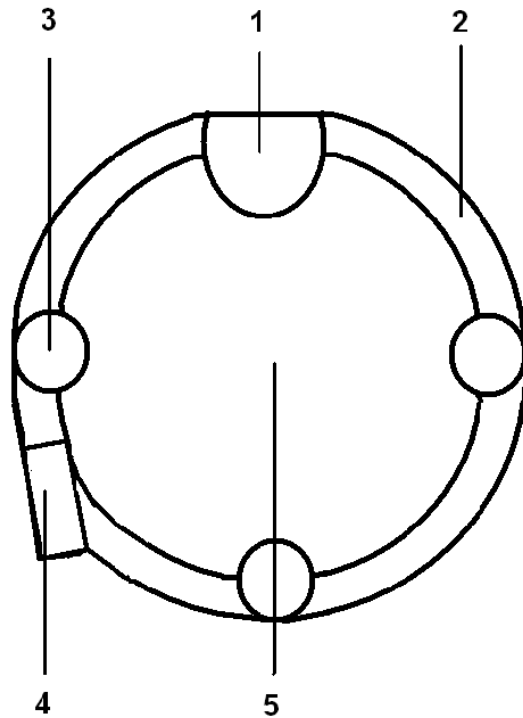


Рис. 33. Устройство для гемостаза. Условные обозначения в тексте.

При использовании предлагаемого устройства происходит минимальное сдавление тканей конечности, мелкие сосуды, обеспечивающие коллатеральное кровообращение, не пережимаются. Конечность пациента 5, охватывают лентой 2 с размещенными на ней опорными элементами 3. Прижимной элемент 1 размещают на теле пациента в необходимом месте и стягивают концы ленты, закрепляя ее концы при помощи фиксатора 4.

***Эндоваскулярная ангиопластика  
чрезбедренным антеградным доступом.***

Данное вмешательство применяется при сегментарных стенозах и окклюзиях бедренной, подколенной и начальных отделов берцовых артерий. Из этой группы должны быть исключены пациенты с поражением проксимального участка бедренной артерии до устья глубокой артерии бедра.

При антеградной катетеризации место пункции бедренной артерии на коже располагается на 3-5 см выше паховой складки. Приводим клиническое наблюдение.

Больная К., 76 лет, находилась на лечении с диагнозом «облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей IVa стадии». Жалобы на интенсивные боли в левой нижней конечности в покое, наличие трофической язвы I пальца левой стопы. Пульсация на подколенной артерии и артериях стопы слева не определяется. Левая стопа отекая, кожный покров бледного цвета, в области ногтевой фаланги I пальца язва 1 см. На ангиограмме (рис.34) выявлен критический стеноз ПБА слева в средней трети. Проведена баллонная ангиопластика ПБА с имплантацией стента в зону стеноза (рис.35). Проподимость сосуда восстановлена (рис.36), получен дистальный пульс. В послеоперационном периоде ишемия покоя купировалась, трофическая язва эпителизировалась.



Рис.34. Ангиограмма. Критический стеноз ПБА в средней трети

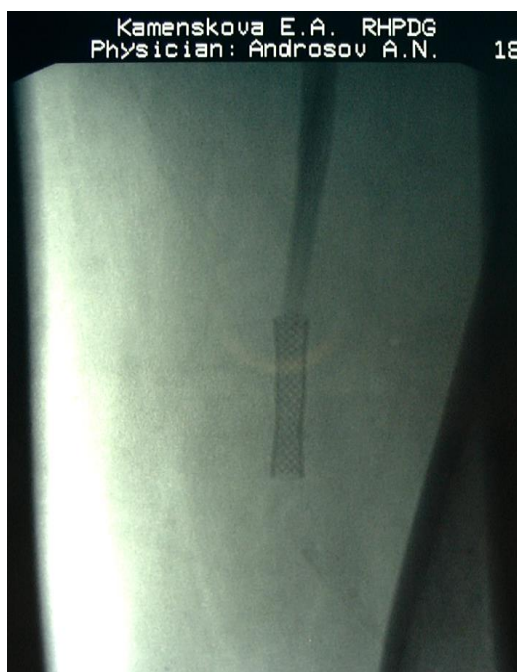


Рис.35. Ангиограмма. Стентирование зоны стеноза.



Рис.36. Контрольная ангиограмма (восстановление проходимости ПБА).

***Эндоваскулярная ангиопластика  
чрезбедренным контралатеральным доступом.***

Эндоваскулярная дилатация и реканализация чрезбедренным контралатеральным доступом является методом выбора при сегментарных поражениях дистального отдела наружной подвздошной артерии, внутренней подвздошной артерии, проксимальных отделов бедренной артерии, глубокой артерии бедра. Использование при этих локализациях облитерирующего процесса чрезбедренных ретроградного и антеградного доступов невозможно. В одних случаях это связано с тем, что участок поражения располагается слишком близко к месту пункции и катетеризации артерии, в других - с большими техническими трудностями при катетеризации данной артерии из доступа на стороне поражения (последнее относится к внутренней подвздошной артерии). Показанием для РЭД чрезбедренным контралатеральным доступом являются также сегментарные участки облитерации при наличии послеоперационных рубцов в паховой области, исключающих возможность введения катетера через бедренную артерию пораженной конечности. Применение контралатерального метода РЭД позволяет проводить одномоментную дезоблитерацию через один доступ сегментарных поражений нескольких артерий таза и нижних конечностей.

По отношению к направлению кровотока метод РЭД чрезбедренным контралатеральным доступом является совмещением ретроградного и антеградного методов катетерной ангиопластики. Так, при контралатеральном доступе после ретроградной катетеризации подвздошной артерии и аорты катетер проводится через бифуркацию аорты в подвздошную артерию противоположной конечности, движение катетера по артериям контралатеральной конечности осуществляется в антеградном направлении.

Катетеризация контралатеральных подвздошной и бедренной артерий производится следующим образом. В ретроградном направлении пунктируется

бедренная артерия. Затем в нее по Сельдингеру вводится висцеральный катетер. С помощью вращательных движений по часовой или против часовой стрелки кончик катетера устанавливали в устье контралатеральной общей подвздошной артерии. Далее, в общую и наружную подвздошные и затем бедренную артерии вводили проводник и по нему проводили катетер.

У большинства больных селективная катетеризация подвздошных артерий контралатеральной конечности не представляет затруднений. Однако в ряде случаев возникают технические трудности, обусловленные острым углом отхождения подвздошных артерий, атеросклеротическим поражением бифуркации аорты.

После проведения катетера в артерии контралатеральной конечности выполняется ангиоскопия подвздошной, бедренной или подколенной артерий, отмечается проксимальная и дистальная границы облитерированного сегмента. После преодоления препятствия проводником по нему вводится диагностический катетер, который затем заменяется на баллонный катетер. Учитывая значительную протяженность участка катетеризации, замену катетеров необходимо проводить при помощи длинных жестких проводников (до 260 см). Проведение эндоваскулярной дилатации и реканализации пораженных сегментов артерии контралатеральным доступом является таким же, как и при антеградной РЭД, а при поражениях подвздошной артерии на стороне пункции – аналогично описанной ретроградной РЭД. Приводим клиническое наблюдение.

Больной Ц., 65 лет, находился на лечении с диагнозом «облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей III стадии». Жалобы на боли в правой нижней конечности в покое. Пульсация на ОБА справа и дистальнее отсутствует. На ангиограмме определяется критический стеноз ОПА справа (рис. 37). После проведения расчета параметров стенозированного сегмента ОПА (рис.38) из контралатерального доступа слева выполнена баллонная ангиопластика ОПА справа (рис.39) с последующим стентированием ОПА (рис.40).

