

РНИМУ им. Н.И.Пирогова
Кафедра факультетской хирургии №2

Основы эндоваскулярной хирургии.

Масленников М.Ф.

Определение

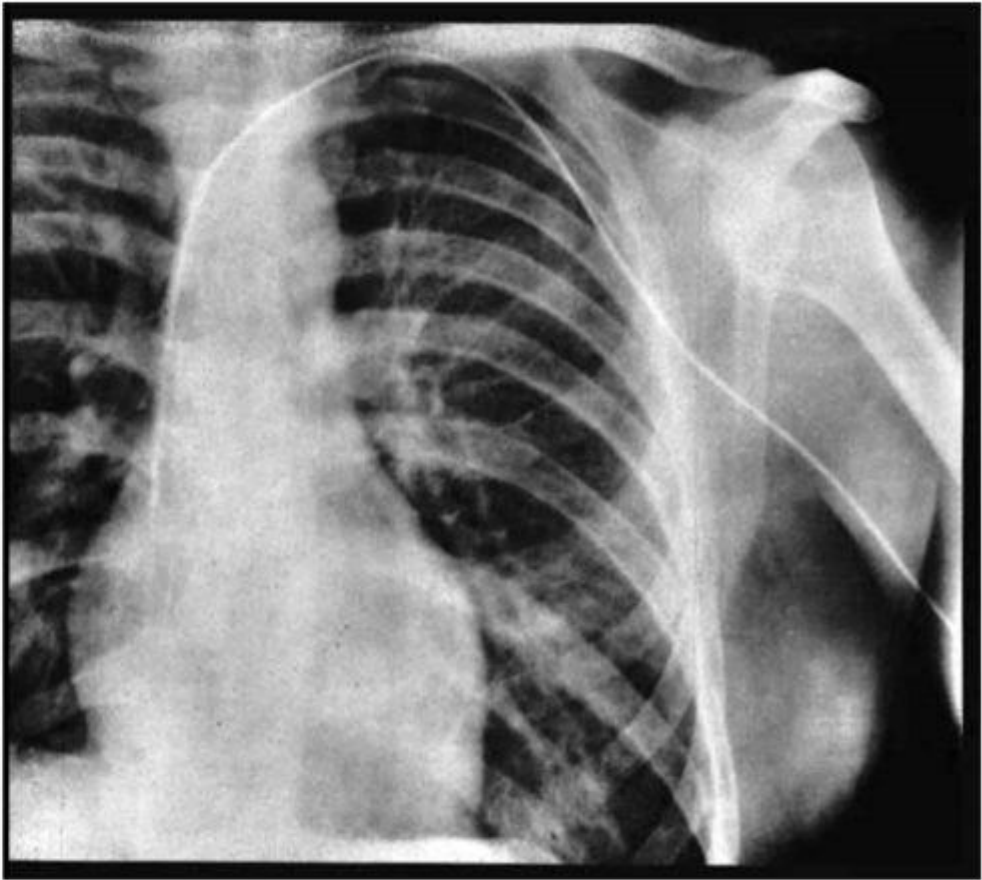
- **РЕНТГЕНОЭНДОВАСКУЛЯРНАЯ ХИРУРГИЯ** [рентгено- (по имени В. Рентгена) + греч. endon внутри + лат. vasculum небольшой сосуд; хирургия] — совокупность внутрисосудистых чрескатетерных диагностических и лечебных манипуляций, осуществляемых под рентгеновским контролем.

Синонимы

- Интервенционная кардиология
- Эндоваскулярная хирургия
- Рентгенохирургия,

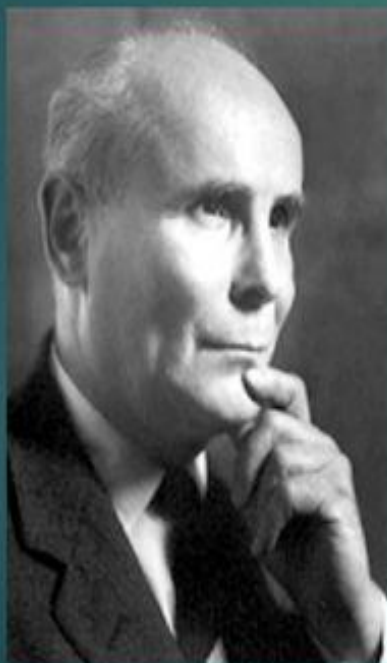


- В 1929 г. Вернер Форссман, интерн клиники в Эберсвальде (Германия) ввел мочеточниковый катетер в правое предсердие через собственную локтевую вену и зафиксировал это на рентгене. Затем он выполнил рентгеноконтастное исследование (ангиокардиографию) и опубликовал результаты, за что и был изгнан из клиники с пожизненным запретом на занятия кардиологией. Ему было сказано, что «этим фокусам место в цирке, а не в медицине». Однако в 1956 г. В.Форссман вместе А.Курнаном и Р. Дикинсоном был удостоен Нобелевской премии, а клиника из которой он был изгнан носит теперь его имя.



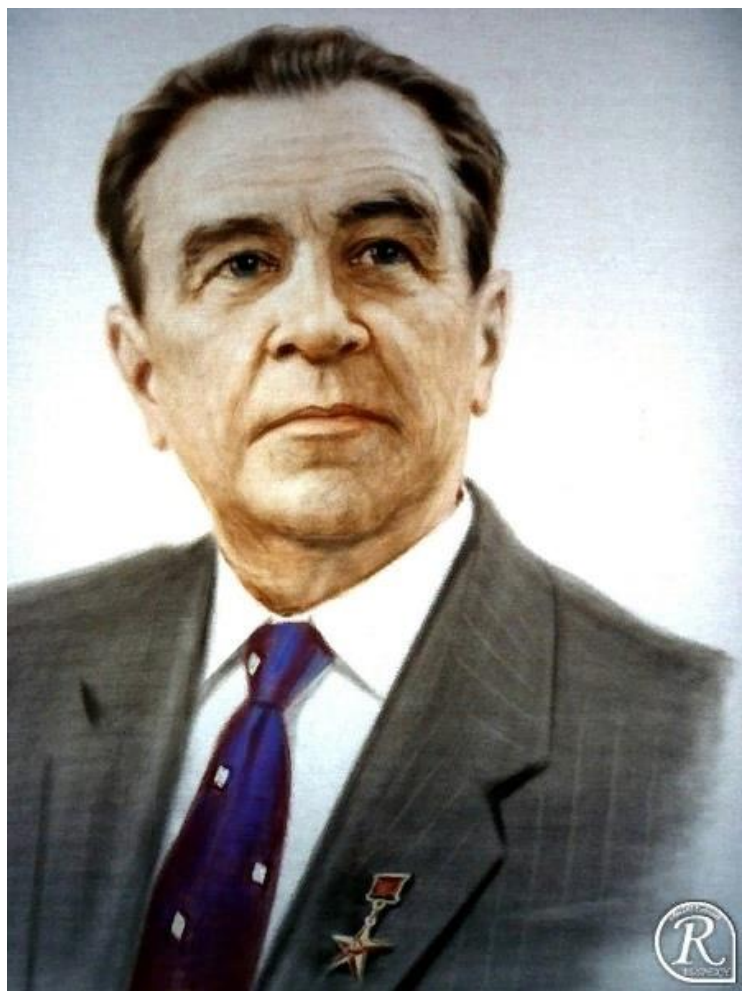
W. Forssman • Рентгенограмма с катетером в правом предсердии

- **1956** - Андре Курнан (Andre Cournard), Дикинсон Ричардс (Dickinson Richards), Вернер Форсман (Werner Forssmann) за разработку и усовершенствование метода клинической диагностики пороков сердца (катетеризации сердца) удостоены Нобелевской премии



Академики

Александр Николаевич
Бакулев

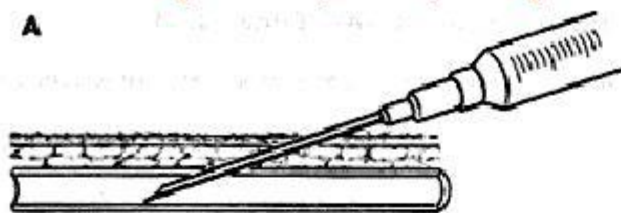


Виктор Сергеевич
Савельев

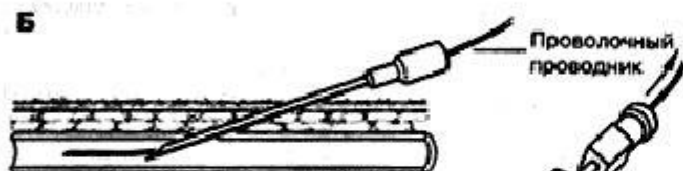


Катетеризация центральной вены по Сельдингеру

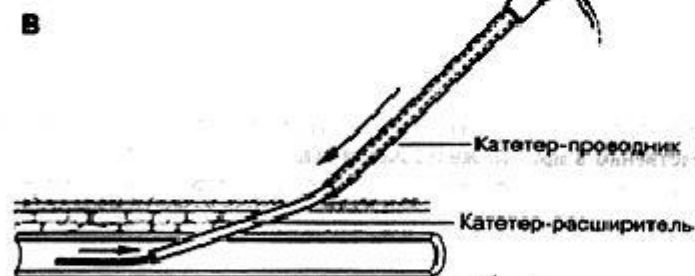
А



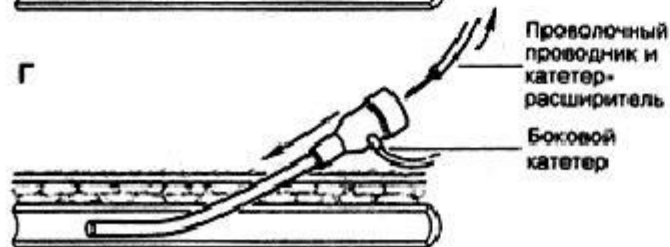
Б



В



Г



Под местной или общей анестезией полую иглой пунктируют подключичную (яремную) вену.

Через иглу в просвет вены вводится леска-проводник.

Игла удаляется. Ряд кожей остаётся леска-проводник, часть которой введена в вену.

По леске-проводнику в вену вводится катетер для инфузионной терапии.

Из катетера удаляется леска-проводник.

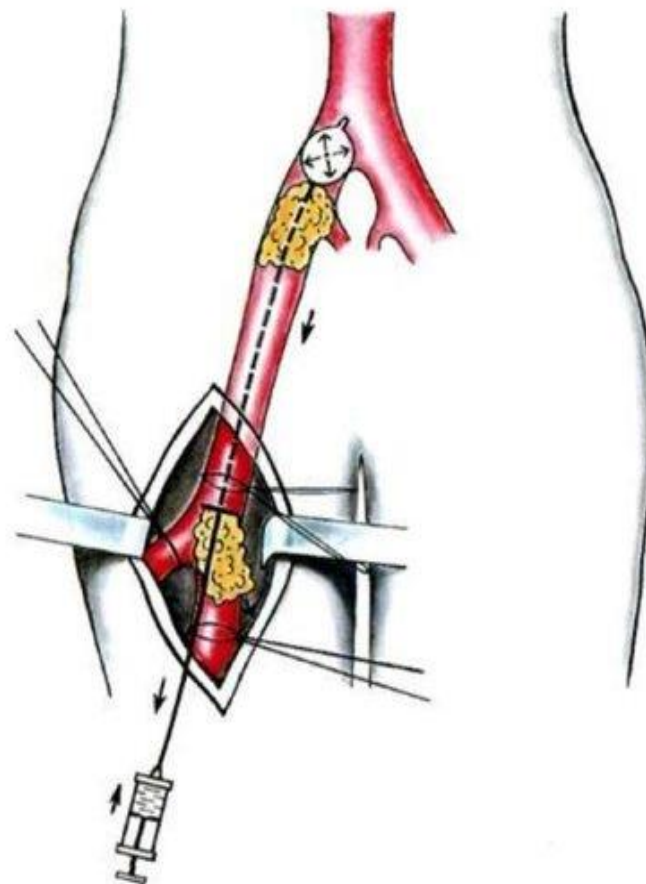
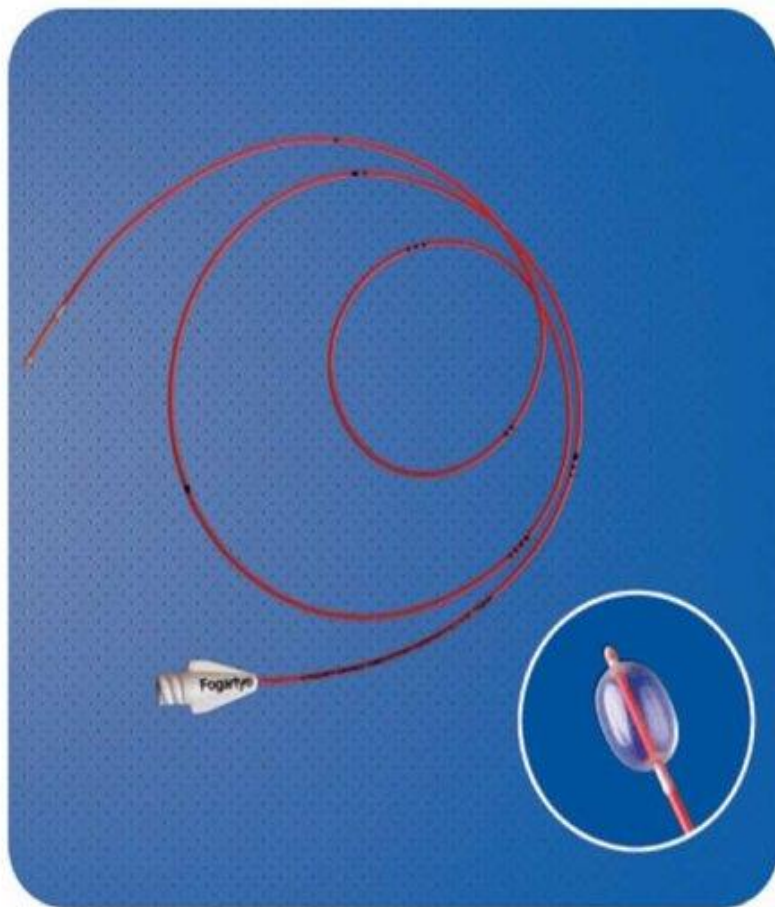
Канюля катетера закрывается специальной резиновой крышкой.

Катетер закрепляется на коже



Набор для катетеризации центральных вен по методу Сельдингера "Centum Uno"

Катетер Фогарти



Катетер А.Грюнтцига



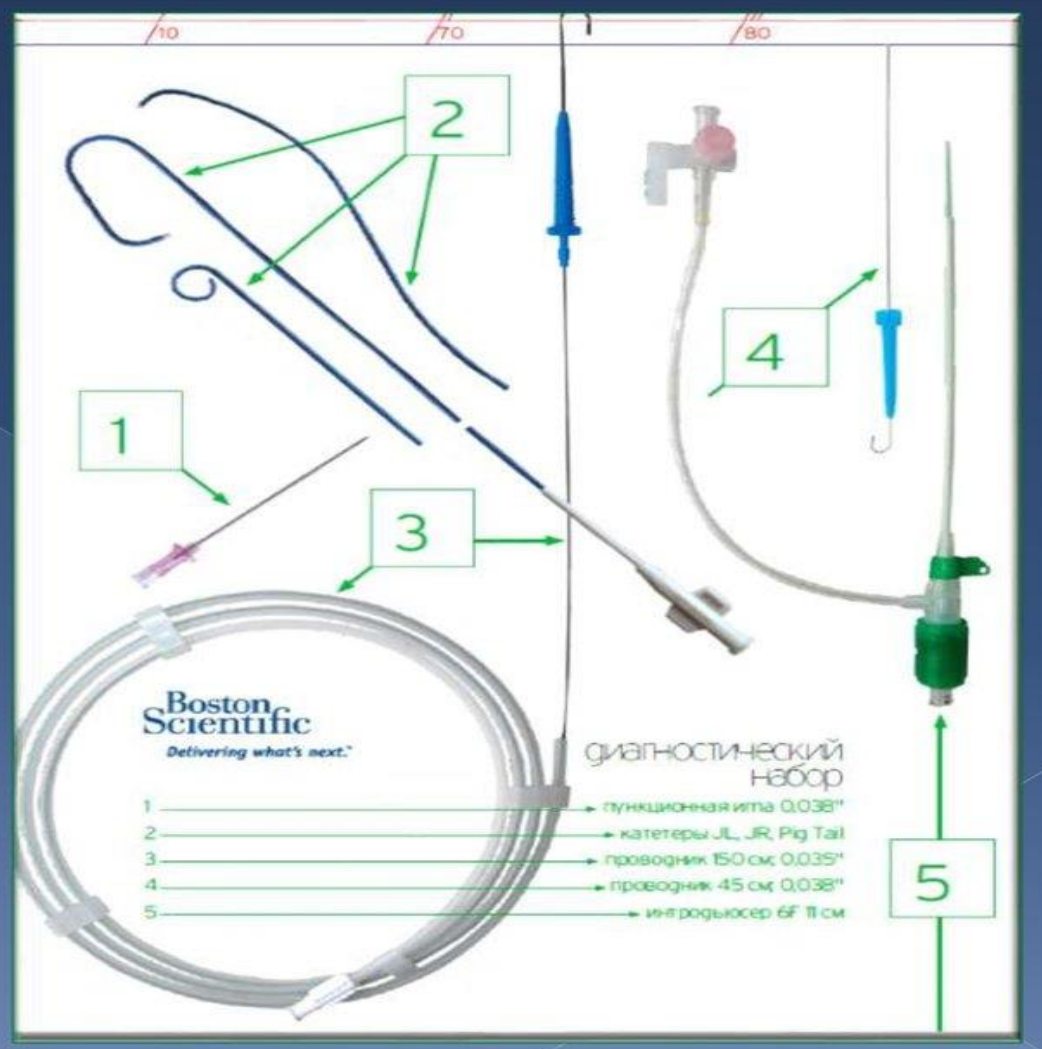
Виды катетеров для ЭВХ

1 – пункционная игла

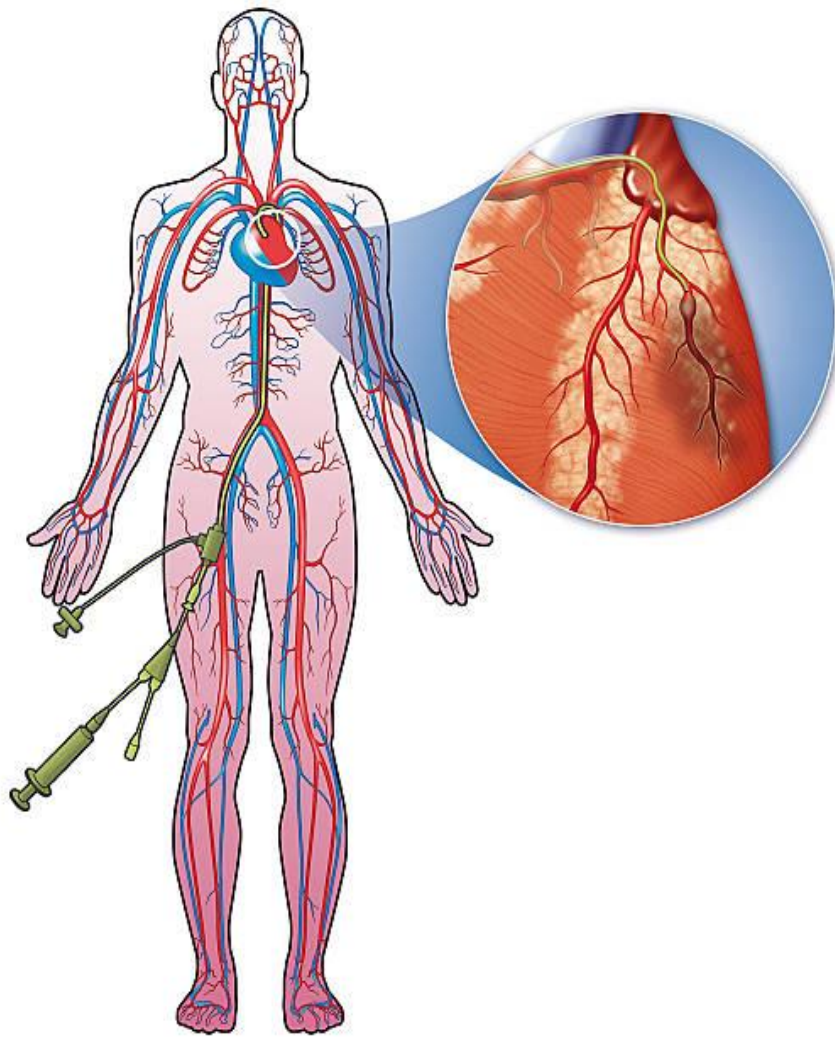
2 – катетеры

3,4 – проводники

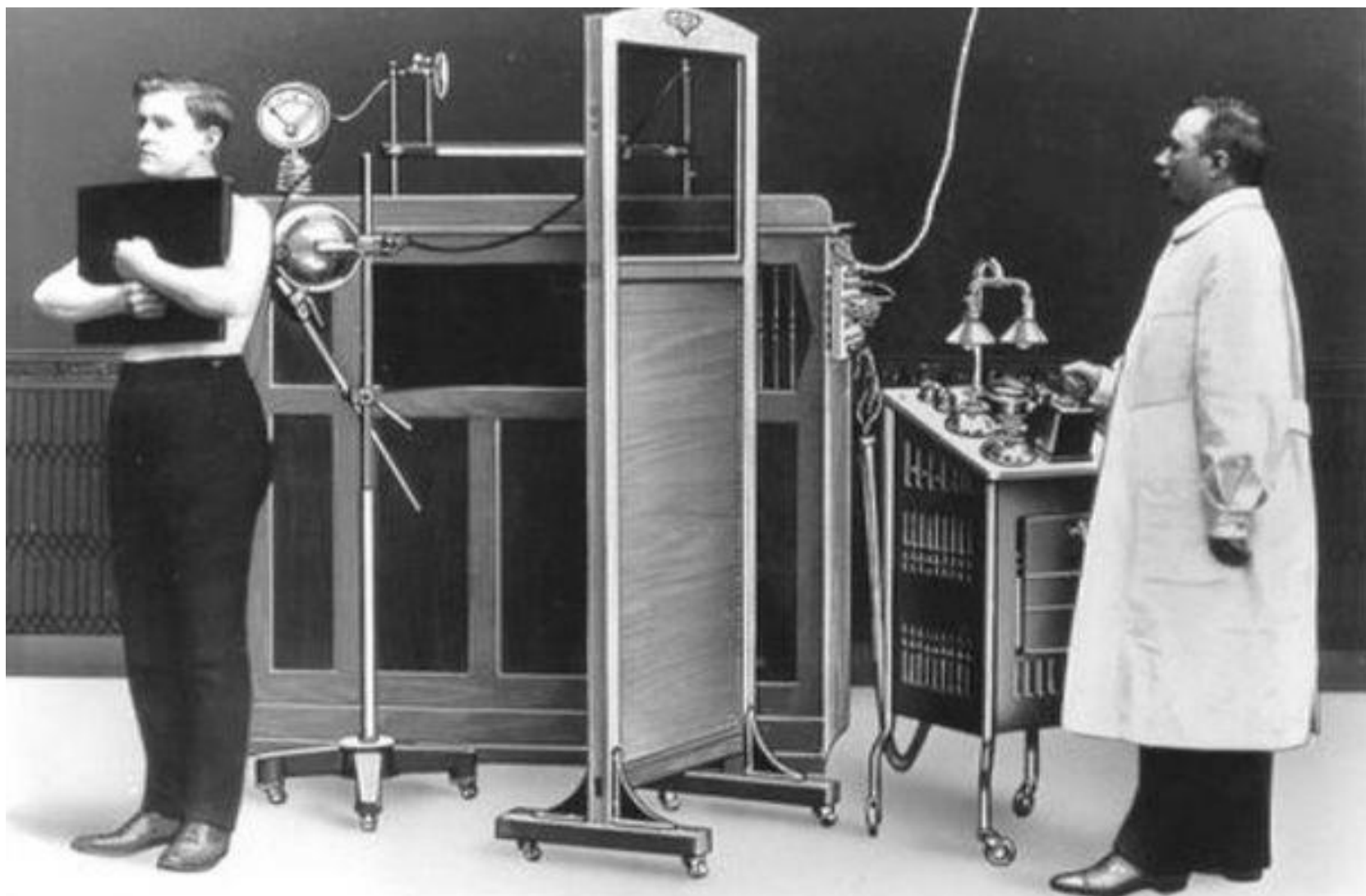
5 - интродьюсер



Сосуды – путь ко всем органам



Один из первых рентгеновских кабинетов



Современная рентгеноперационная



Области применения эндоваскулярных (ЭВ) вмешательств

- Эндоваскулярная кардиохирургия
- Эндоваскулярная хирургия аорты и магистральных артерий
- Эндоваскулярная хирургия висцеральных ветвей аорты
- Эндоваскулярная хирургия магистральных вен
- Эндоваскулярная хирургия легких
- Эндоваскулярная хирургия в урологии
- Эндоваскулярная хирургия в гинекологии
- Эндоваскулярные вмешательства в онкологии ...

Цели эндоваскулярных вмешательств

- **Восстановление просвета закупоренного сосуда** с помощью:
 - растворения тромбов (воздействие медикаментозных препаратов, т.н. тромболизис)
 - разрушения и удаления тромбов (гидродинамическим или механическим воздействием)
 - захвата и удаления внутрисосудистых инородных тел
- **Восстановление просвета и формы сосуда** с помощью:
 - расширения просвета (баллонными катетерами — дилатация (ангиопластика), или металлическими конструкциями — стентирование)
 - удаления патологических внутрисосудистых новообразований (атерэктомия)

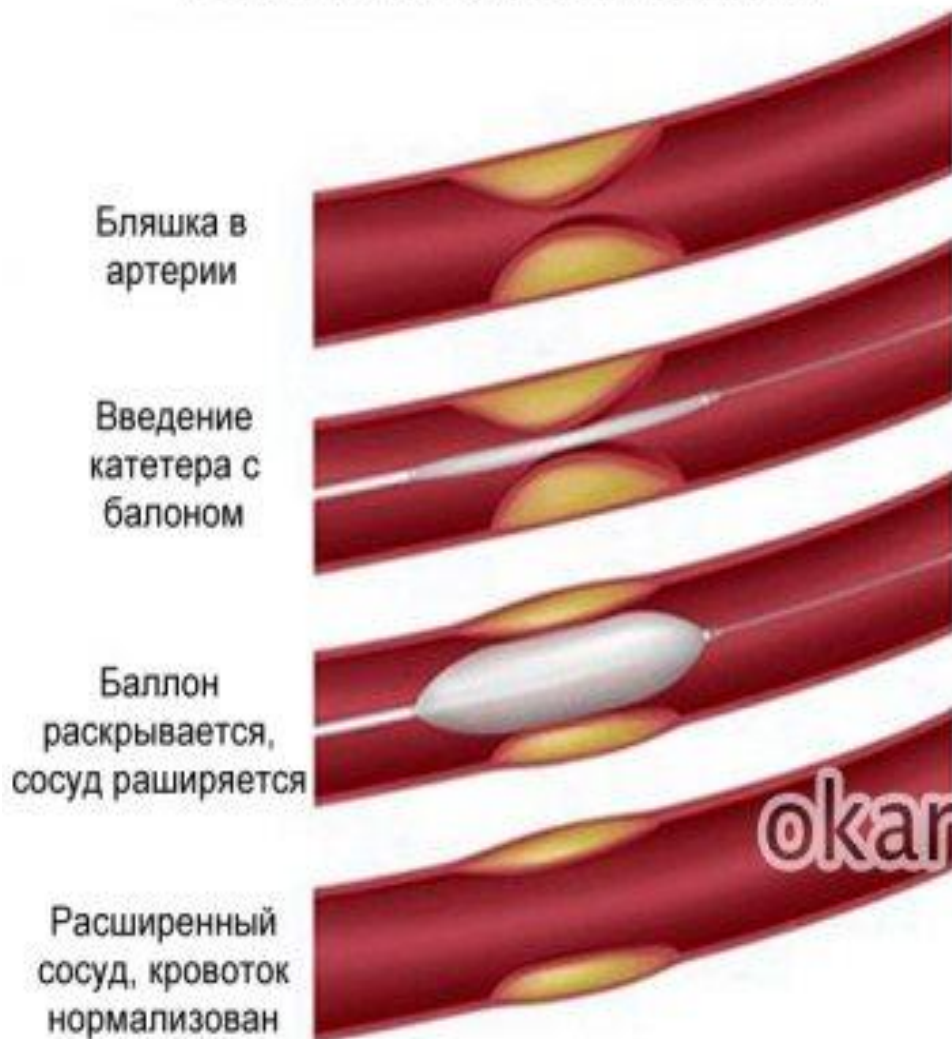
Цели эндоваскулярных вмешательств

- ***Закупорка патологических сосудов и сосудистых сообщений*** с помощью:
 - механических окклюдеров (спиралей, отсоединяемых баллончиков, синтетических эмболов, специальных окклюдеров)
- ***Фильтрация кровотока:***
внутрисосудистыми фильтрами и специальными захватывающими приспособлениями.
- ***Регионарное введение лекарств*** (в т.ч. длительное) непосредственно в зону патологии

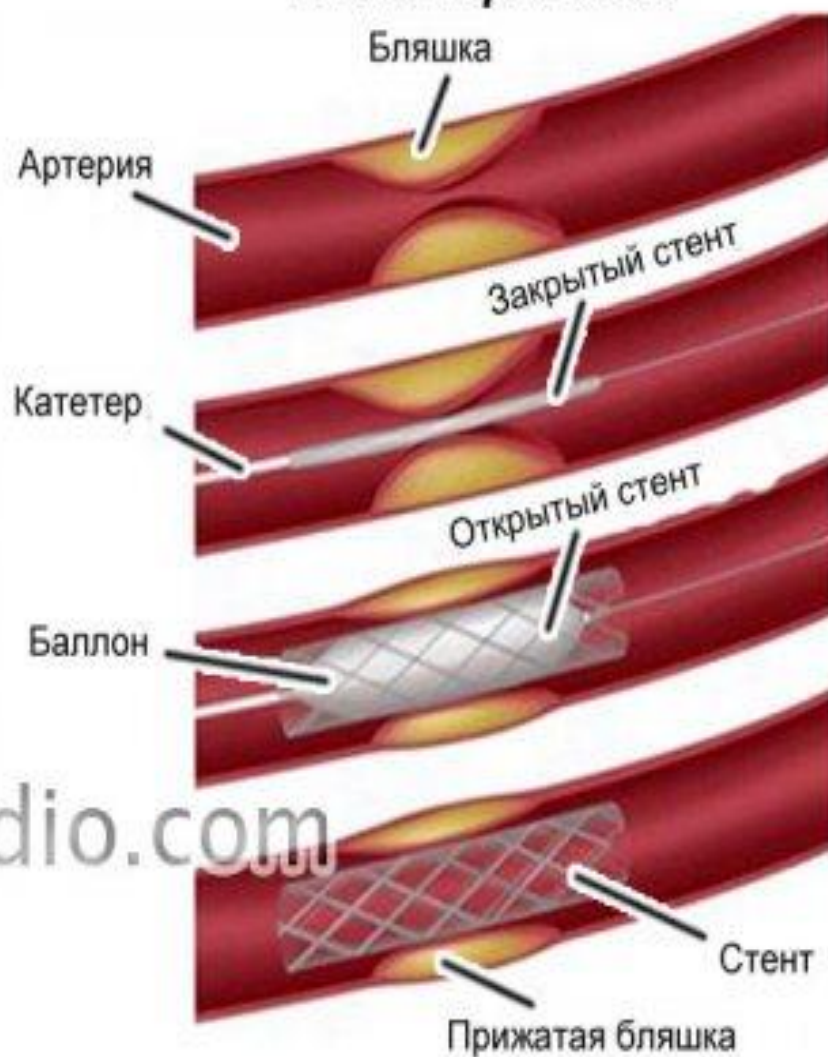
Виды эндоваскулярных вмешательств

- Балонная ангиопластика
- Стентирование
- Удаление тромбов и атероматозных окклюзий
- Эмболизация
- Химиоэмболизация
- Установка фильтров
- Адресное введение лекарств

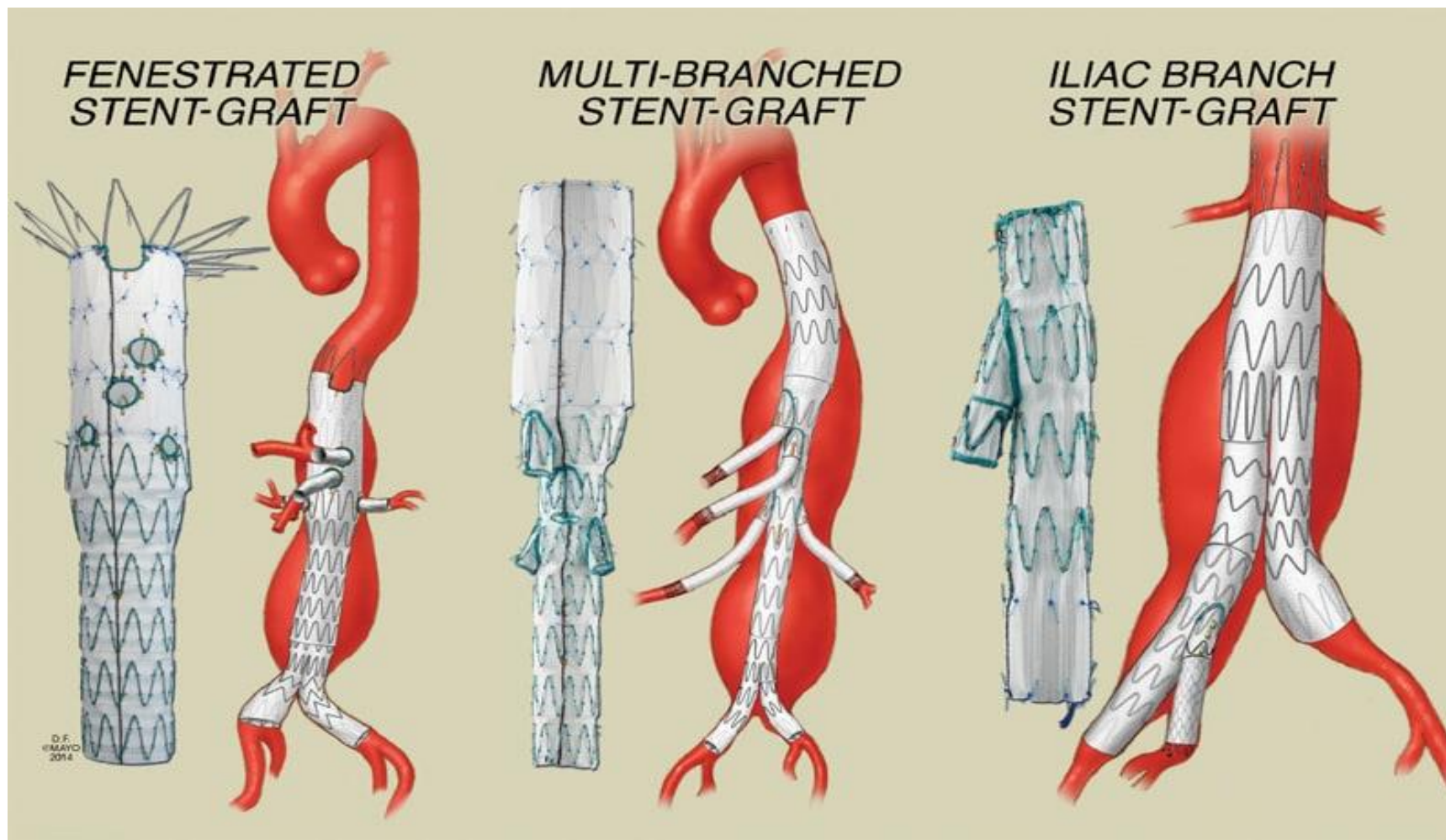
Баллонная ангиопластика



Стентирование



Установка стент-графта (вариант стентирования)