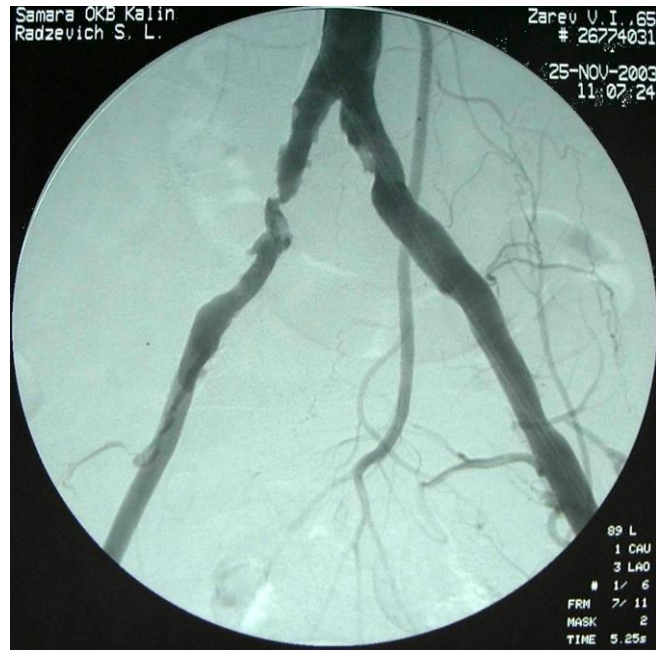


Рис.37. Ангиограмма. Критический стеноз правой ОПА.

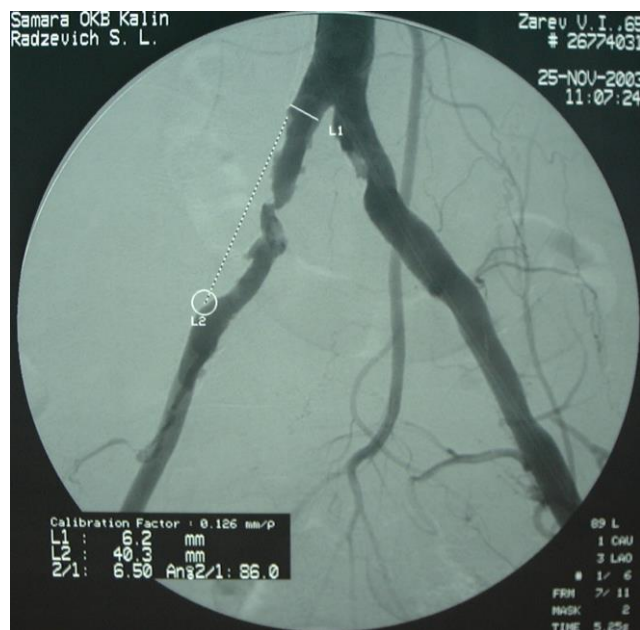


Рис.38. Ангиограмма. Расчет параметров стенозированного сегмента ОПА.

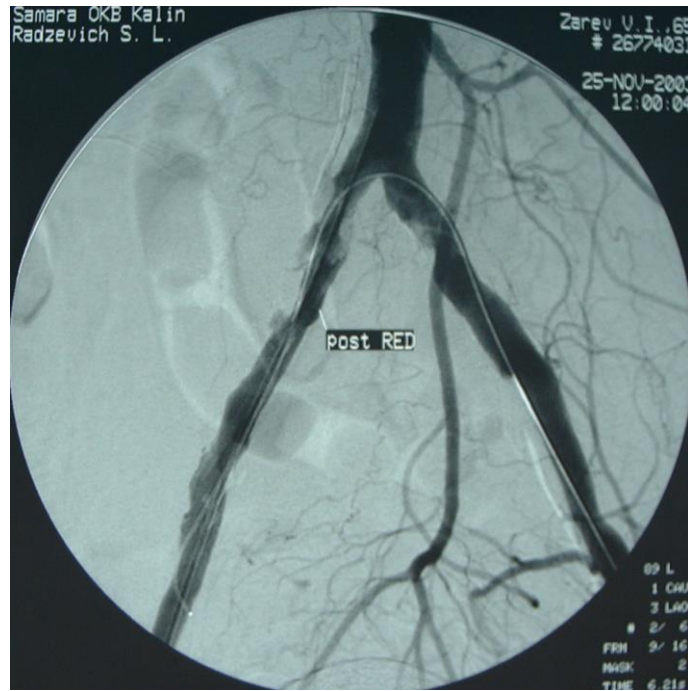


Рис.39. Ангиограмма. Состояние после выполнения рентгеноэндоваскулярной дилатации правой ОПА. Катетер проведен через контралатеральную левую подвздошную артерию.

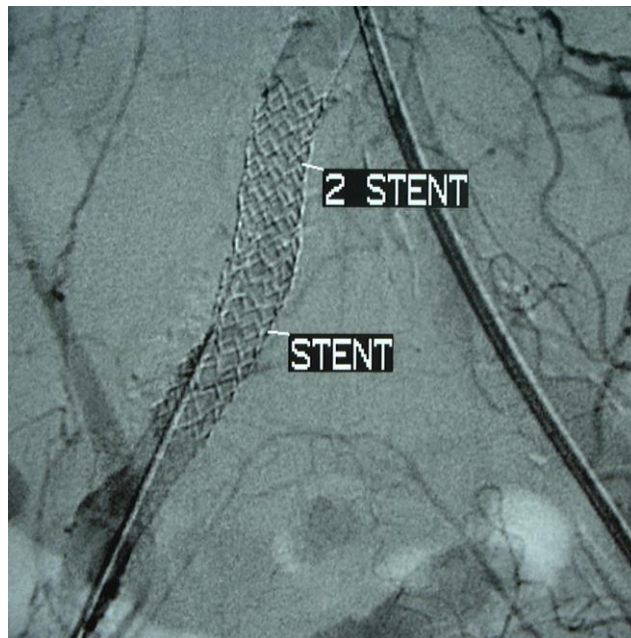


Рис.40. Ангиограмма. Стентирование ОПА справа (двумя стентами).

На контрольной ангиограмме (рис.41) проходимость ОПА справа полностью восстановлена. Ишемия правой нижней конечности в послеоперационном периоде уменьшилась.

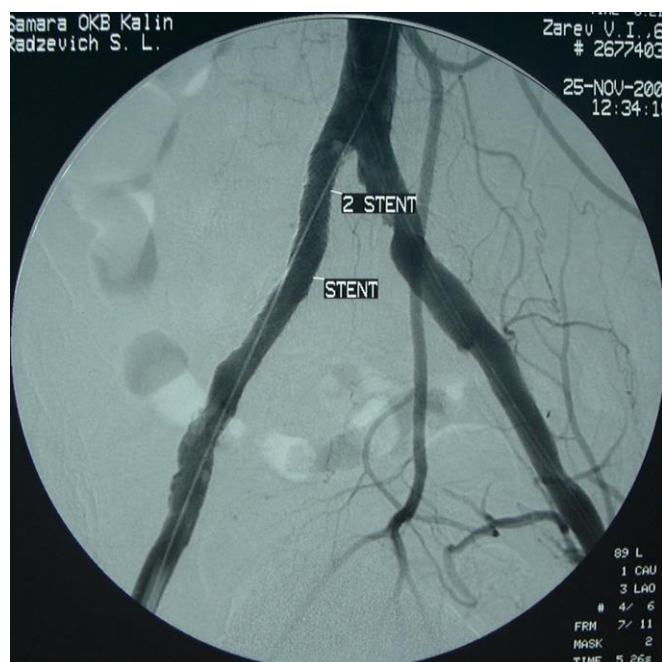


Рис.41. Контрольная ангиограмма после стентирования.