Эндоваскулярная тромбэктомия

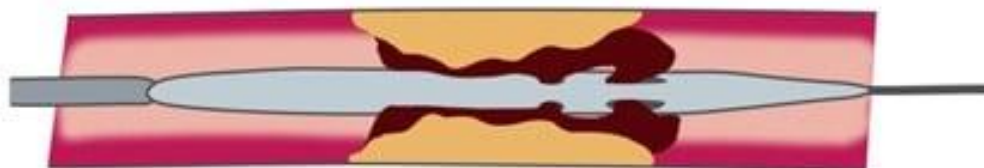
Thrombectomy

Catheter aspiration thrombectomy



Blood clot is removed using suction

Mechanical thrombectomy

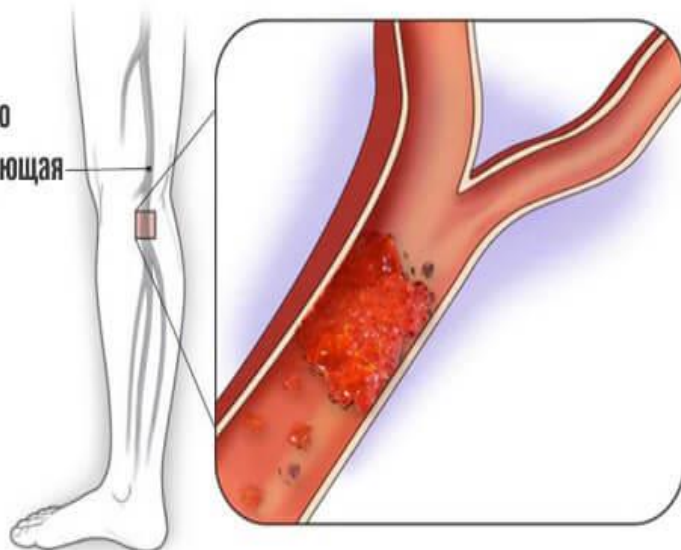


Blood clot is broken up into small pieces and removed

ЭНДОВАСКУЛЯРНАЯ ОПЕРАЦИЯ ПО УДАЛЕНИЮ ТРОМБА

Глубоко
залегающая
вена

Тромб закупорил сосуд, перекрыв кровоток



Катетер

Направляющая
трубка

Ловушка-фильтр

Трубка
прокалывает
тромб

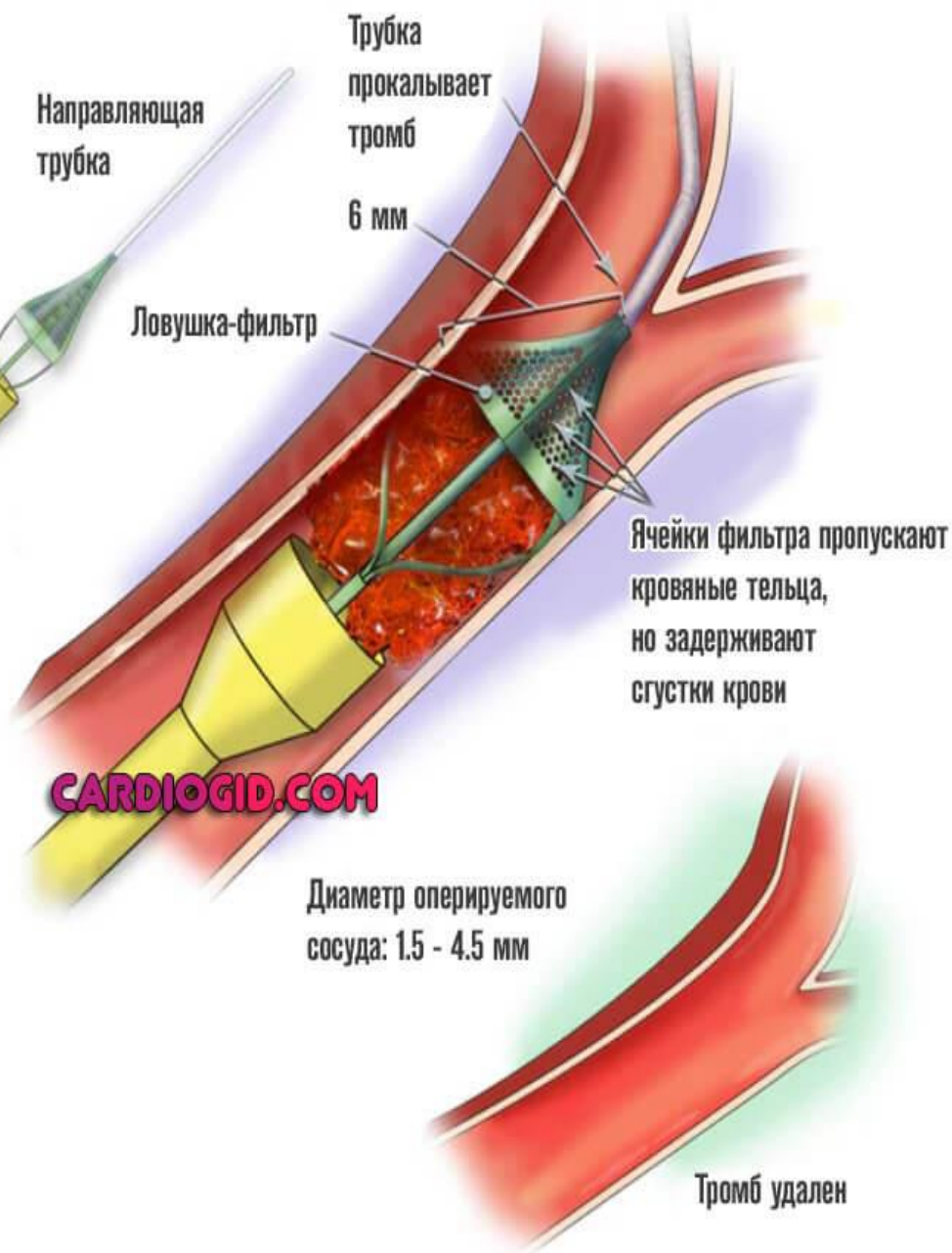
6 мм

Ячейки фильтра пропускают
кровяные тельца,
но задерживают
сгустки крови

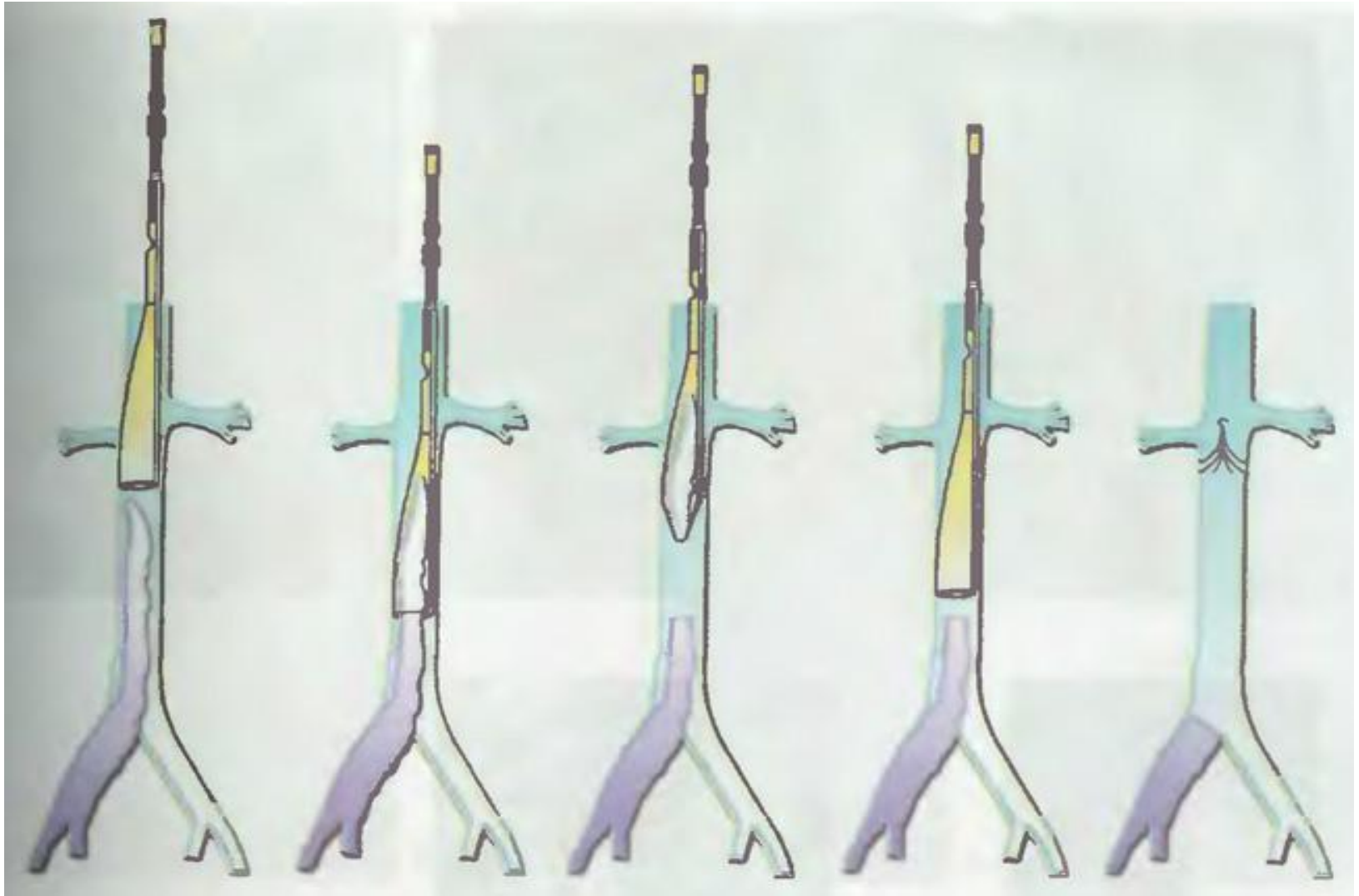
CARDIOGID.COM

Диаметр оперируемого
сосуда: 1.5 - 4.5 мм

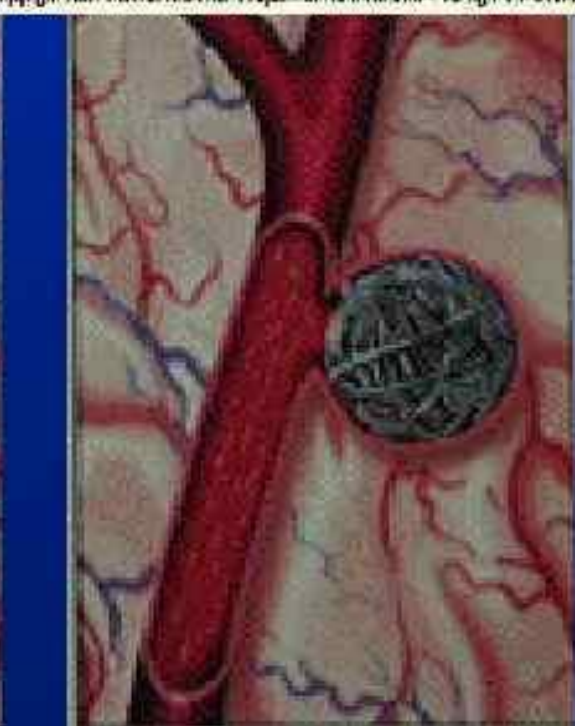
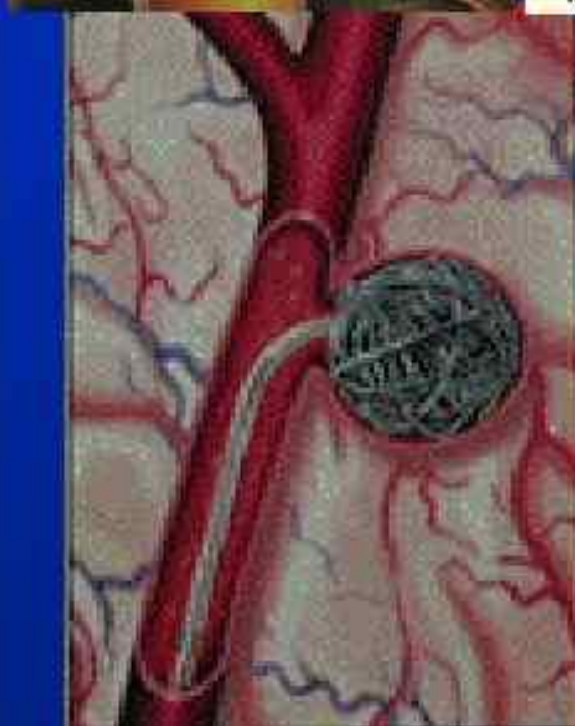
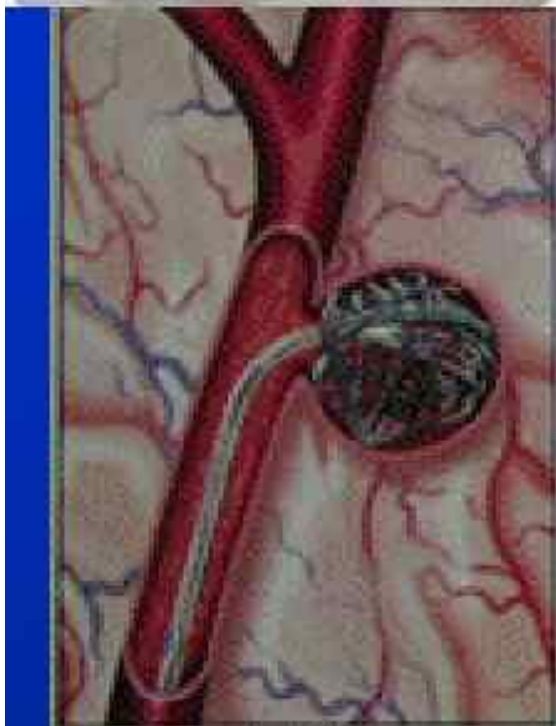
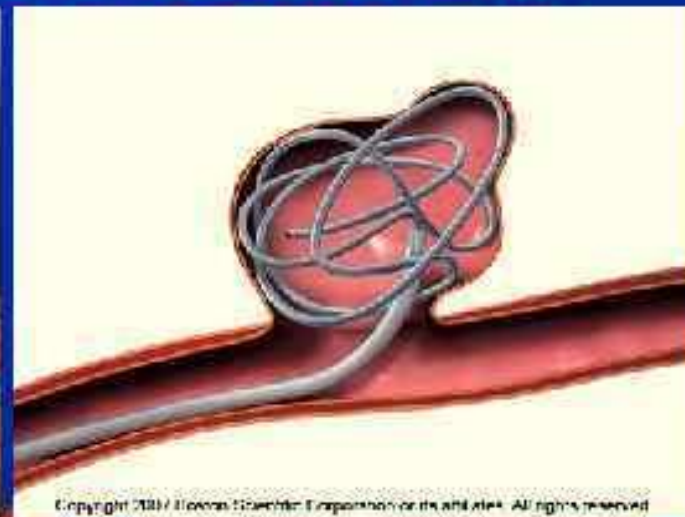
Тромб удален



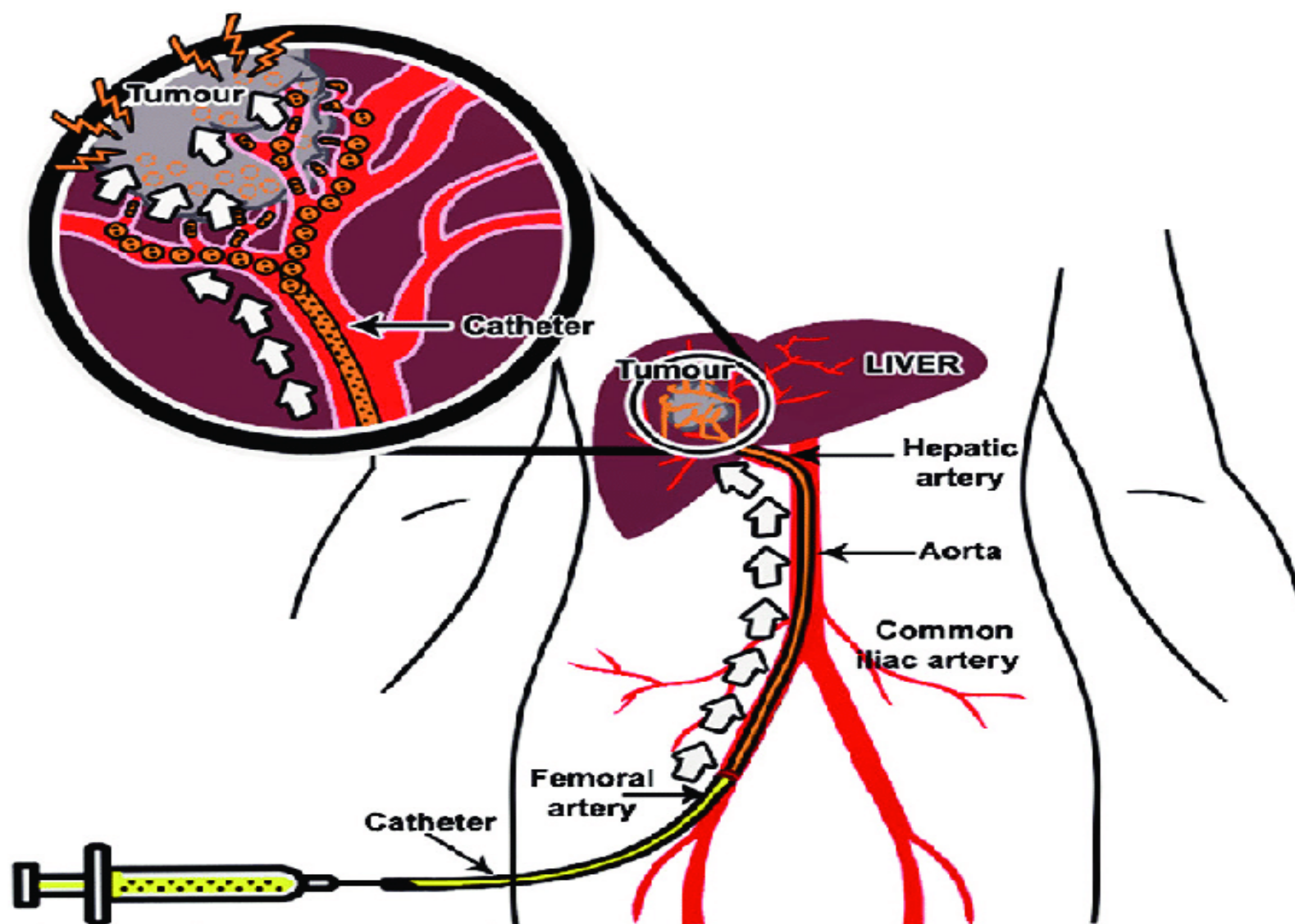
Тромбэктомия из нижней полой вены



ПРИНЦИП ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ ЭМБОЛИЗАЦИИ



Химеоэмболизация



Характеристики эндоваскулярных вмешательств.

- Минимальная инвазивность
- Малая травматичность
- Высокая эффективность
- Селективность воздействия
- Возможность многократного повторения процедур и курсов лечения (в т.ч. в онкологии)
- Короткий период восстановления после процедуры

Эндоваскулярная кардиохирургия

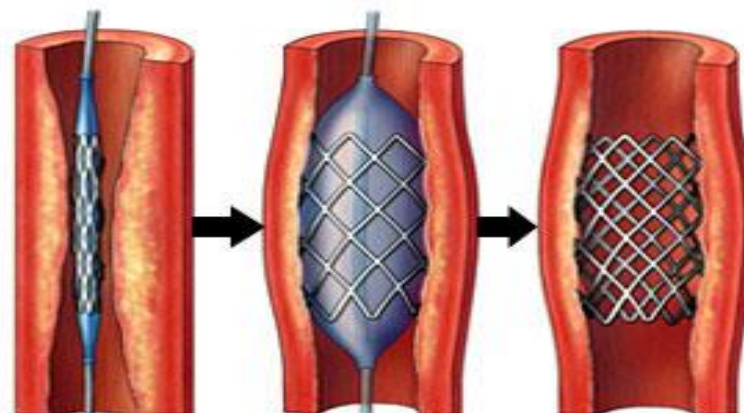
- Лечение ишемической болезни сердца
- Лечение врожденных и приобретенных пороков сердца
- Лечение аритмий
- Удаление инородных тел

Виды ЭВ кардиохирургических вмешательств

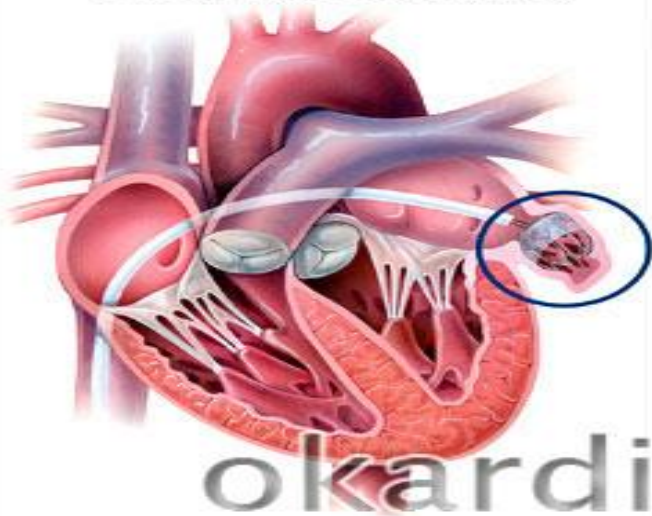
Протезирование клапана



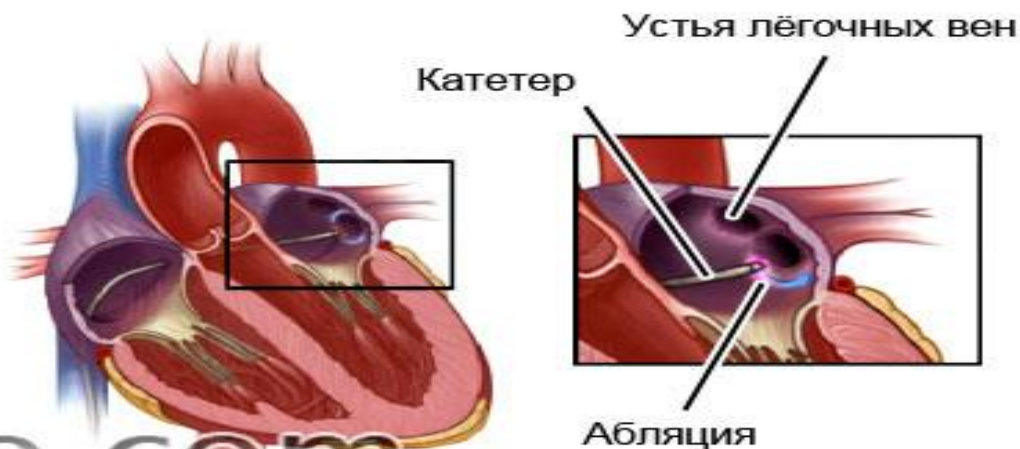
Стентирование артерий



Установка окклюдера



Катетерная абляция



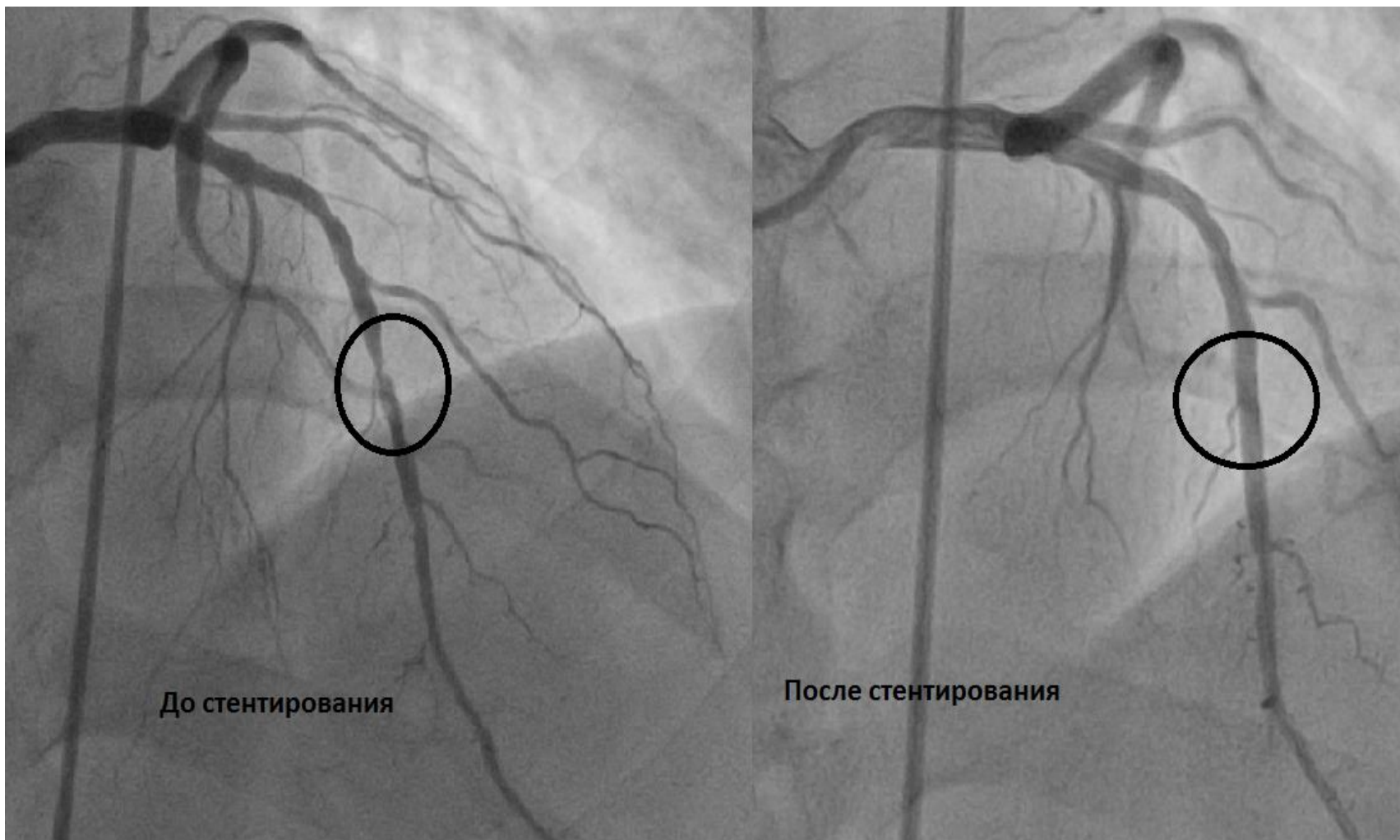
Процедура ангиопластики и стентирования

▶ Этапы операции

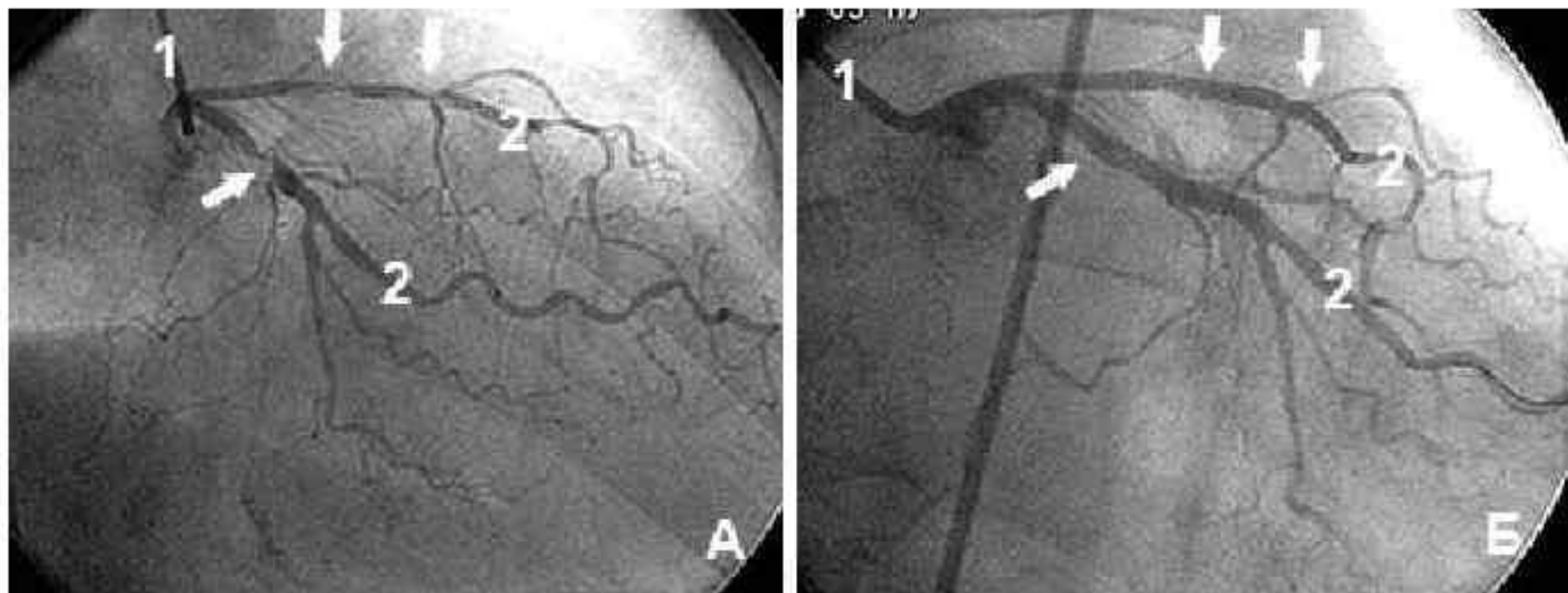
- ▶ Местная анестезия кожи в области пункции.
- ▶ Пункция бедренной артерии (чаще всего) и катетеризация сердца.
- ▶ Продвижение катетера к месту стеноза и баллонная дилатация (расширение) коронарной артерии.
- ▶ Установка стента в области дилатации.
- ▶ Повторная коронарография для оценки результатов операции.
- ▶ Удаление катетеров, наложение давящей повязки на место пункции сосуда.



Контроль результата стентирования

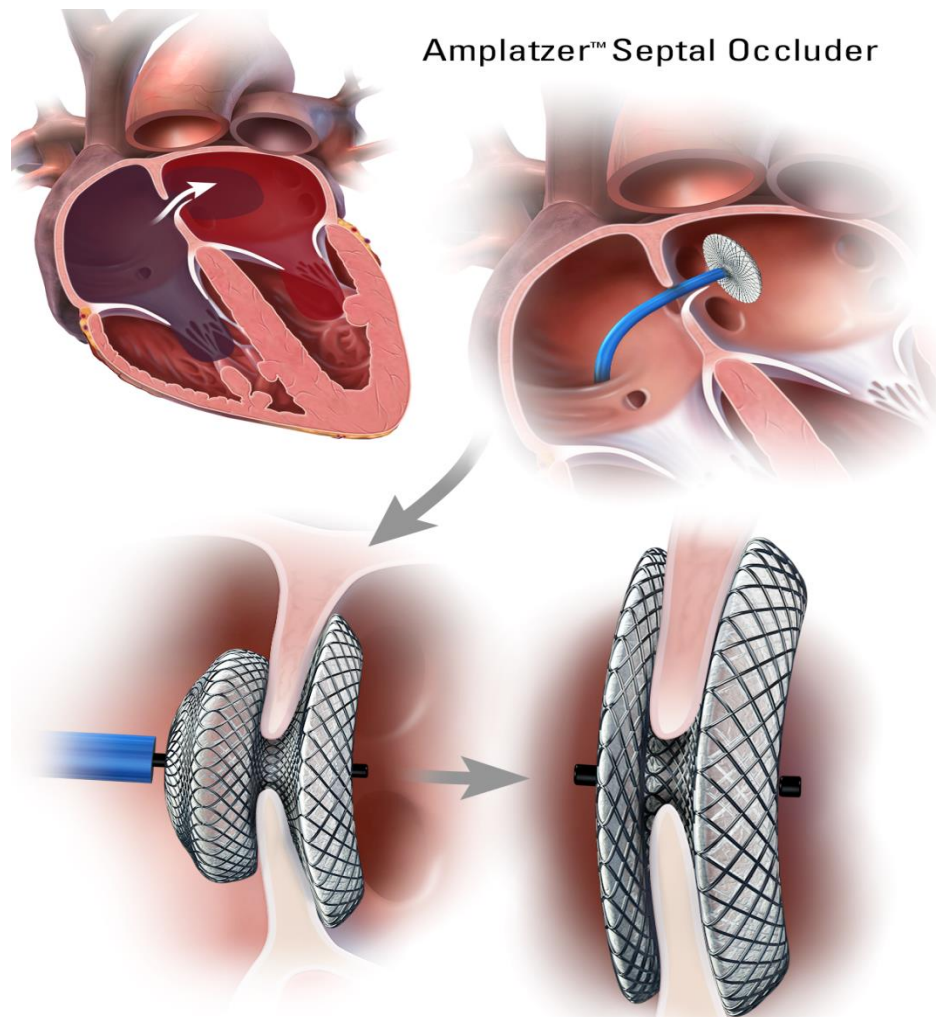


На коронарограмме (А) - множественные стенозы ветвей левой коронарной артерии. В место стенозов установлены коронарные стенты. Стенозы полностью устранены (Б)

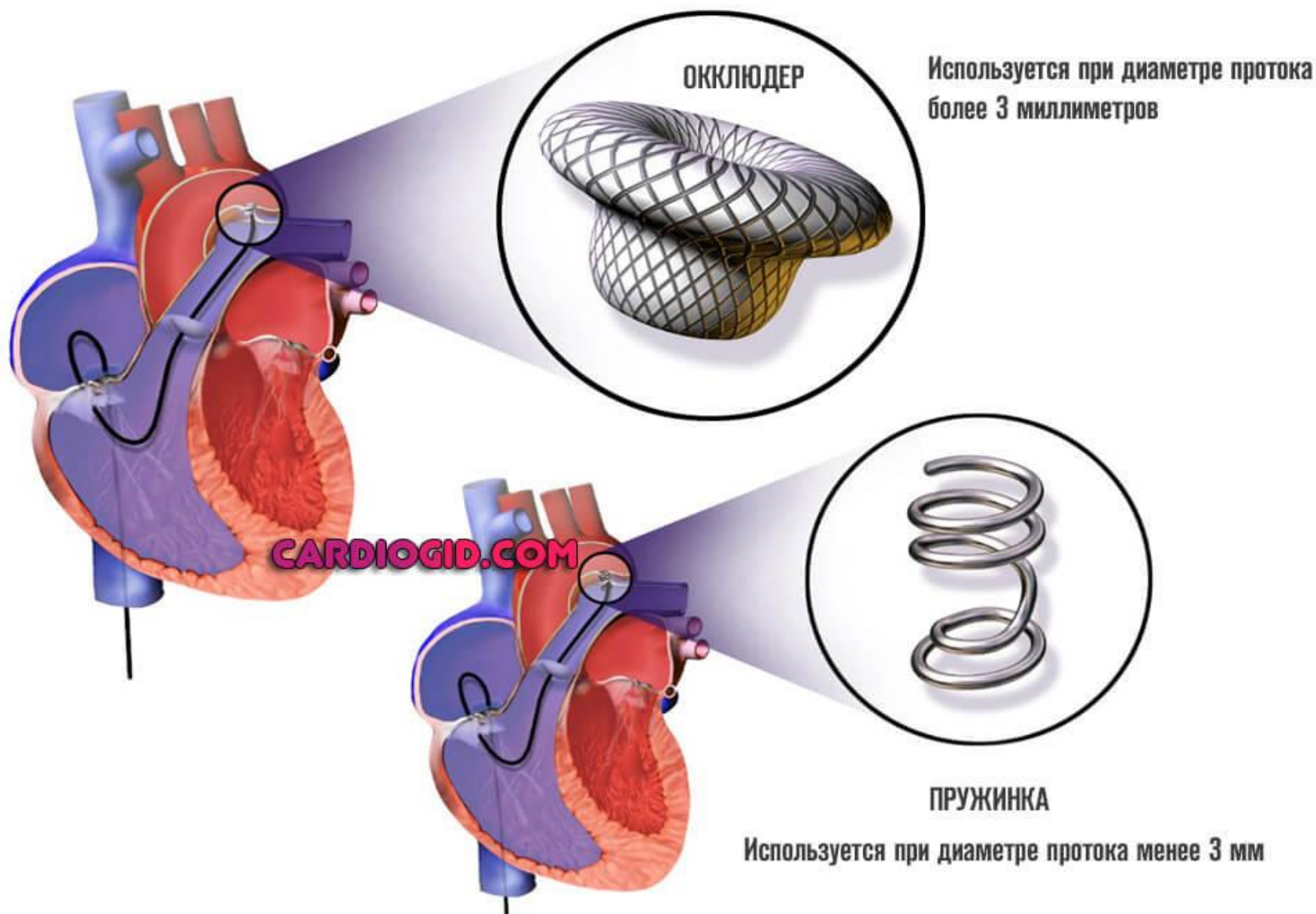


Множественные стенозы ветвей левой коронарной артерии до (А) и после (Б) стентирования. 1 - катетер; 2 - контрастированные артериальные ветви; стрелками отмечены зоны стенозов

Эндовазальное закрытие деффекта межпредсердной перегородки



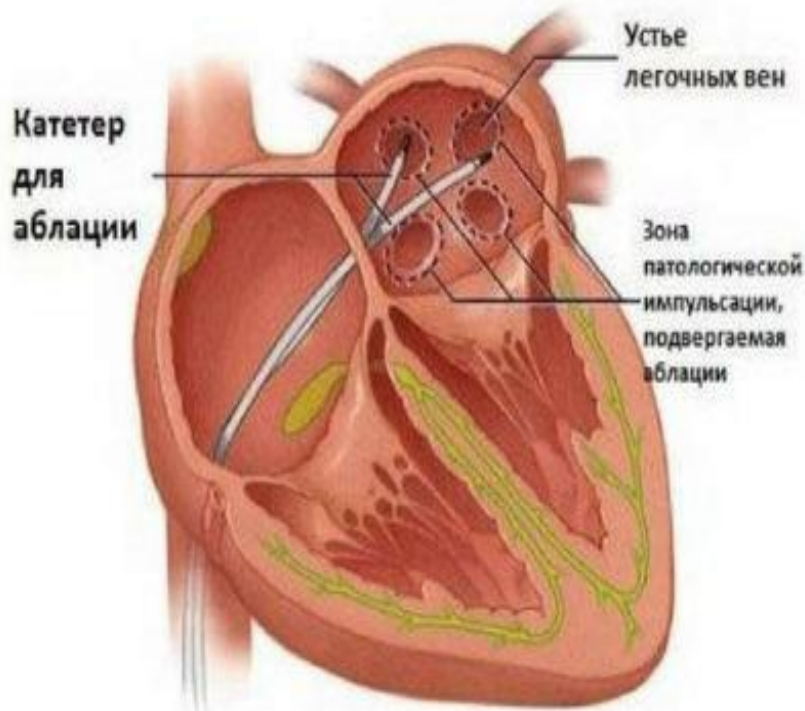
ЭНДОВАСКУЛЯРНАЯ ОПЕРАЦИЯ ПО ЗАКРЫТИЮ АРТЕРИАЛЬНОГО ПРОТОКА



Катетерная абляция

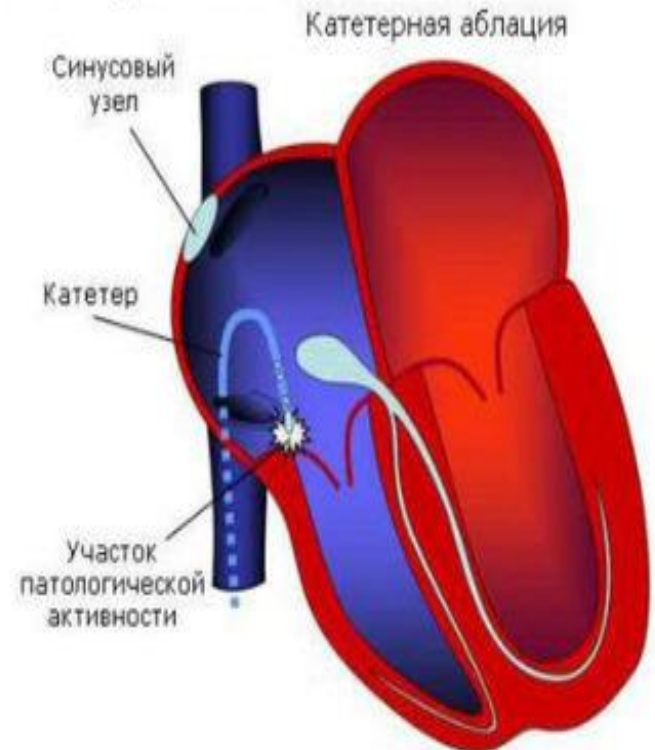
Фибрилляция предсердий

Полная изоляция легочных вен на уровне предсердия.