Следует отметить, что в процессе дилатации чрезбедренным контралатеральным доступом иногда приходится заменять баллонные катетеры из-за разницы диаметров подвздошных и бедренных артерий.

### ***Эндоваскулярная ангиопластика чрезподмышечным доступом.***

Необходимость использования чрезподмышечного доступа для выполнения эндоваскулярной дилатации и реканализации возникает в случаях множественных окклюзионно-стенотических поражений артерий таза и нижних конечностей (обеих подвздошных и бедренных артерий), а также при невозможности применения по ряду причин контралатерального чрезбедренного доступа (по-



ражения обеих бедренных или подколенных артерий, наличие послеоперационных рубцов в паховых областях с обеих сторон и др.).

Предпочтительнее использовать левосторонний подмышечный доступ, так как катетеризация нисходящей аорты из правостороннего подмышечного доступа значительно более сложна.

После пункции подмышечной артерии в ретроградном направлении в подключичную артерию и далее в дугу аорты по методике Сельдингера вводится церебральный катетер или катетер типа «pig-tail» (рис. 42,43).

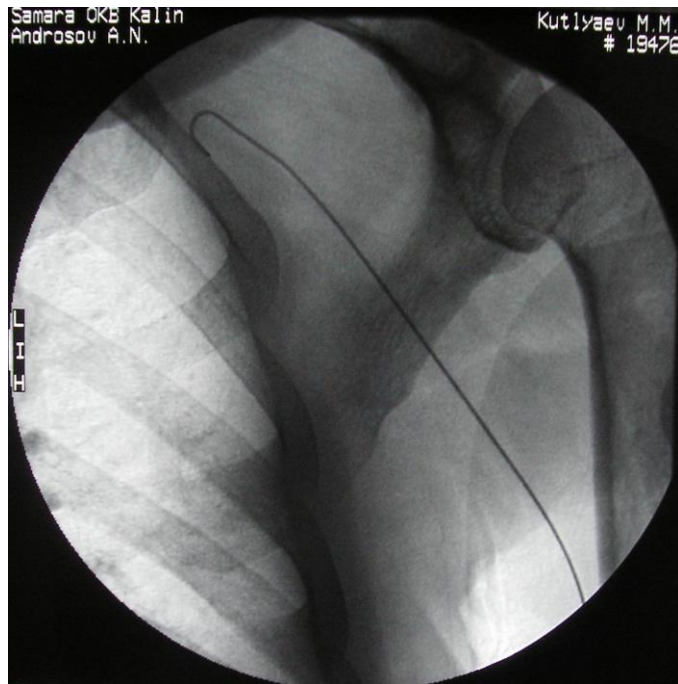


Рис.42. Ангиограмма. Введение проводника в подмышечную артерию.

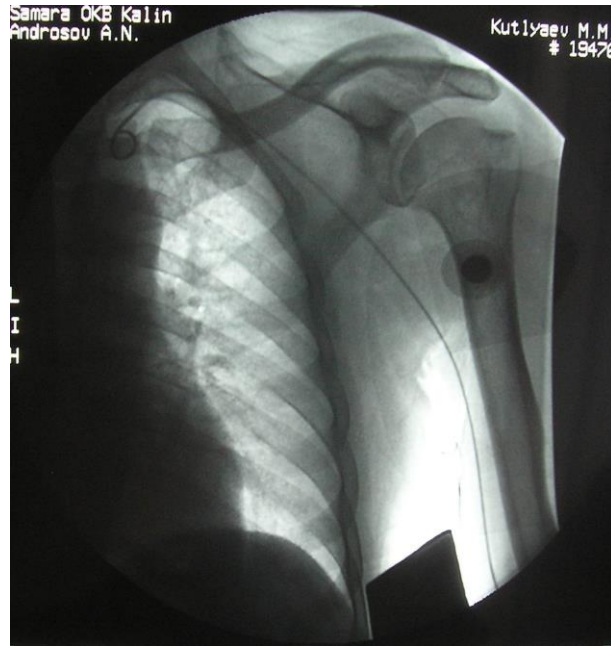


Рис.43. Ангиограмма. Катетеризация подключичной артерии.

Путем вращательных движений кончик катетера направляется в нисходящую аорту (рис.44) и далее по проводнику продвигают его в брюшную аорту (рис 45).

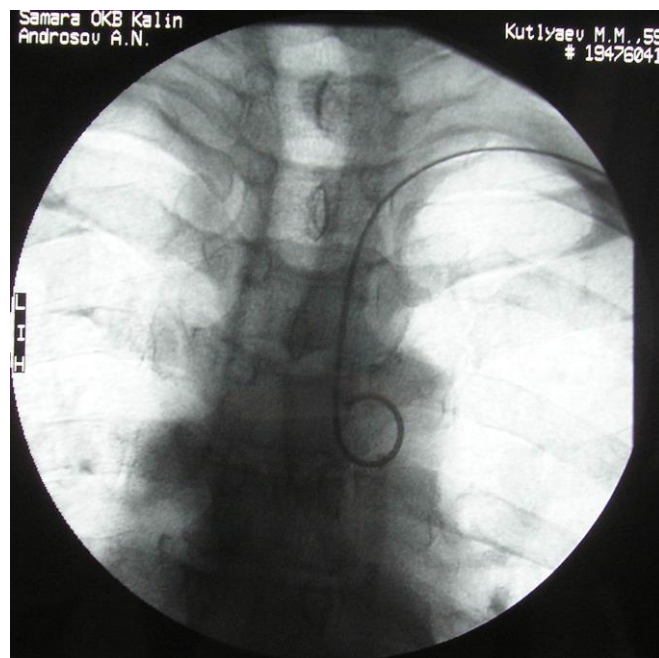


Рис.44. Ангиограмма. Катетеризация нисходящего отдела дуги аорты

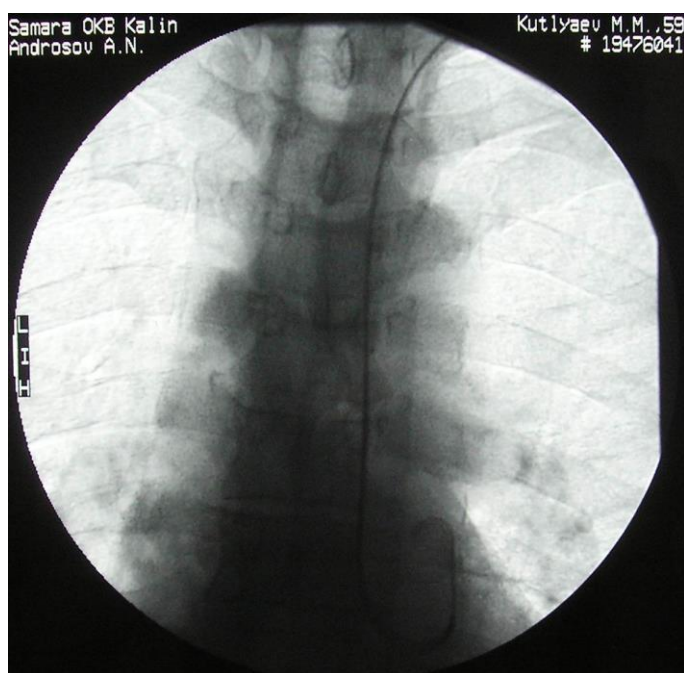


Рис.45. Ангиограмма. Катетеризация грудного отдела аорты.