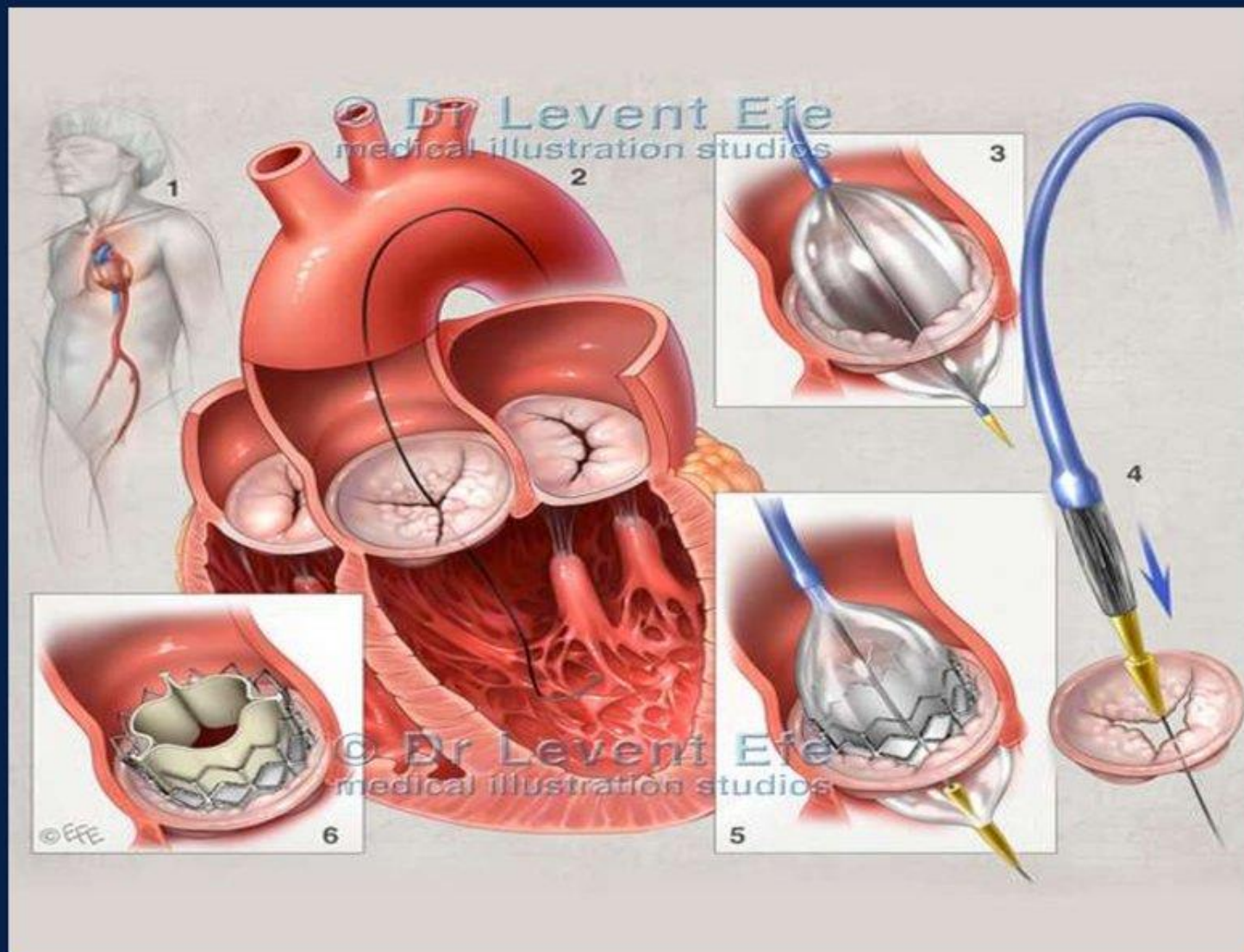


Трепетание предсердий

Перешеек между устьем полых вен и трехстворчатым клапаном.



Транскатетерная имплантация аортального клапана (TAVI)

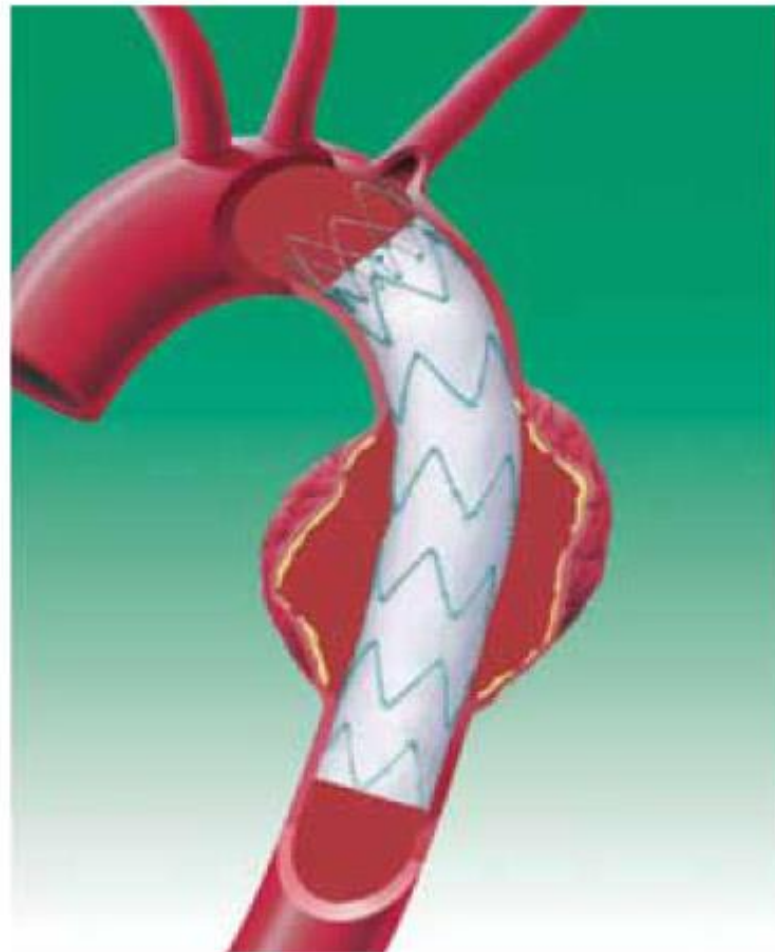


Эндоваскулярная хирургия артерий

Эндоваскулярные вмешательства (ЭВ) на аорте и магистральных артериях

- ЭВ протезирование грудного и брюшного отдела аорты
- ЭВ вмешательства на терминальном отделе аорты и подвздошных артериях
- ЭВ вмешательства на артериях нижних конечностей

Установка стент-графта при аневризме грудного отдела аорты



Эндоваскулярная операция - установка стент-графта

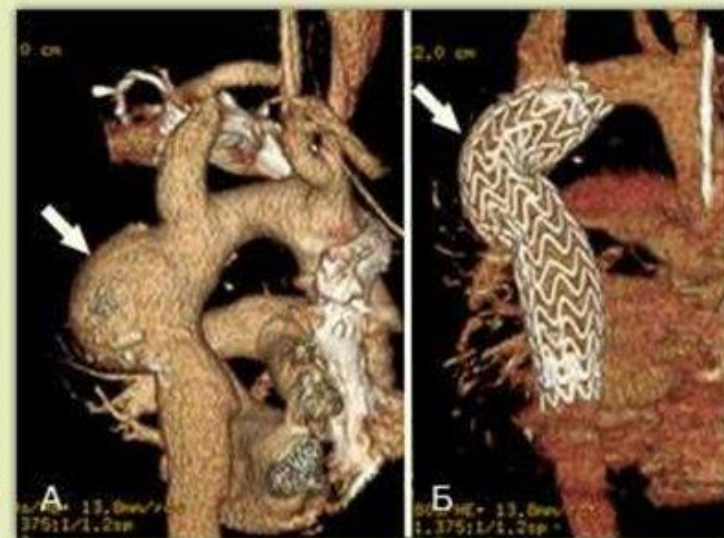
Стент-графт - сочетание сосудистого эндопротеза со стентом, представляет собой трубку из ПТФЭ (политетрафторэтилен), удерживаемую в раскрытом состоянии сложным проволочным каркасом, напоминающим упругий стент большого диаметра. Как и сосудистый протез, стент-графт может быть *линейным* или *бифуркационным*.

Преимущества

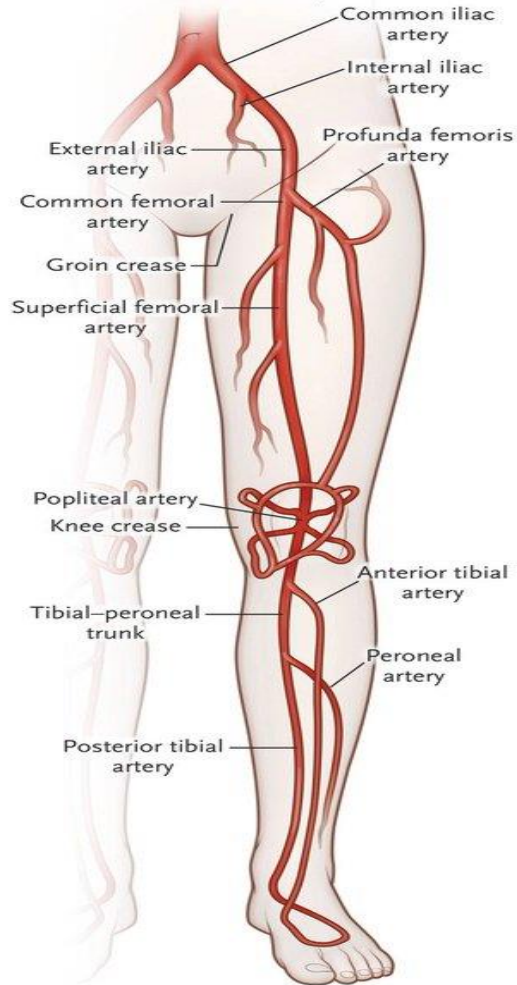
- миниинвазивность - отсутствие большого разреза, массивной кровопотери и повреждения прилегающих органов и структур.
- связанная с этим возможность выполнения у пожилых пациентов и при наличии тяжелой сопутствующей патологии
- отсутствие послеоперационных осложнений

Недостатки

- возможность подтекания. В некоторых случаях не удастся полностью герметизировать полость аневризмы, и в нее продолжает поступать кровь. Небольшое подтекание не влияет на результаты операции, значительное - требует проведения дополнительных эндоваскулярных вмешательств.
- необходимость пожизненного периодического медицинского контроля и приема антикоагулянтов.

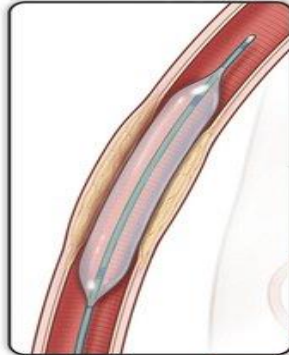


Vascular anatomy

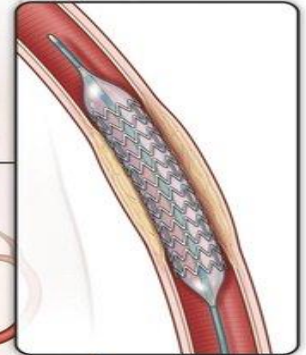


Endovascular procedure

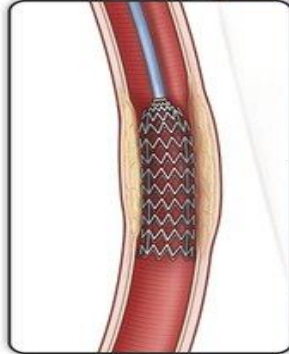
Balloon angioplasty



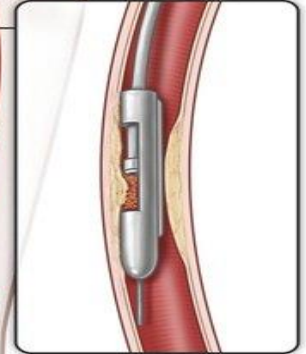
Balloon-expandable stent



Self-expanding stent

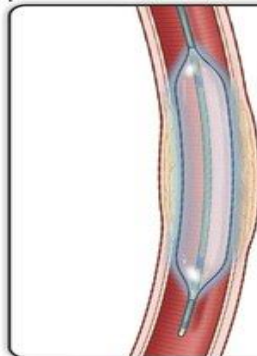


Atherectomy

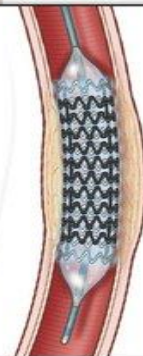


Restenosis

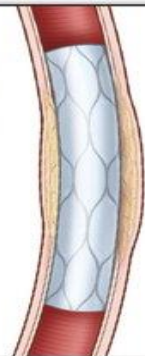
Drug-coated balloon

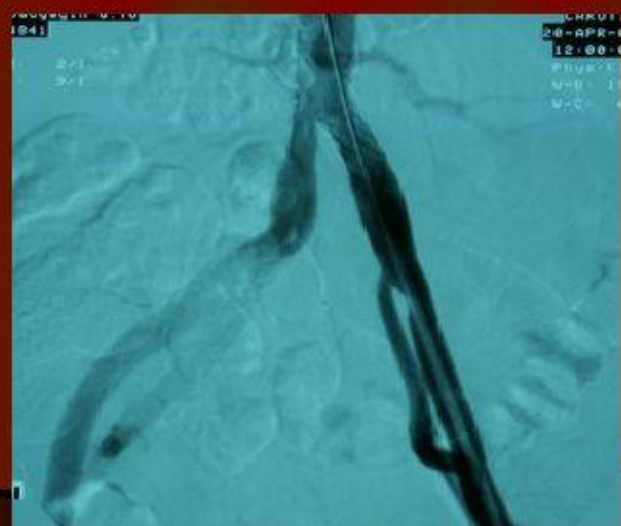
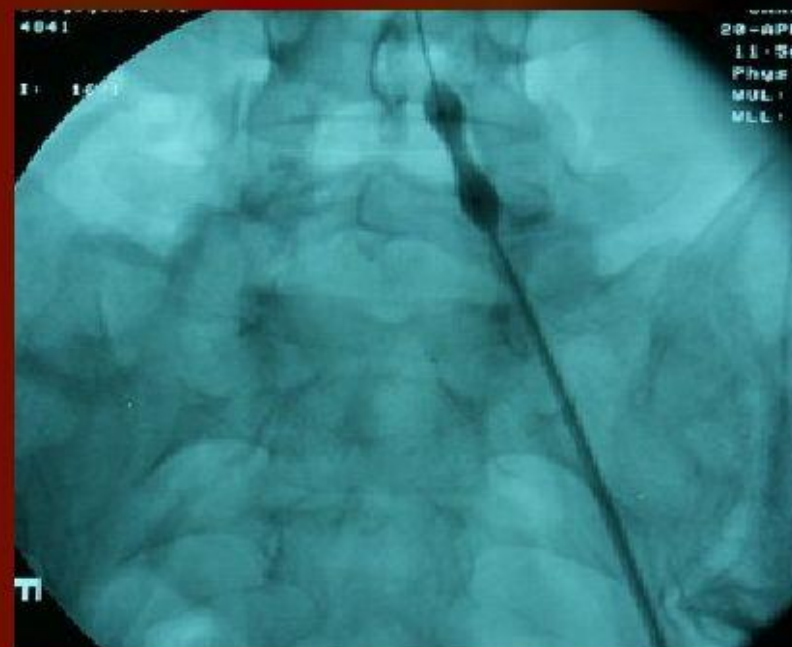


Drug-eluting stent



Covered stent





**Баллонная дилатация и
стентирование при стенозе
общей подвздошной артерии**



Лечение окклюзирующих поражений аорто-подвздошного сегмента

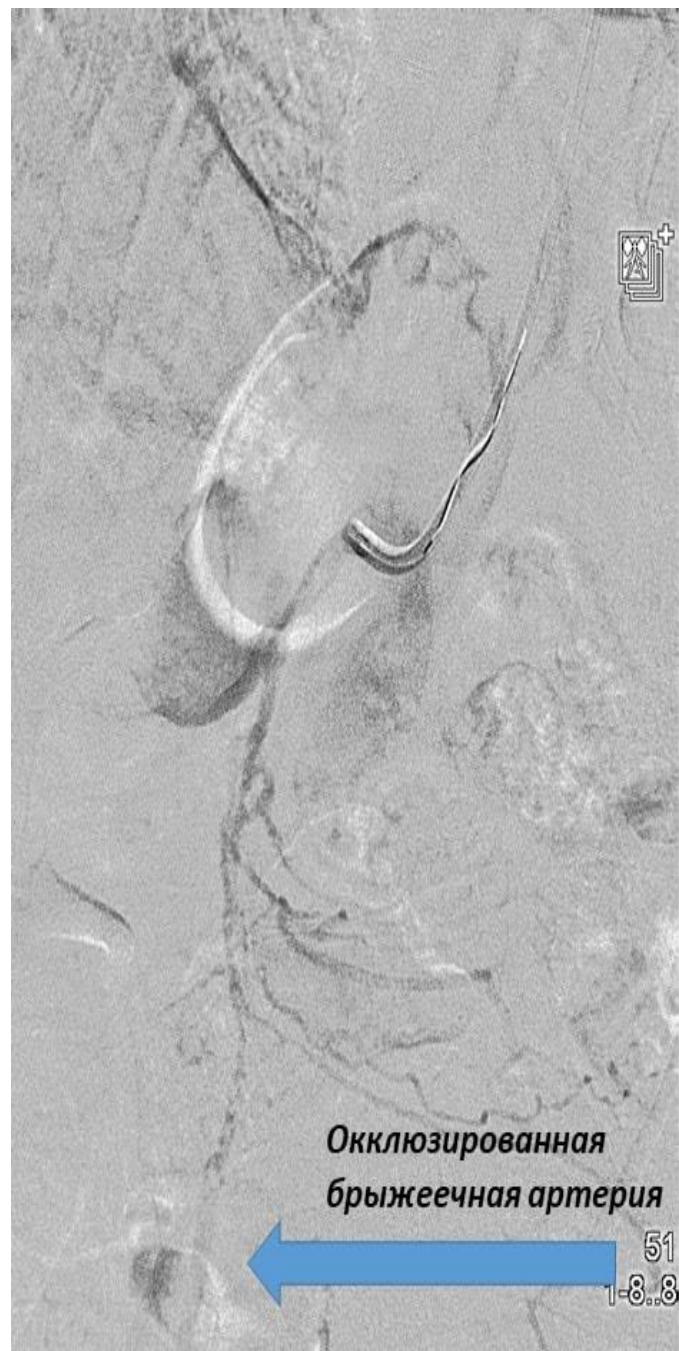


Комбинированное вмешательство:
ЭАЭ из ОБА, ЧТА ОПА, НПА с обеих сторон

РНОИК 2009

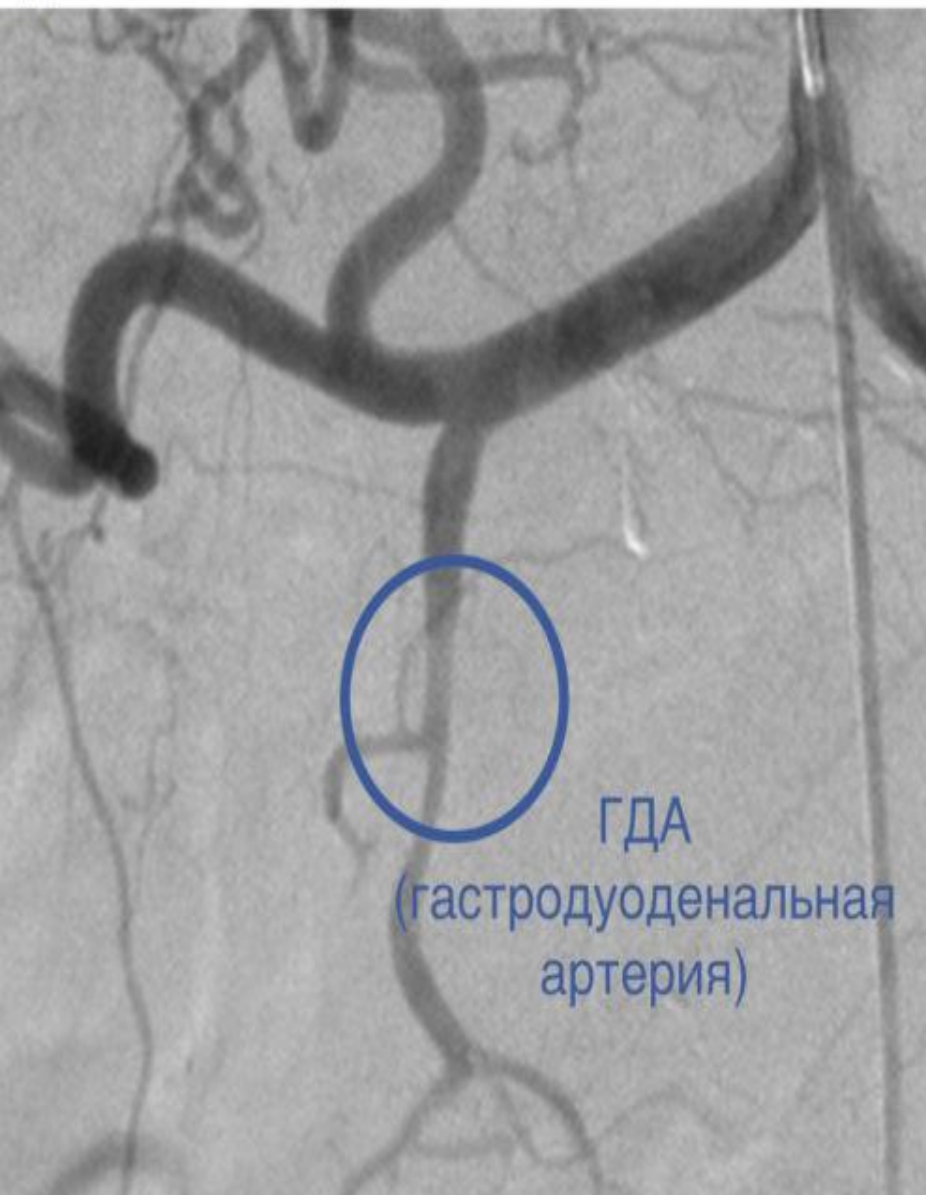
Эндовазальные вмешательства на висцеральных ветвях аорты

- реваскуляризация ветвей
- эмболизация при кровотечениях и мальформациях
- э.в. при портальной гипертензии и травмах печени
- денервация почечных артерий при артериальной гипертензии (АГ)
- адресное введение лекарств и радиочастотная абляция при опухолях гепато-панкреато-дуоденальной зоны

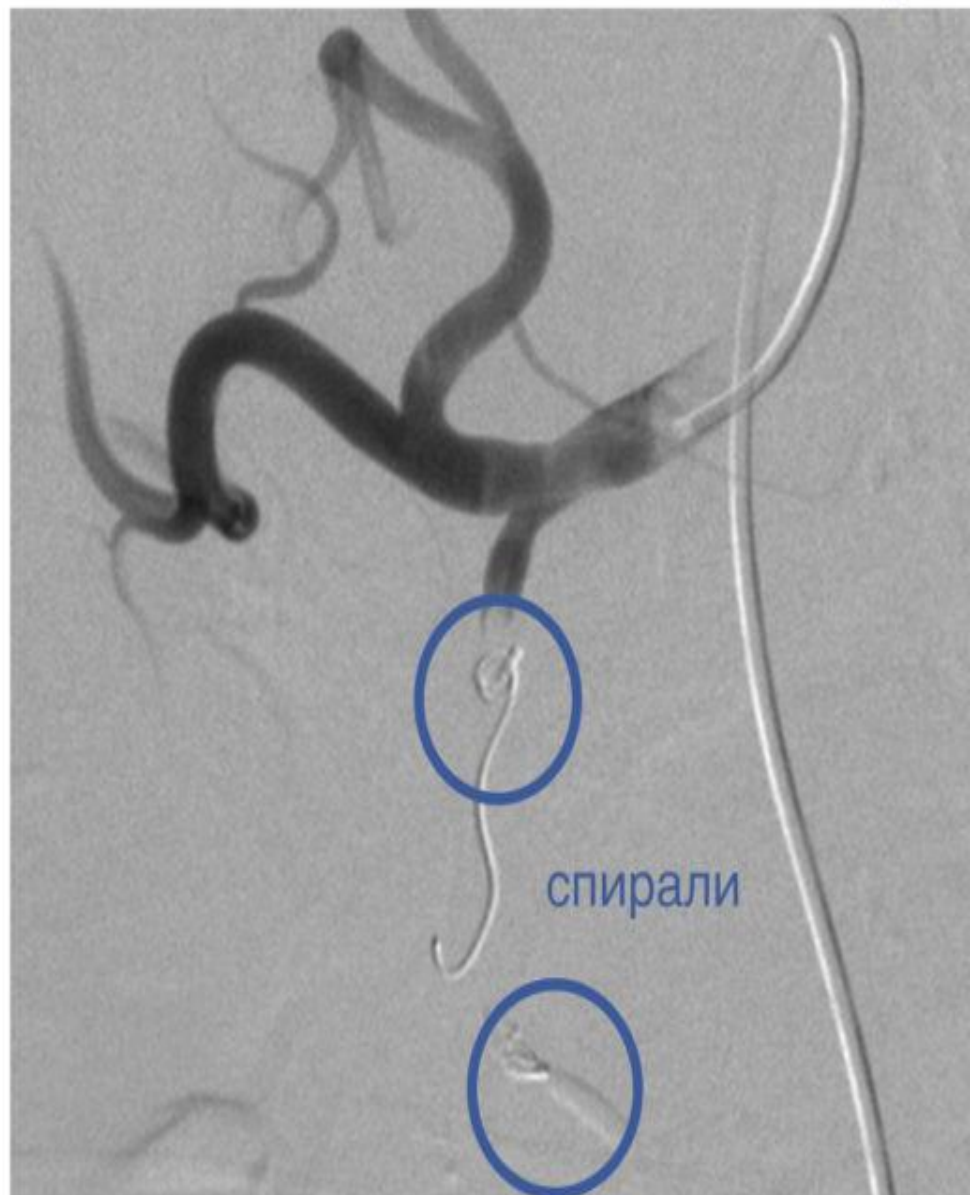


Гастродуоденальная артерия

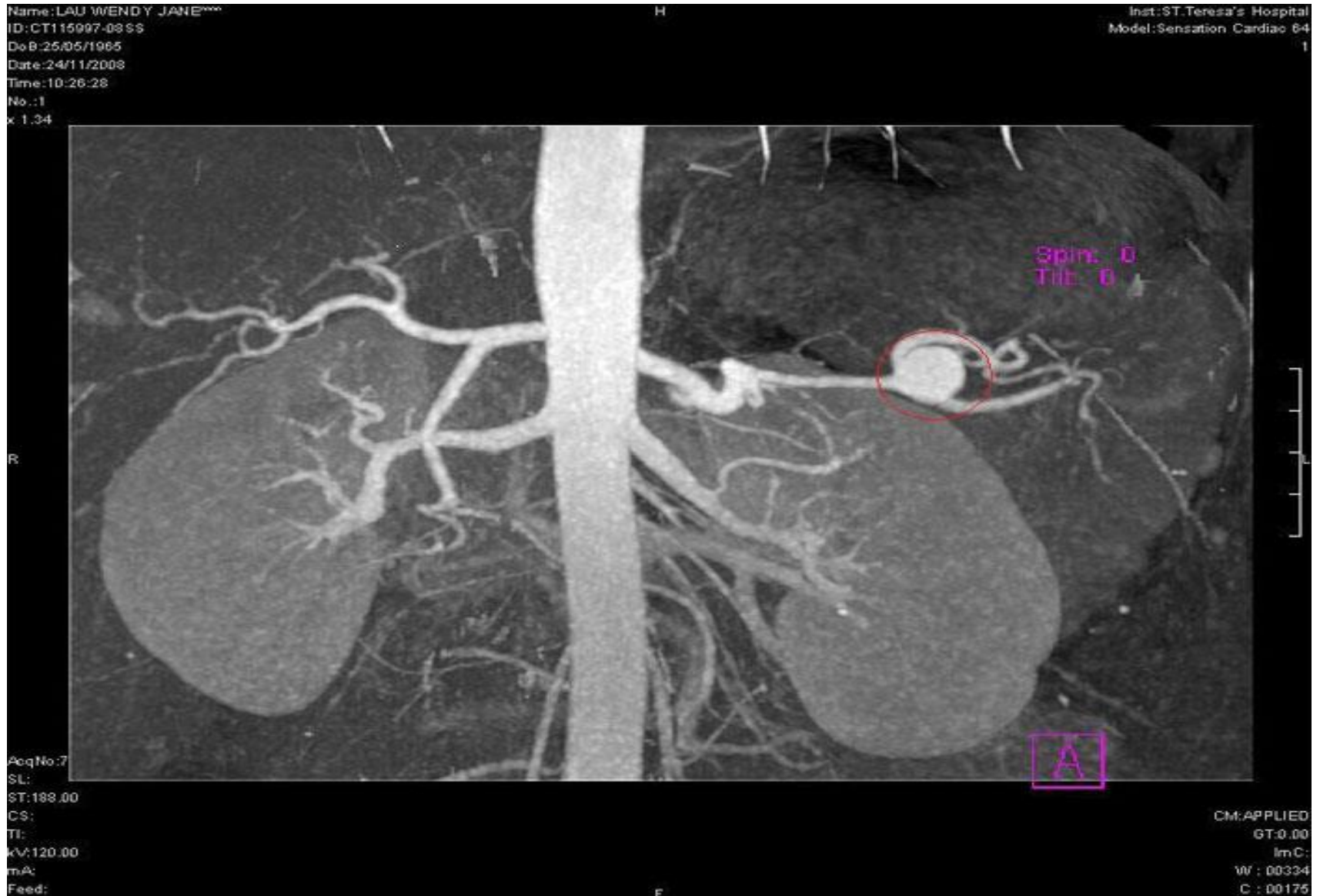
до эмболизации



после эмболизации



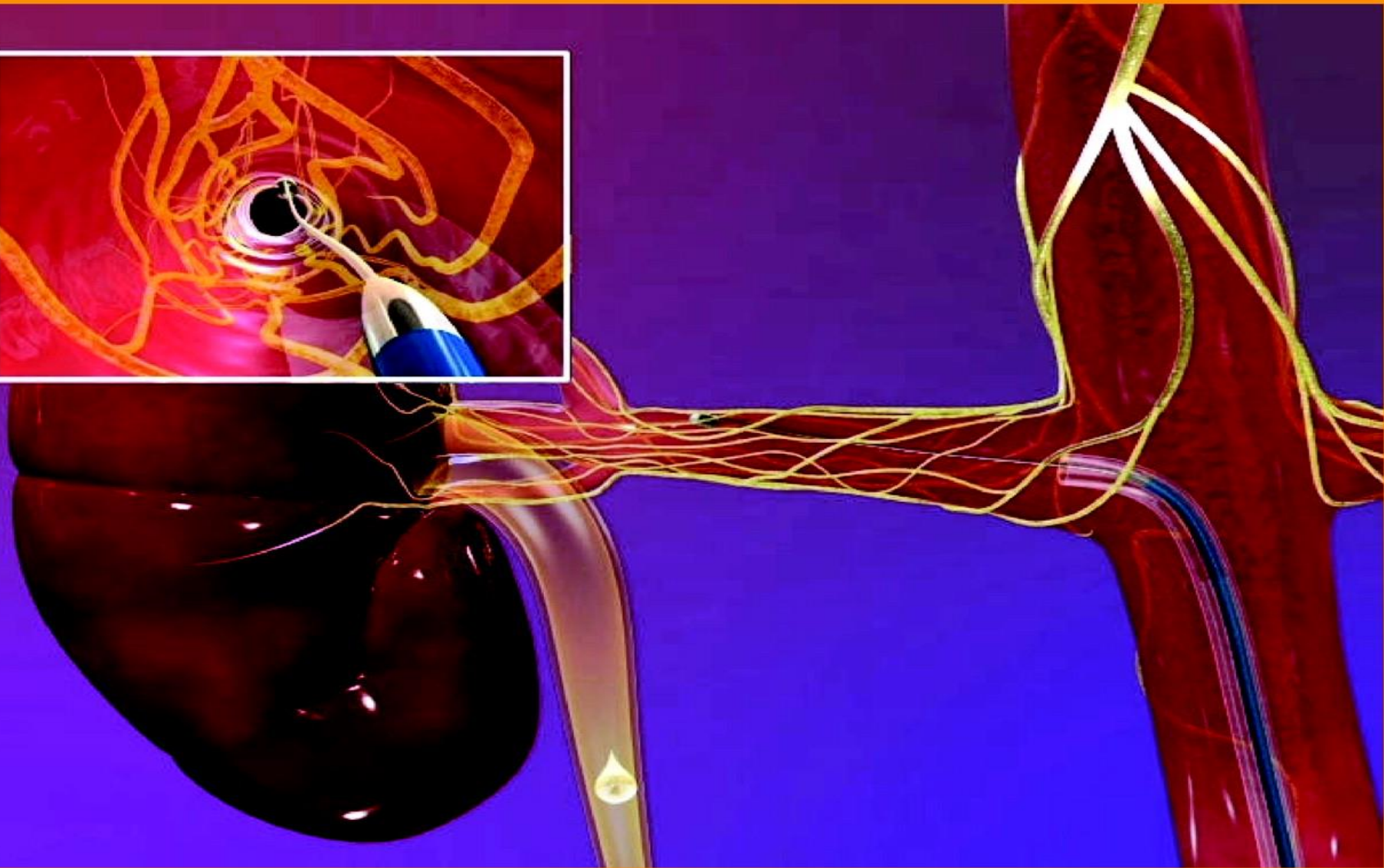
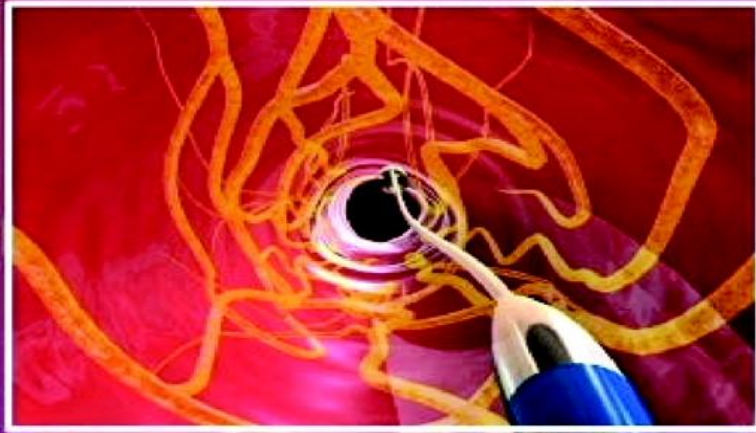
Аневризма селезеночной артерии



Стентирование почечной артерии



Эндоваскулярная денервация почечной артерии при АГ



Эндоваскулярная хирургия вен

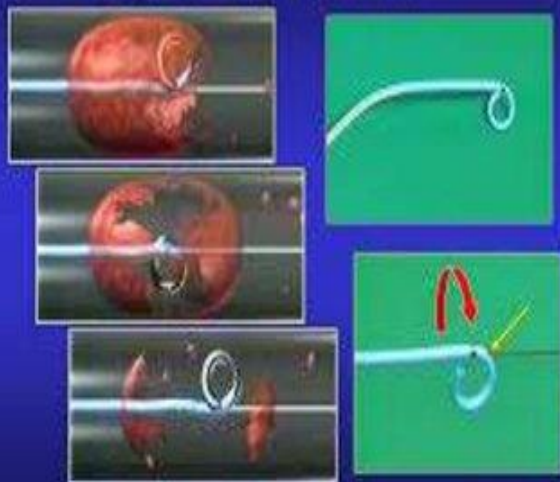
Эндоваскулярные вмешательства на сосудах легких

- Дезобструкция при ТЭЛА:
 - фармакологическая (тромболизис)
 - механическая (роторная, вакуумная...)
 - стентирование
- Коррекция пороков развития сосудов (включая мальформации)
- Остановка кровотечений

ТЭЛА

- эндоваскулярная катетерная дезобструкция легочного артериального русла
- вакуум-экстракция эмболов
- Кава-фильтры «елка» (2001)

Роторная дезобструкция легочных артерий при ТЭЛА



MyShared

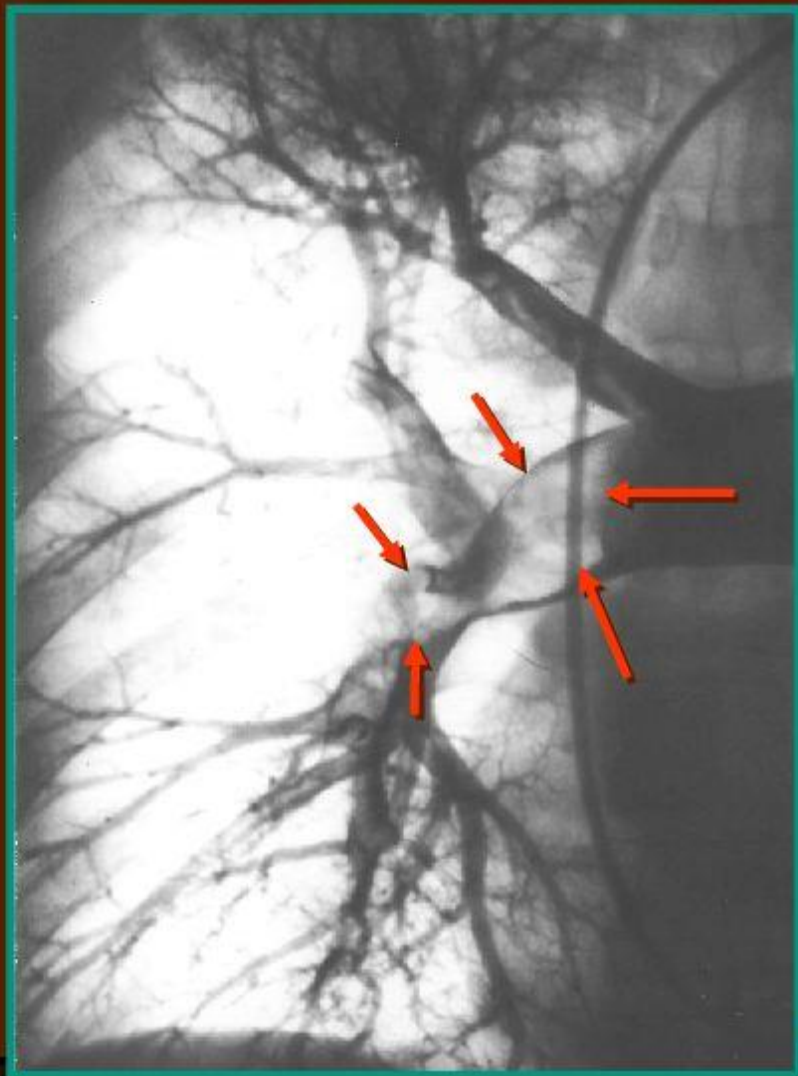
Имплантация удаляемых моделей кава-фильтров



патент РФ № 2220729, приоритет от 21.02.2003 г.