В дальнейшем этот катетер на проводнике заменяется на прямой катетер длиной 100-120 см с вытянутым и конически суженным кончиком, который проводится в зависимости от локализации облитерирующих поражений в артерии правой или левой нижних конечностей. Затем производится ангиоскопия с целью определения проксимальной и дистальной границы сегмента облитерации. После прохождения в артериальное русло дистальнее участка поражения катетер на длинном жестком проводнике (260 см) заменяется на баллонный катетер и производится эндоваскулярная реканализация и дилатация. Проведение этих этапов эндоваскулярного вмешательства аналогично РЭД антеградным доступом. Следует отметить, что при возникновении спастических реакций артерии целесообразно ввести в катетер 2,0 мл 2% раствора но-шпы или 2,0 мл 2% раствора лидокаина.

## ЭНДОВАСКУЛЯРНОЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЕ (СТЕНТИРОВАНИЕ)

Использование сосудистых эндопротезов (стентов) существенно изменило подход к лечению облитерирующих заболеваний нижних конечностей, оставляя баллонную дилатацию как базисный элемент комплексной сложной процедуры. Первые упоминания о стентировании периферических артерий (каротидных, почечных, артерий нижних конечностей) относятся к середине 80-х годов. В настоящее время несколько десятков фирм производителей выпускают более 60 различных конструкций артериальных стентов. Все стенты подразделяют в зависимости от техники имплантации на саморасправляющиеся и расправляемые баллонным катетером.

К первой относятся стенты «SMART» («Cordis», США), «Zilver stent» («COOK», США), «Vascucoil» («Medtronic», США) (рис.46).

Вторая группа представлена стентами «Perflex» («Cordis», США), «Neptun» («Balton», Польша), «VIP» («Medtronic», США) (рис.47).

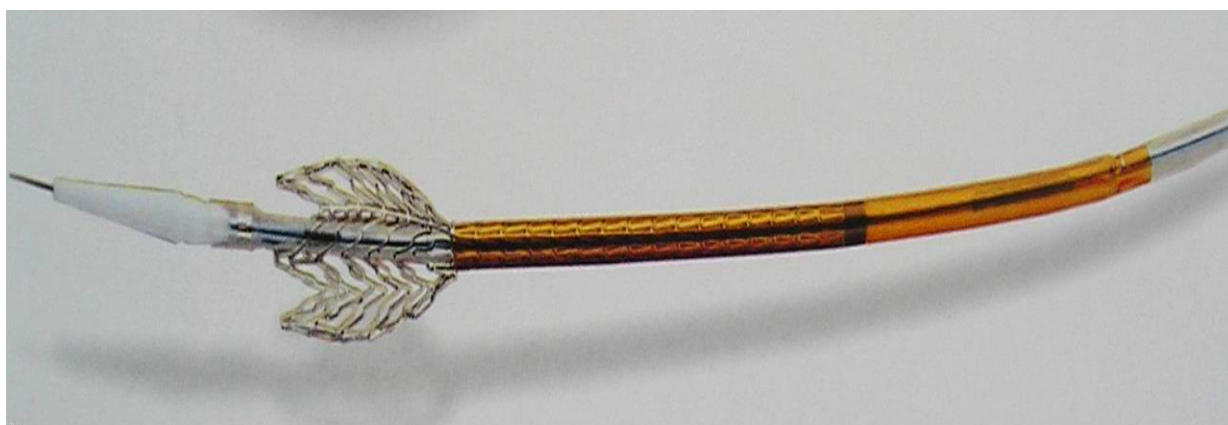


Рис.46. Саморасправляющийся стент.

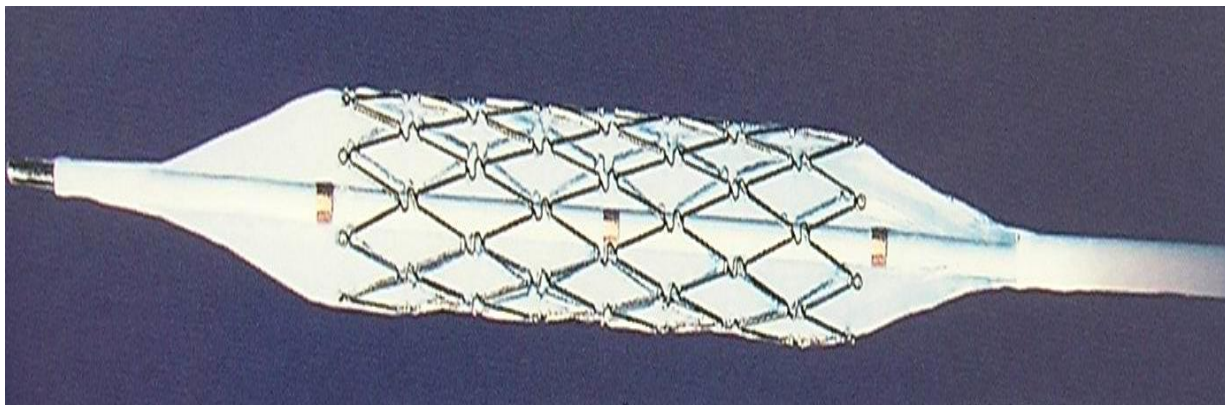


Рис.47. Баллонорасширяемый стент.

Основными характеристиками стента являются:

- 1) биосовместимость (свойство стенок эндопротеза противостоять тромбозу и коррозии);
- 2) гибкость (важна при стентировании стенозированных изогнутых участков артерии);
- 3) рентгеноконтрастность (облегчает визуализацию стента при ангиографическом контроле);
- 4) надежность расправления в просвете стенозированного участка артерии;
- 5) поверхность стента, которую составляют площади поверхностей элементов стента, обращенных в просвет артерии (однако, чем больше поверхность стента, тем больше его тромбогенность).

Для баллонорасширяемых стентов характерны: высокая радиальная устойчивость, небольшое укорочение по длине при раскрытии, возможность дополнительного расширения стента при его неполном раскрытии с использованием баллонов большего диаметра. Недостатком этой группы стентов является ограниченность их длины, определяющаяся длиной баллона.

Саморасширяющиеся стенты отличаются высокой гибкостью, что облегчает проведение их через бифуркацию аорты и имплантацию в извитые сосуды. При

этом их радиальная устойчивость ниже и происходит некоторое укорочение стента по длине после имплантации.

При производстве стентов используются различные материалы. Основным материалом для саморасширяющихся стентов является нитинол. Он представляет собой сплав титана (40%) с никелем (60%) и обладает уникальным свойством - термопамятью. Будучи определенным образом сформирован при комнатной температуре, а затем охлажден до 0°C, он теряет заданную форму, но немедленно принимает ее, как только вновь попадает в комнатную температуру. Именно это его свойство позволило изготовить стент при 36°C, закрутить его в спираль, при комнатной температуре получить нить в развернутом виде, провести ее сквозь сужение и дожидаться, когда при температуре тела нитинол восстановит заданную форму спирали. Размер отверстий и ширина металла между ними таковы, что в случае толчка или давления изнутри цилиндр с отверстиями принимает форму каркаса с ромбовидными гранями.

Баллонорасширяемые стенты изготавливаются из нержавеющей стали, сплавов кобальта, хрома и тантала. В собранном виде стент механически фиксируется на катетере традиционным способом, вводится по просвету сосуда до зоны сужения и, в зависимости от типа доставляющего устройства, увеличивается и раскрывается. Длина стента определяется на стадии изготовления, а диаметр зависит от исходного диаметра цилиндра и диаметра используемого баллона. Подобранные определенным образом параметры обеспечивают стенту жесткость и предохраняют от сжатия, в то же время сильного укорочения не происходит.