MyShared

Тромб в правой легочной артерии



После эндоваскулярного тромболизиса

Эмболизация гиперплазированной бронхиальной артерии



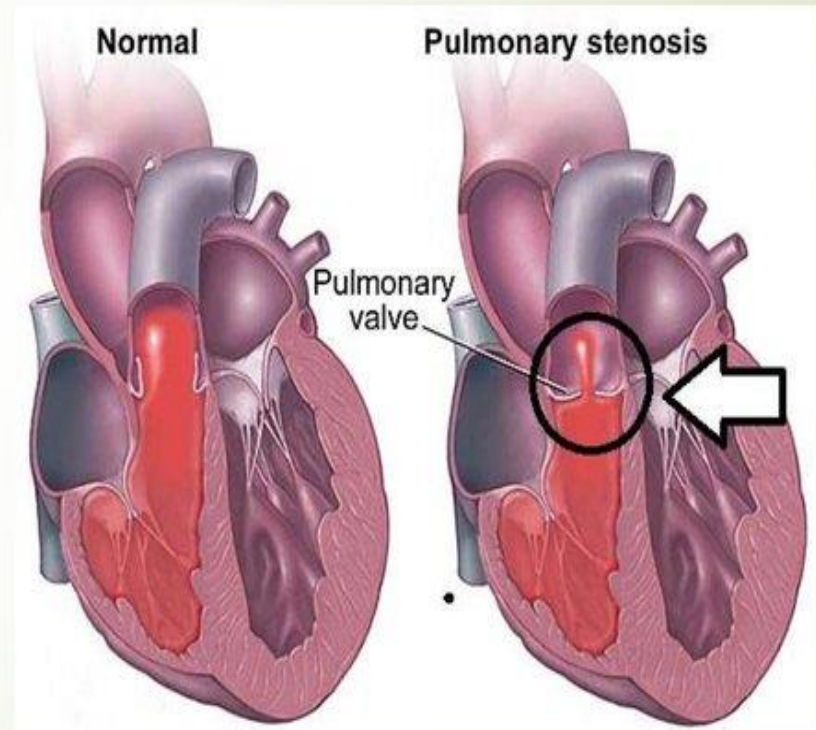
До



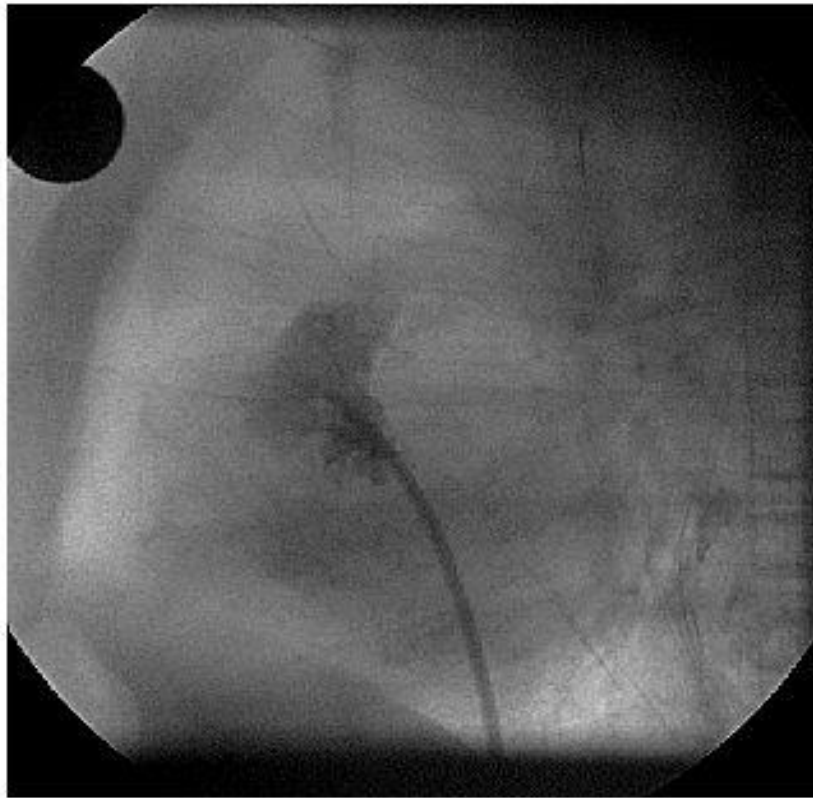
После

Изолированный стеноз легочной артерии

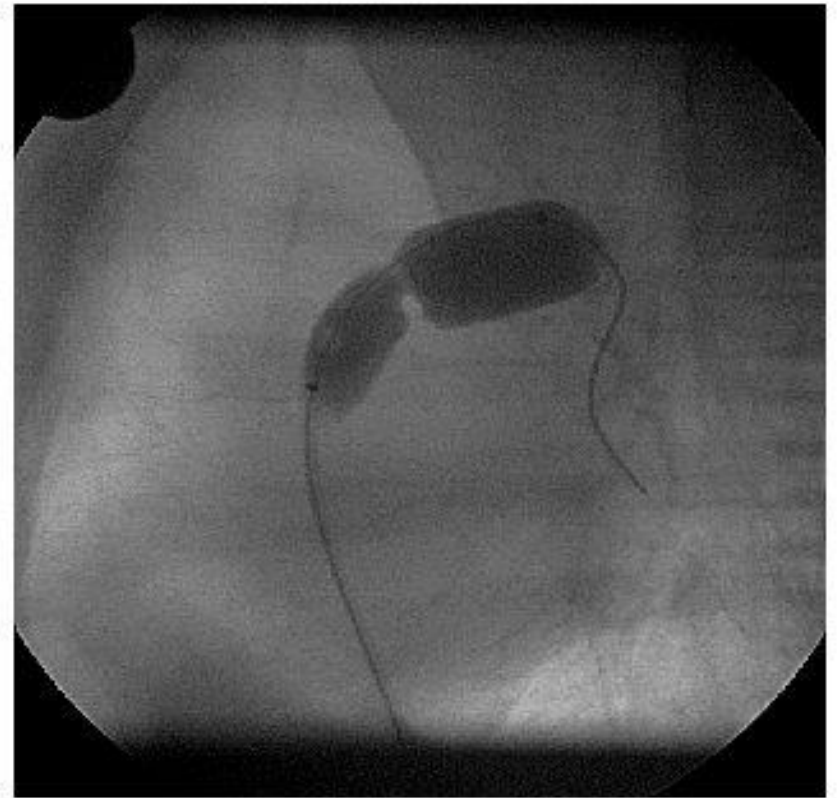
- ИСПА — это врожденная аномалия, характеризующаяся наличием обструкции выходного тракта правого желудочка и нарушением путей оттока крови из него в малый круг кровообращения.



Вальвулопластика стеноза легочной артерии



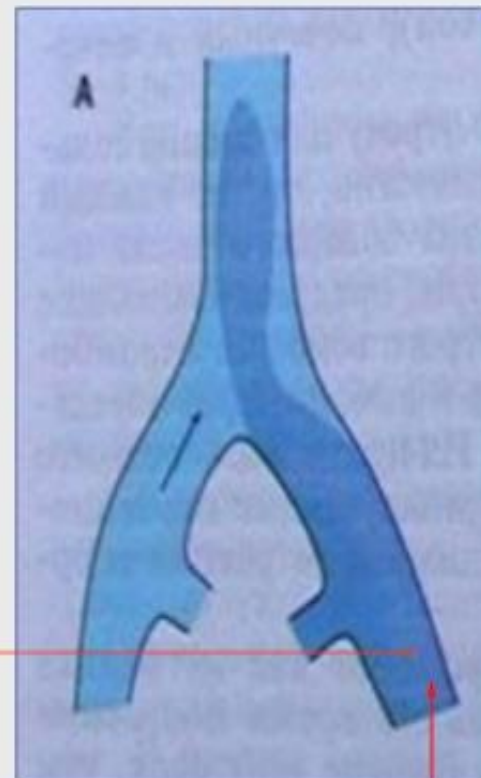
До



После

Эндовазальные вмешательства на венах

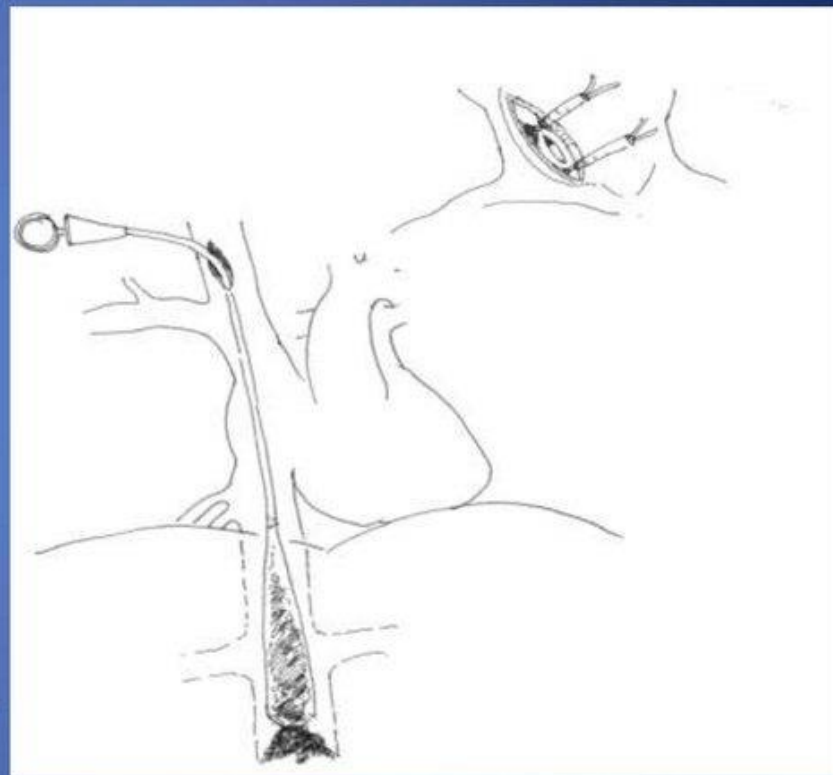
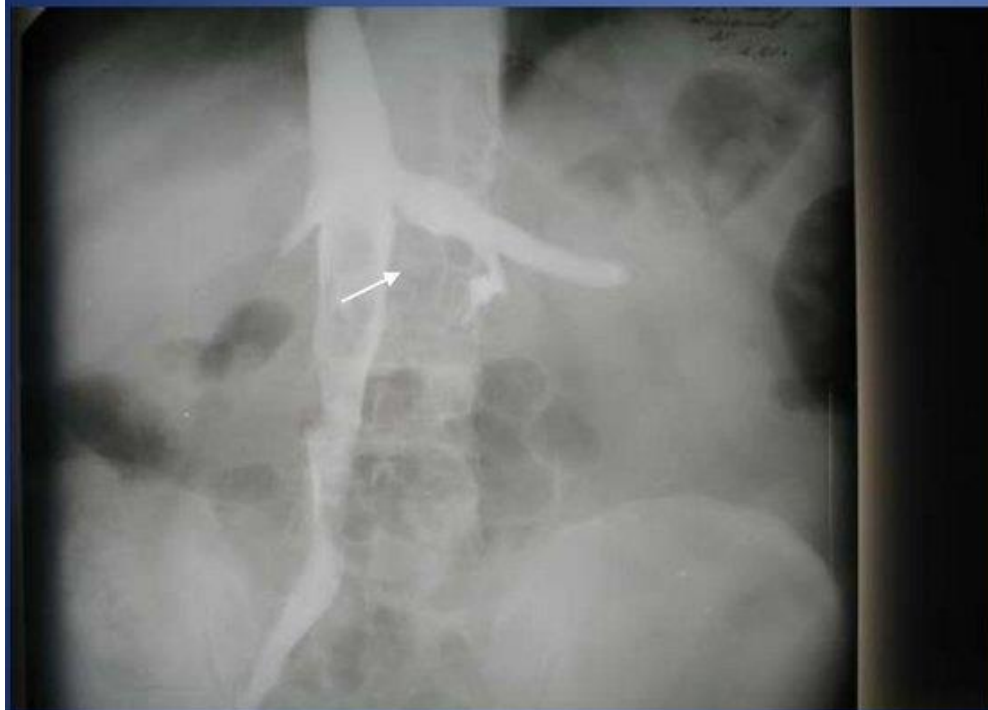
- катетерный тромболизис, баллонная ангиопластика и стентирование при тромбозах и стенозах полых вен
- тромбэктомия из нижней полой вены
- установка кава-фильтров для профилактики ТЭЛА
- шунтирование при портальной гипертензии
- радиочастотная абляция варикозно измененных вен конечностей



НАИБОЛЕЕ ОПАСНАЯ ФОРМА
ТРОМБОЗА -
(ЭМБОЛИЯ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ) -
ФЛОТИРУЮЩИЙ ТРОМБ

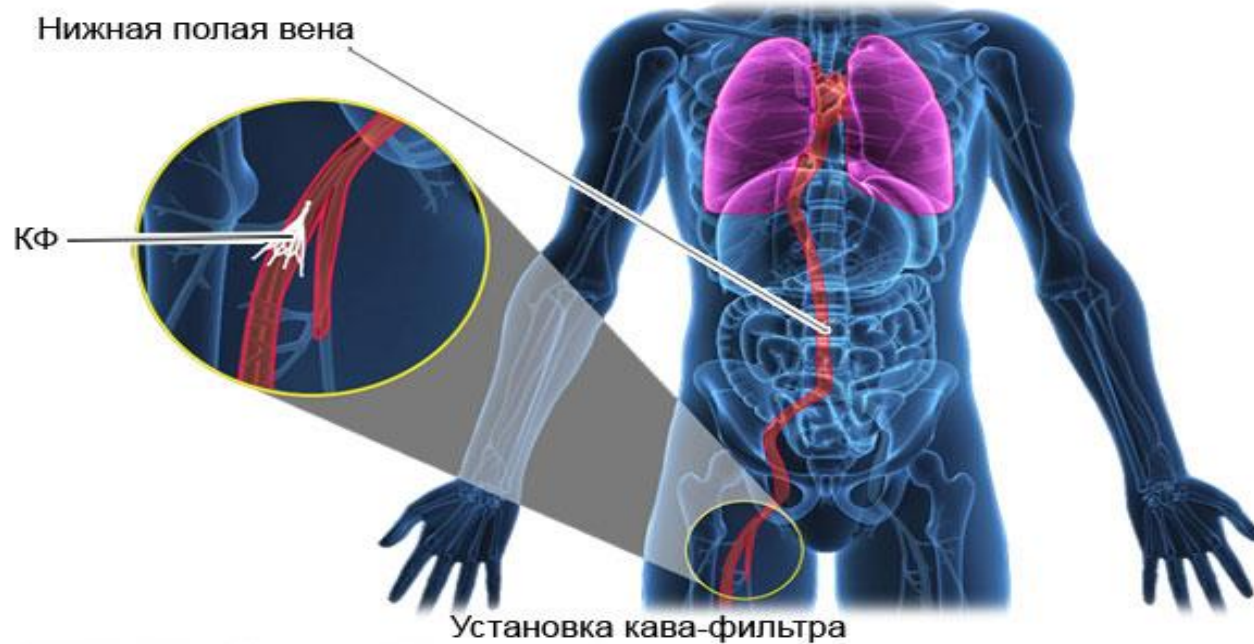
(по В.С.Савельеву)

Лечебная тактика при флотирующих тромбозах Тромбоз НПВ



Транскутанная трансюгулярная эндоваскулярная
тромбэктомия эмбологенного участка тромба из полых
вен — **МЕТОД ВЫБОРА ПРИ ФЛОТАЦИИ В НПВ**