Отечественным эндопротезом с оригинальной разработкой и патентной защитой является стент «Алекс» фирмы «Комед» (рис.48). Он представляет собой самораскрывающуюся проволочную конструкцию в виде гибкого сетчатого цилиндра из нитинола. Из его достоинств следует выделить: атромбогенность за счет иммобилизации гепарина на его поверхности, малый процент укороче-

ния при раскрытии, оптимальное соотношение собственной площади, профиля и устойчивости к внешнему сдавлению).

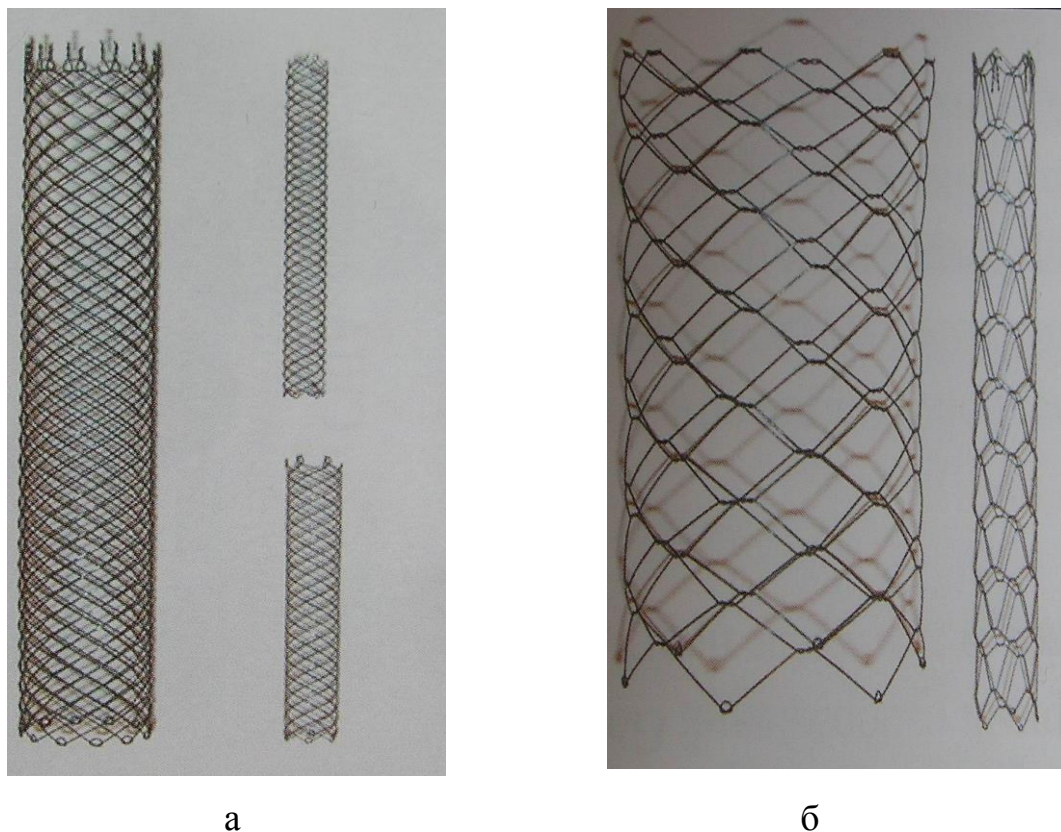


Рис.48. Стент «Алекс»: а - вязаный, б – плетеный.

Главной причиной технической неудачи является некорректное позиционирование стента, приводящее к острому (до 1 суток) или подострому (до 1 месяца) тромбозу. Наиболее частой причиной отсутствия клинического эффекта в ранние сроки является дистальная эмболия, а в отдаленные – фибропролиферативная реакция интимы, прогрессирующая в сроки от 1 месяца до 1 года.

## ВНУТРИАРТЕРИАЛЬНЫЙ ТРОМБОЛИЗИС

Чрескожным внутриартериальным тромболизисом называется процедура введения тромболитического препарата через катетер, установленный в месте артериального тромбоза. Различают локальный тромболизис, когда препарат вводится непосредственно в тромботическую массу, и регионарный, когда введение тромболитика осуществляют проксимальнее зоны поражения. Тромболитическая терапия не должна назначаться больным с повышенным риском кровотечения.

Современные стандарты ведения пациентов с клиническими проявлениями артериального тромбоза базируются на понимании патобиохимических процессов, лежащих в их основе (активации системы свертывания крови с формированием тромбов в определенных зонах сосудистого русла). Сегодня класс препаратов – тромболитиков (фибринолитиков) насчитывает уже три поколения. В частности, к первому поколению относятся препараты стрептокиназа, урокиназа, плазмин. К тромболитикам второго поколения относятся тканевой активатор плазминогена, одноцепочный активатор плазминогена урокиназного типа – проурокиназа. Сложные соединения третьего поколения пока не нашли широкого применения. Однако каковы бы ни были особенности различных классов – все эти препараты созданы с одной целью – растворение тромбов.

Наилучшие результаты достигаются, если возраст тромба меньше трех месяцев и сквозь него легко проходит проводник.

Осложнения тромболизиса заключаются в образовании гематом и дистальной эмболизации.

Прогрессивным и надежным способом удаления свежих тромбов из сосудов любого диаметра является реолитическая тромбэктомия комплексами «Angiojet» и «Hydrolyser» (рис.49). Принцип работы комплексов заключается в следующем. Насос и рабочий блок обеспечивают контролируемый выброс фи-



зиологического раствора с высокой скоростью (350-450 км/ч) через сопла двухпросветного катетера, введенного в тромб. Высокая скорость струи образует в тромбе область исключительно низкого давления. Тромб быстро фрагментируется и аспирируется через другой канал катетера. При этой методике тромбэктомии повреждение эндотелия сосуда сводится к минимуму.



Рис.49. Катетер для реолитической тромбэктомии.

Чрескожная тромболитическая терапия может применяться при тромбозе периферических артерий на фоне атеросклероза, позднем тромбозе синтетических или аутовенозных трансплантатов. Тромбэктомия может успешно сочетаться с эндоваскулярной ангиопластикой или стентированием артериального сегмента, послужившего причиной тромбоза. Доля успешной тромбэктомии достигает при этом 90%. Приводим клиническое наблюдение.

Больной Т., 76 лет, поступил в отделение сосудистой хирургии с диагнозом «тромбоз подвздошной артерии справа 8 суточной давности, ишемия покоя II А степени». На ангиограмме выявлен тромбоз НПА справа на всем протяжении (рис.50).



Рис.50. Ангиограмма. Сегментарный тромбоз НПА справа 2-х недельной давности (проходимость сосудов сохранена с уровня ОБА и дистальнее).

Через правую ОБА заведен катетер в зону тромба (рис.51, а). Проводился внутриаартериальный тромболизис в течении 3-х суток. На контрольной ангиограмме (рис.51, б) просвет НПА справа восстановлен, выполнена имплантация стента в зону сохраняющегося стеноза (рис.52). В послеоперационном периоде получен дистальный пульс справа, ишемия конечности полностью купировалась.

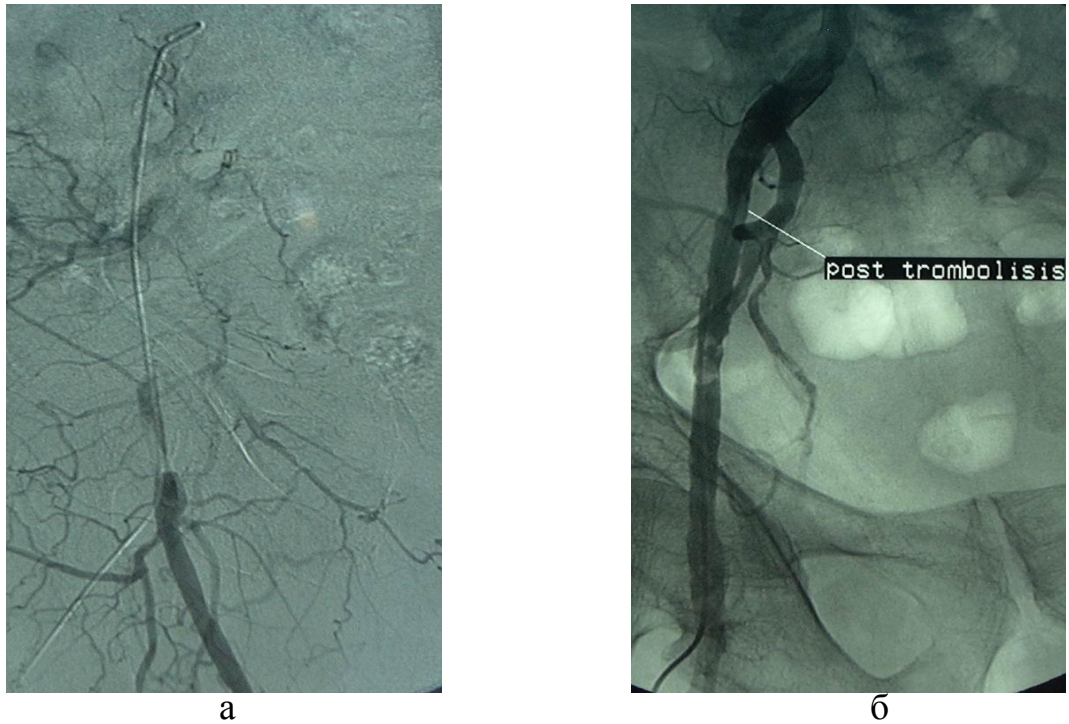


Рис.51. Ангиограмма. Катетер проведен через ОБА справа в ретроградном направлении и установлен в зоне тромба для проведения тромболитика (а). Восстановление проходимости НПА на 3-и сутки (б).

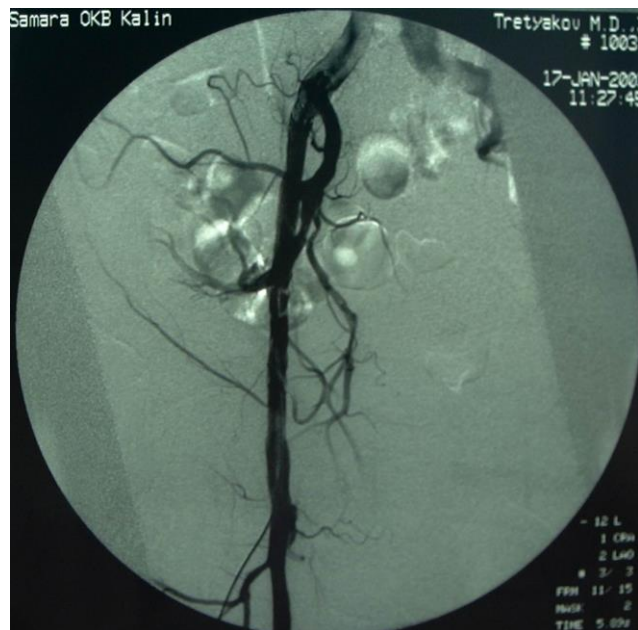


Рис.52. Ангиограмма. Стентирование сохраняющейся зоны стеноза НПА.

Интравакулярное удаление атеросклеротических бляшек является наиболее логическим подходом среди вариантов чрескожной коррекции сосудистых поражений. Со времени первых периферических интравакулярных процедур, выполненных при помощи лазера, усовершенствования, внесенные в лазерную технологию, и методики ее использования значительно улучшили результаты лечения и обусловили снижение частоты осложнений. Реканализация протяженных хронических окклюзий при критической ишемии артерий нижних конечностей с использованием лазера стала новым показанием для интервенционных вмешательств на периферических сосудах. Полноценная лазерная абляция требует применения эксцентрических, гибких полиоптиковолоконных катетеров, изготовленных с использованием технологии оптимального распределения световодов (рис. 53), одновременно требуется аккуратное использование лазера, с учетом подбора адекватных уровней мощности и продолжительности энергетического воздействия, а также специфических особенностей тканей и субстратов к поглощению лазерной энергии, достаточной для их растворения.

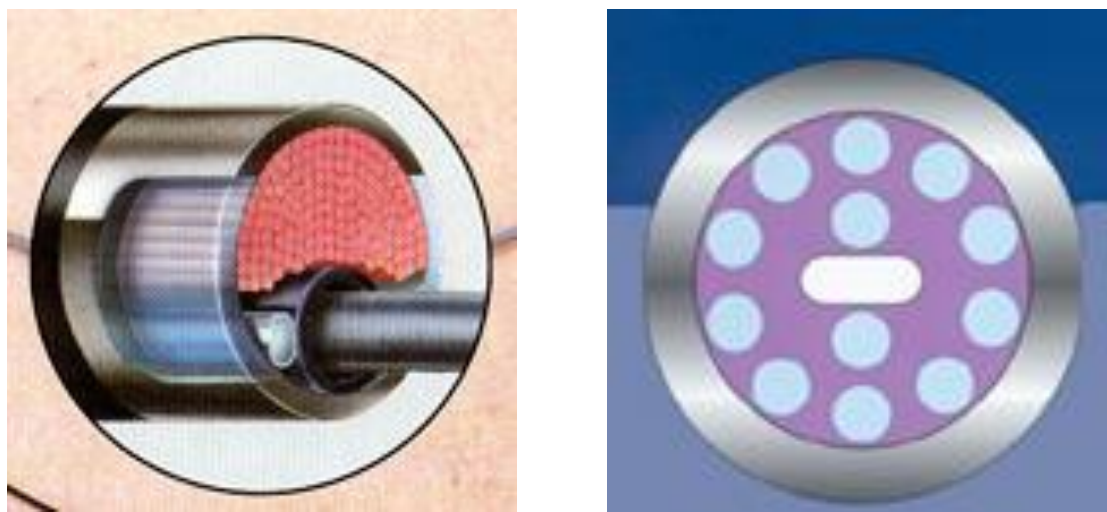


Рис.53. Полиоптиковолоконные катетеры для лазерной абляции.

Рентгеноконтрастный торец катетера обеспечивает контроль положения световодного пучка при флюороскопии. Система предназначена для проведения эффективных малоинвазивных эндоваскулярных процедур с использованием пульсирующего эксимерного лазерного пучка с длиной волны 308 нм. В основе действия системы лежит разрушение ткани при помощи фотохимического выпаривания, приводящего к разрушению интра- и межмолекулярных связей. Интегрированная система контроля процедуры позволяет подбирать оптимальную терапевтическую энергию воздействия. Абсолютным противопоказанием к использованию эксимерного лазера является диссекция сосудистой стенки.

Для проведения катетера через зону окклюзирующей атеросклеротической бляшки используют также ротаблатор (рис.54). Основными его элементами являются: бур, имеющий форму оливы с алмазным напылением, гибкая вращающаяся ось, соединенная с буром, а также устройство для манипуляций и управления ротаблатором (консоль). Гибкую вращающуюся ось, соединенную с буром, по проводящему катетеру заводят в артерию, в просвете которой производят бурение атеросклеротической бляшки или тромба.

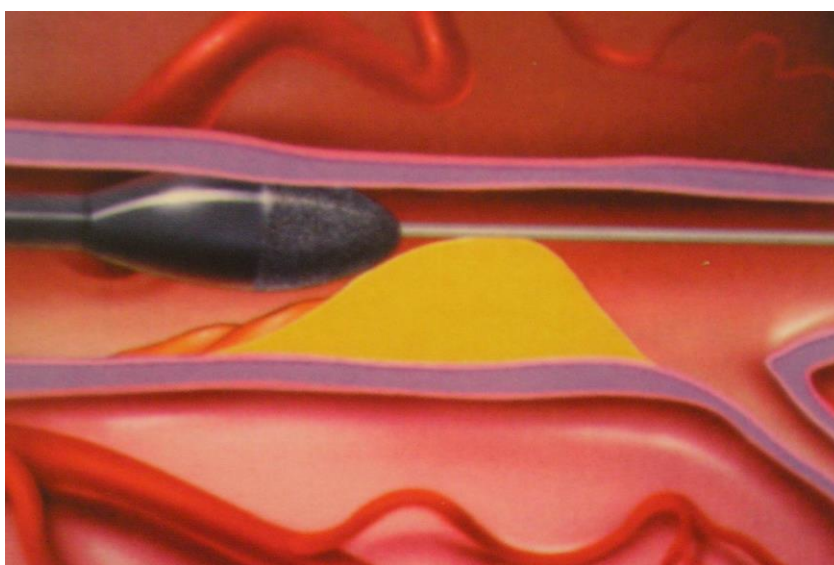


Рис.54. Ротаблатор.

Консоль позволяет регулировать скорость вращения оси и бура. Скорость вращения контролируется волоконно-оптическим тахометром. Обычная скорость вращения оси и бура составляет 160-180 тысяч оборотов в минуту. Ось и бур приводятся в движение турбиной, для вращения которой используется сжатый воздух. Вращающаяся ось заключена в тефлоновый катетер, по которому производится инфузия изоосмолярного раствора с целью охлаждения бура и удаления из локуса бурения продуктов деструкции атеросклеротической бляшки или тромба. Для предотвращения осложнений в виде диссекции и перфорации стенки артерии катетер с ротаблатором продвигают вперед осторожно, медленно и непрерывно, постоянно контролируя скорость вращения бура. Возникновение дистальной эмболизации, микрочастицами атеросклеротической бляшки, происходит прежде всего при форсированном продвижении ротаблатора и резком снижении скорости его вращения. Ротаблатор значительно повышает эффективность эндоваскулярной ангиопластики при кальцинозе атеросклеротической бляшки.

## **ОСЛОЖНЕНИЯ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ АНГИОПЛАСТИКИ И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЕ ВЕДЕНИЕ БОЛЬНЫХ**

Осложнения при проведении эндоваскулярных вмешательств делятся на две группы: 1) осложнения, возникающие в месте пункции и катетеризации артерии (кровотечение, образование ложной аневризмы, тромбоз сосуда), 2) осложнения, возникающие в зоне реканализации, дилатации и других отделах артериального русла (перфорация артерии проводником, диссекция интимы, тромбоз зоны дилатации, дистальная эмболия элементами атеросклеротической бляшки).

Кровотечение из места пункции, образование пульсирующей гематомы может быть связано с длительной гепаринизацией и нарушением постельного ре-

жима больным в течение первых суток после эндоваскулярной ангиопластики, техническими трудностями катетеризации бедренной артерии при выраженном атеросклеротическом поражении ее стенок и длительным по времени вмешательством.

Перфорация артерии проводником в окклюзированном участке во время реканализации обычно протекает без осложнений не требует экстренного оперативного вмешательства и купируется консервативной терапией.

Диссекция артериальной стенки, как правило, протекает бессимптомно и выявляется только на контрольных ангиограммах, однако при субинтимальной диссекции возможен тромбоз даже в отдаленном периоде (через несколько суток после вмешательства).

Дистальная эмболизация и тромбоз дилатированного сегмента артерии чаще происходят при реканализации протяженных окклюзий с явлениями атерокальциноза. Подобные осложнения при прогрессировании ишемии конечности требуют экстренной операции.

Частота осложнений может быть значительно снижена при правильном отборе больных для вмешательства, хорошей оснащенности инструментарием, последовательном и четком выполнении всех этапов эндоваскулярного вмешательства (рациональный выбор доступа, минимальное количество замены инструментов при катетеризации сосудов, антикоагулянтная терапия во время ангиопластики, тщательный гемостаз после извлечения катетера), правильное ведение послеоперационного периода.

Учитывая, что во время процедуры в сосудистое русло пациента вводится 100-150 мл водорастворимого контрастного вещества (Ультравист-300), возможна также аллергическая реакция на него.

После рентгеноэндоваскулярного вмешательства больной находится на строгом постельном режиме 24 часа. Ведется тщательный контроль за состоя-

нием пунктированной артерии, из которой возможны кровотечение или образование пульсирующей гематомы.

В раннем послеоперационном периоде в течение 24 часов внутривенно вводят реополиглюкин 400 мл и трентал 5 мл. Эти препараты улучшают коллатеральное кровообращение, микроциркуляцию, уменьшают сократительную деятельность гладкой мускулатуры сосудистой стенки.

Выписка пациентов из стационара возможна на 2-3-и сутки после вмешательства при достижении хорошего клинического эффекта, подтвержденного высокоинформативными неинвазивными методами исследования (ультразвуковая доплерография, цветное доплеровское картирование).

Для сохранения эффекта оперативного вмешательства и предупреждения дальнейшего прогрессирования заболевания необходима адекватная послеоперационная терапия. Она должна проводиться длительно под контролем ангиохирурга (осмотр 2-3 раза в год). Комплекс консервативного лечения направлен на:

- 1) нормализацию реологических свойств крови и системы гемостаза (ацетилсалициловая кислота 100 мг/сут, трентал 100 мг 3 раза в сутки, курантил-75 по 2 таблетки 3 раза в сутки, никотиновая кислота 1000 мг/сут, плавикс или тиклид как монотерапия 250 мг 2 раза в сутки);
- 2) снижение атерогенных липопротеидов (закор, лескол, ловастатин, симва-статин, ципрофибрат);
- 3) улучшение метаболизма (витамины С, В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>, солкосерил, актовегин).

Дозированные физические нагрузки (терренкур), отказ от курения, диета, исключающая употребление продуктов с высоким содержанием насыщенных жиров и холестерина, физиотерапия и санаторно-курортное лечение также поддерживают эффект от лечения.

Через каждые 3 месяца в течении первого года рекомендуется проведение ультразвукового доплеровского исследования, а при подозрении на окклюзию



(тромбоз) магистральных артерий – ангиографию. Это необходимо для раннего выявления изменений, наступающих в артериях, до нарушения кровообращения и усугубления ишемии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рентгеноэндоваскулярная хирургия – новое перспективное направление клинической медицины. Хотя рентгеноэндоваскулярная хирургия, по своей сути, является паллиативным методом лечения, так как не устраняет причину заболевания, тем не менее, она, несомненно, заслуживает признания. С помощью данной технологии удастся восстановить просвет стенозированных или окклюзированных сосудов путем дилатации, реканализации или экстракции тромботического материала.

Концепция рентгеноэндоваскулярной хирургии позволяет объяснить не только прикладные аспекты ее клинического использования, но и помочь раскрыть некоторые закономерности гемодинамических процессов, роль коллатерального кровообращения.

Уже сейчас можно с уверенностью сказать, что ближайшие и отдаленные результаты эндоваскулярных операций (сохранение конечности и улучшение качества жизни) не уступают результатам традиционных хирургических вмешательств при поражениях аорто-подвздошного сегмента и артерий нижних конечностей. Поэтому прежде чем предлагать пациенту открытое реконструктивно-восстановительное вмешательство, необходимо совместно с рентгеноэндоваскулярными хирургами выбрать наиболее радикальный и, вместе с тем, безопасный способ лечения.

Однако многие вопросы требуют дальнейшей разработки. Речь прежде всего идет о показаниях к эндоваскулярной дилатации и стентированию, о комбинации их с реконструктивными операциями. Появилась проблема рестеноза дилатированного участка артерии как ответа сосуда на повреждение. Кроме того, использование данных технологий (и особенно стентов) является весьма недешевым методом лечения. Это требует пересмотра многих экономических во-

просов деятельности сосудистых центров в современных условиях страховой медицины.

Успешно произвести рентгеноэндоваскулярное вмешательство могут только опытные специалисты-рентгеноангиохимиurgi, хорошо знающие варианты рентгеноанатомии сосудов, умеющие скрупулезно провести диагностический и лечебный этапы, знакомые с возможными осложнениями и умеющие как предупредить их развитие, так и бороться с ними.

Только качественно проведенное вмешательство может оправдать потенциальный риск, связанный с применением этого метода. В связи с этим рентгеноэндоваскулярную хирургию рекомендуется применять в центрах, в которых накоплен большой опыт диагностических ангиографических исследований, а также открытых реконструктивно-восстановительных операций на аорте и магистральных артериях.

Хочется надеяться, что представленный материал поможет врачам различных специальностей ориентироваться в данной проблеме и будет способствовать дальнейшему развитию рентгеноэндоваскулярной хирургии в Самарской области.

**Библиографический список**

1. Агаджанова Л.П. Ультразвуковая диагностика заболевание ветвей дуги аорты и периферических сосудов: Атлас. – М.: «Видар М», 2000. – 176 с.
2. Андросов А.Н. Эндovasкулярные вмешательства в лечении больных облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей. Дисс. ...канд мед.наук. – Самара. 2005. – 155 с.
3. Андросов А.Н., Кривошеков Е.П., Рогозин А.Л., Скупченко А.В. Эндovasкулярные вмешательства и сосудистые реконструкции в лечении двухуровневых атеросклеротических поражений.// Вестник Российского государственного медицинского университета. -2004.- №8 (39): Современные аспекты экспериментальной и клинической хирургии. – М., 2004. – С.255-256.
3. Бурлева Е.П., Смирнов О.А. Размышления по поводу хронической критической ишемии конечностей // Ангиология и сосудистая хирургия. – 1999. – Том 5, № 1. - С.17-20.
4. Демин В.В., Зеленин В.В., Желудков А.Н. и др. Первый опыт чрескожной реолитической тромбэктомии при поражении периферических магистральных артерий // Ангиология и сосудистая хирургия. - 1999. - Том 6, № 3. - С.55-63.
5. Демин В.В., Зеленин В.В., Желудков А.Н. и др. Эндovasкулярное лечение поражений бедренно-подколенного сегмента: причины неудачи условия успеха // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2000. - Том 6, № 3. - С.56-63.
5. Кириченко А.А., Новичкова Ю.Н. Хроническая ишемическая болезнь ног. – Москва, 1998. – 24 с.
6. Коков Л.С., Зеленов М.А., Удовиченко А.Е., Удовиченко О.В. Ангиографическая диагностика, баллонная ангиопластика и стентирование у больных с диабетической стопой. // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2002. - Том 8, № 4. – С.25-32.

7. Константинов Б.А., Миланов Н.О., Гавриленко А.В. и др. Хирургическое лечение хронической критической ишемии нижних конечностей при несостоятельности дистального сосудистого русла. // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2001. - № 3. - С.58-63.
8. Кривошеков Е.П., Гусева Л.В., Яремин Б.И. Лечение больных с облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей в поликлинике. – Самара, 2000. – 102 с.
9. Кузнецов М.Р., Евграфов А.И., Туркин П.А. Хирургическое лечение хронической артериальной недостаточности нижних конечностей: современное состояние проблемы // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2002. - №2. - С.56-59.
10. Покровский А.В. Заболевания аорты и ее ветвей. – М.: Медицина, 1979. – 328 с.
11. Покровский А.В. Российский консенсус. Рекомендуемые стандарты для оценки результатов лечения пациентов с хронической ишемией нижних конечностей. - Москва, 2001. - 16 с.
12. Рабкин И.Х., Матевосов А.Л., Готман Л.Н. Рентгеноэндоваскулярная хирургия. - М.: Медицина, 1987. - 416 с.
13. Рабкин И.Х., Матевосов А.Л., Шабалин А.Я., Исламиди К.Ф. Сочетание рентгеноэндоваскулярных и прямых хирургических операций в лечении хронической ишемии нижних конечностей. // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 1990. - № 6. - С.27-31.
14. Ратнер Г.Л., Чернышев В.Н. О показаниях к аортографии у больных с атеросклеротическими окклюзиями терминального отдела аорты и подвздошных артерий //Актуальные вопросы лечения заболеваний сосудов: Тез. докл. всесоюзной конференции. - М., 1977. - С.87.

15. Савельев В.С., Кошкин В.М. Критическая ишемия нижних конечностей. – М.: Медицина, 1997. – 160 с.
16. Сосудистое и внутриорганное стентирование: Руководство. Под редакцией Л.С. Кокова, С.А. Капранова, Б.И. Долгушина, А.В. Троицкого, А.В. Протопопова, А.Г. Мартова. – М.: Издательский Дом «Грааль», 2003. – 384 с.
17. Федоров В.Д., Кармазановский Г.Г., Гусева Е.Б., Цвиркун В.В. Виртуальное хирургическое моделирование на основе данных компьютерной томографии. – М.: Издательский дом «Видар М», 2003. – 184с.
18. Чернышев В.Н. К технике грудной аортографии у больных с облитерирующими поражениями брахиоцефальных артерий и артерий нижних конечностей // Материалы II Всесоюзной конференции сердечно-сосудистых хирургов. Рига, 1978. - С.365-366.
19. Conroy R.M., Gordon I.L., Tobis J.M., Hiro L., Kasaoka S., Stemmer E.A., Wilson S.E. Angioplasty and stent placement in chronic occlusion of the superficial femoral artery: technique and results. // J. Vasc. Interv. Radiol. 2000; 11(8): 1009-1020.
20. Dotter C.T., Judkins M.R. Transluminal treatment of arteriosclerotic obstruction: description of a new technique and a preliminary report of its application. // Circulation. 1974;30:654-670.
21. European Working Group on Chronic Critical Leg Ischaemia Second European Consensus Document on Chronic Critical Leg Ischemia. // Eur. J. Vasc. Surg.- 1992. – Vol.6, Supp A.
22. Gray Bruce H., D.O. Stenting of the superficial femoral artery. Paris Course on Revascularization. 2002; 445.
23. Henry M., Amor M., et al. Stenting of femoral and popliteal arteries. Tenth international book of peripheral vascular intervention. 1999; 368-369.

**Оглавление**

	Стр.
Введение .....	3
Кровоснабжение нижних конечностей .....	7
Инструментальная диагностика окклюзирующих поражений магистральных артерий .....	12
Классификация облитерирующего атеросклероза и тактика лечения хронической ишемии нижних конечностей .....	17
Общие принципы рентгеноэндоваскулярных вмешательств (инструментарий, методика и техника) .....	22
Эндоваскулярная ангиопластика .....	38
Эндоваскулярное протезирование (стентирование) .....	60
Внутриартериальный тромболизис .....	64
Осложнения эндоваскулярной ангиопластики и послеоперационное ведение больных .....	70
Заключение .....	73
Библиографический список .....	75