Проведение имплантации КФ

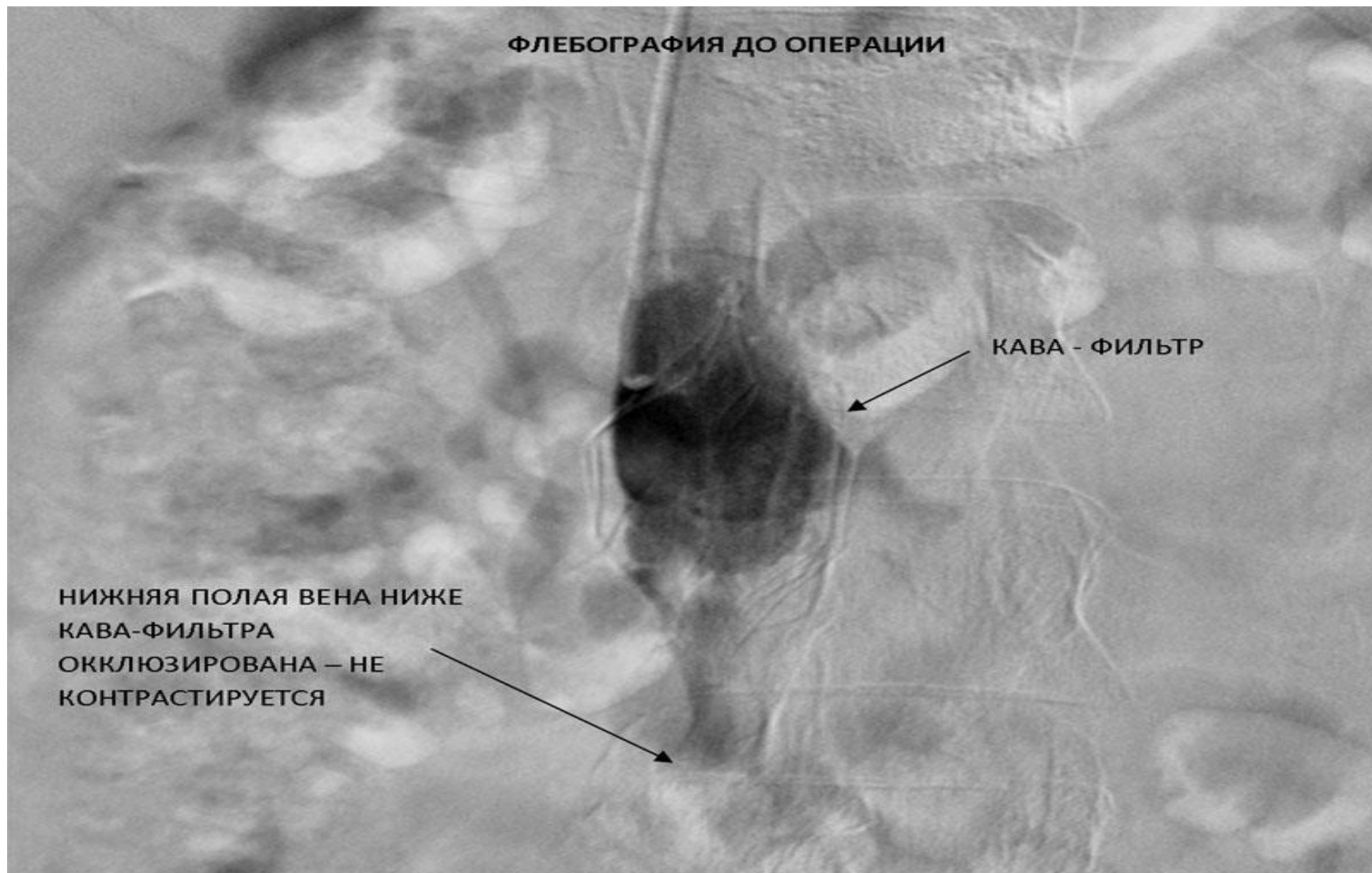


Эмболия в фильтр

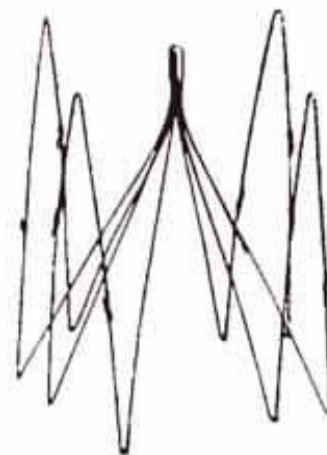
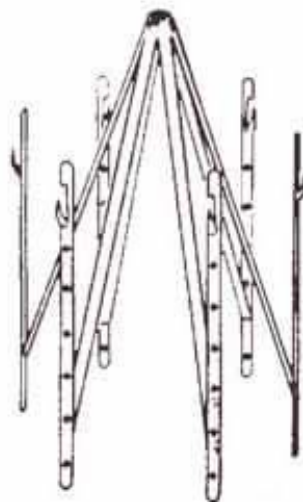
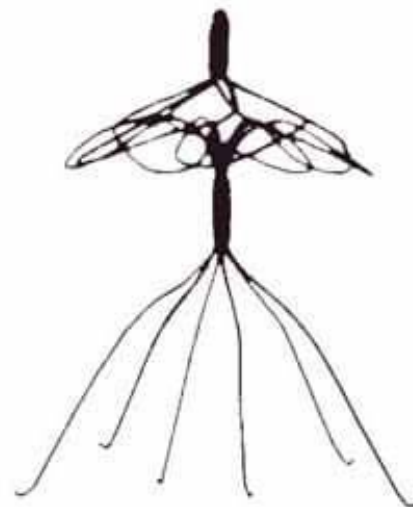
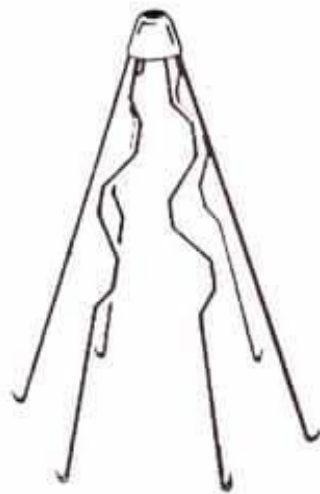
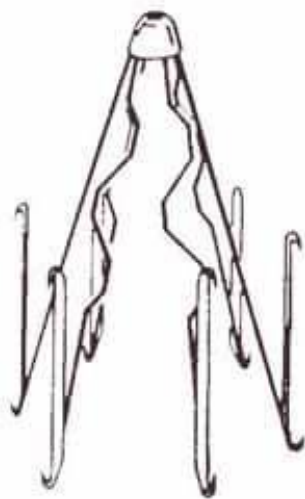
ФЛЕБОГРАФИЯ ДО ОПЕРАЦИИ

КАВА - ФИЛЬТР

НИЖНЯЯ ПОЛАЯ ВЕНА НИЖЕ
КАВА-ФИЛЬТРА
ОККЛЮЗИРОВАНА — НЕ
КОНТРАСТИРУЕТСЯ



Виды кавы-филтров



Вариант фильтра для профилактики ТЭЛА из вен нижних конечностей

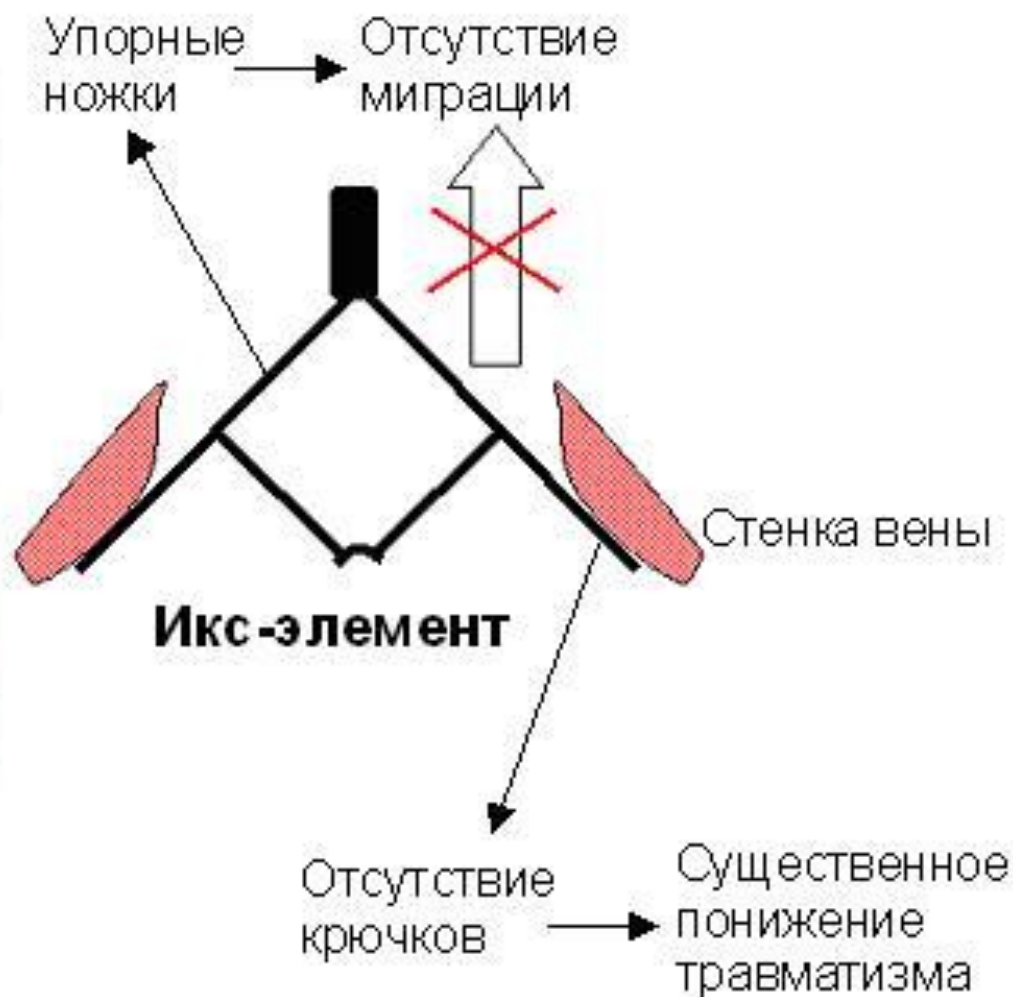
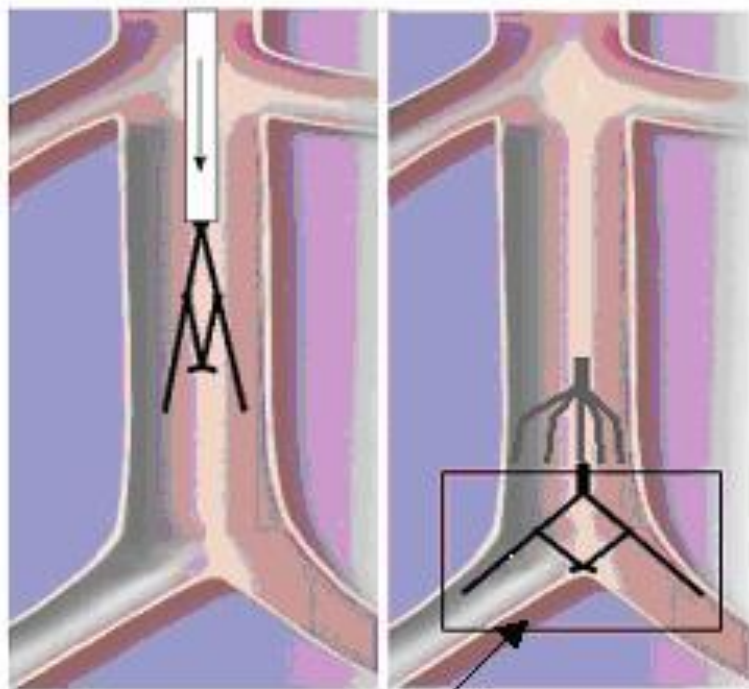
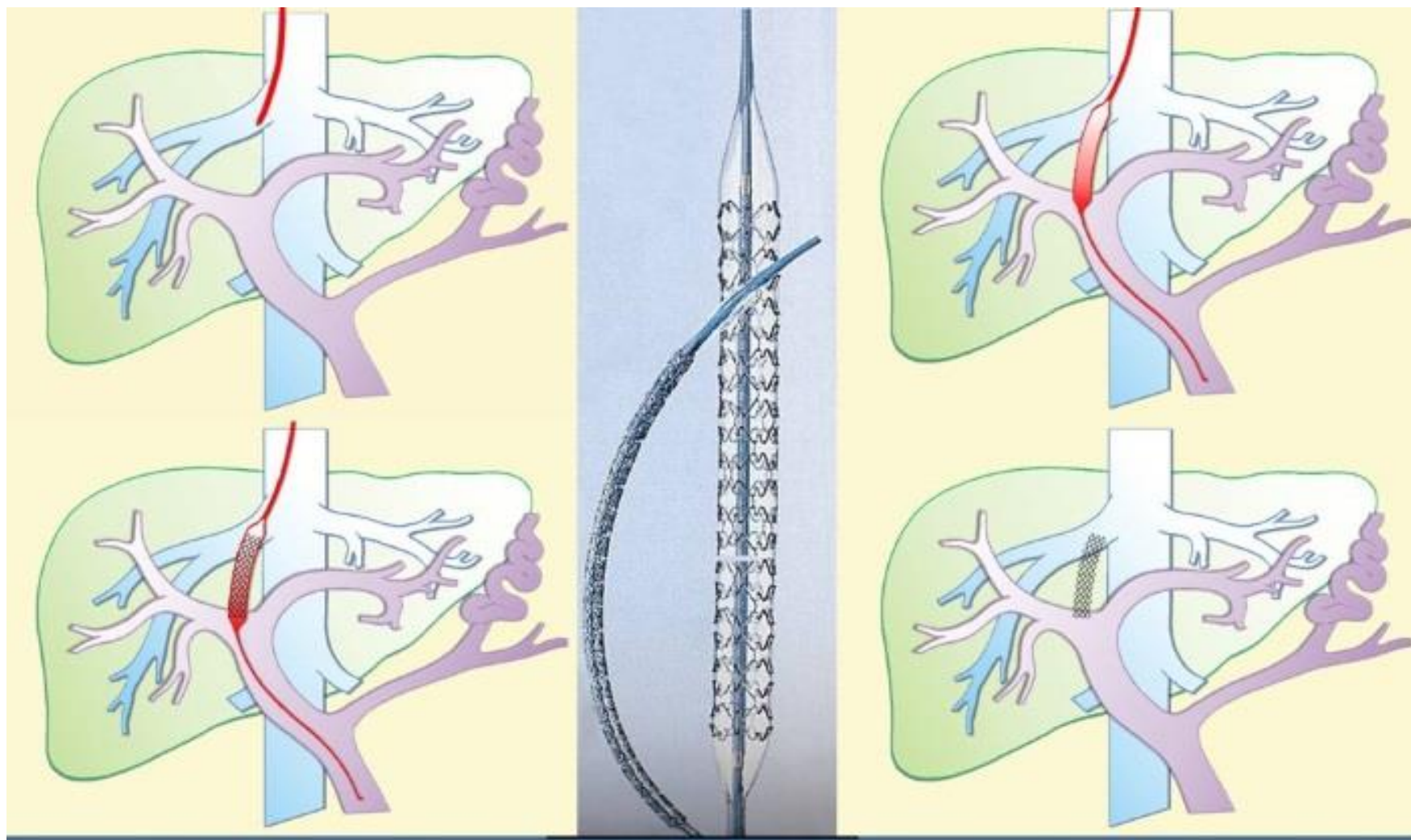


Схема проведения трансъюгулярного порто-кавального шунтирования



РАДИОЧАСТОТНАЯ АБЛЯЦИЯ ВЕН



Одноразовый катетер
вводится в вену

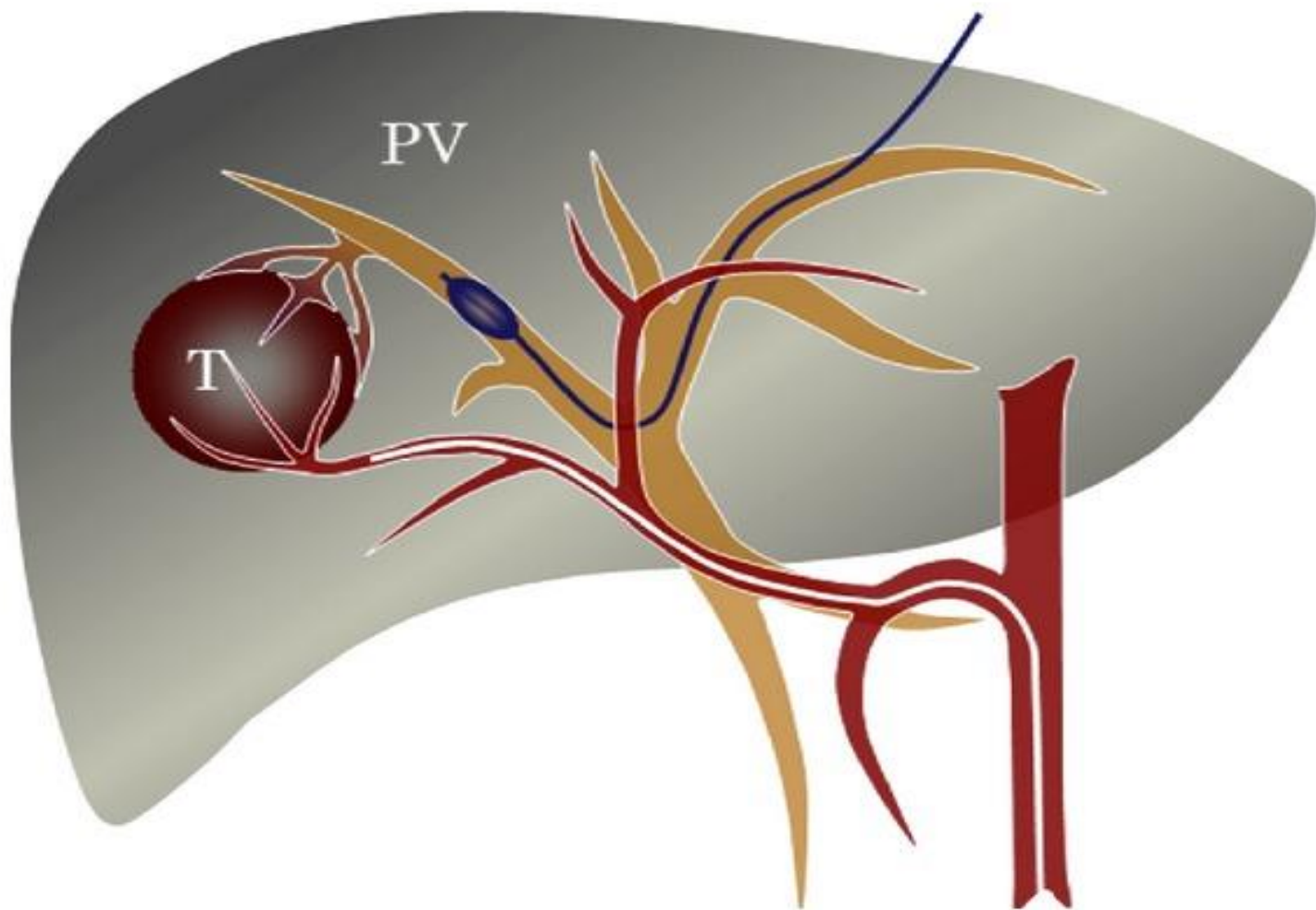


Под нагревом стенки
вены сжимаются



Катетер выводится
и вена закрывается.
Кровоток по ней больше
не возможен

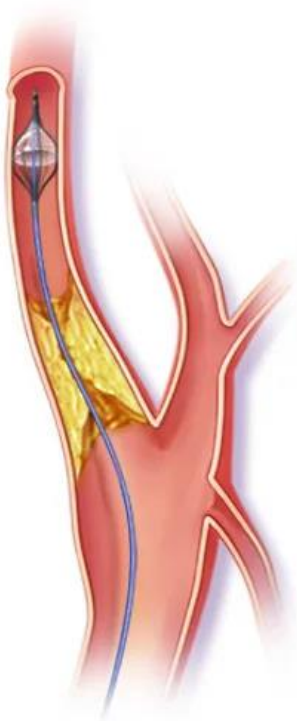
Схема эндовазальной химиотерапии опухоли печени с окклюзией печеночной вены.



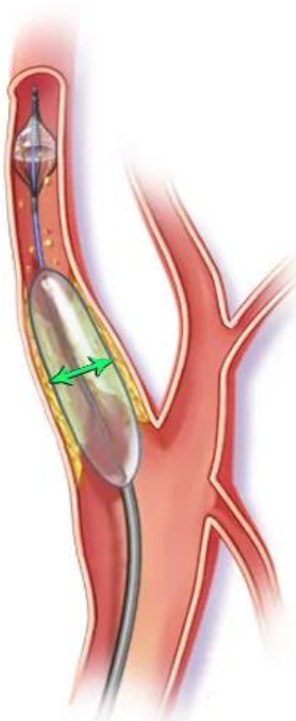
Брахиоцефальные сосуды

- восстановление анатомической геометрии сосудов:
- ангиопластика, стентирование
- тромб-, эрдартерэктомия
- интраартериальный тромболизис при ишемическом инсульте
- эмболизация патологических сосудов

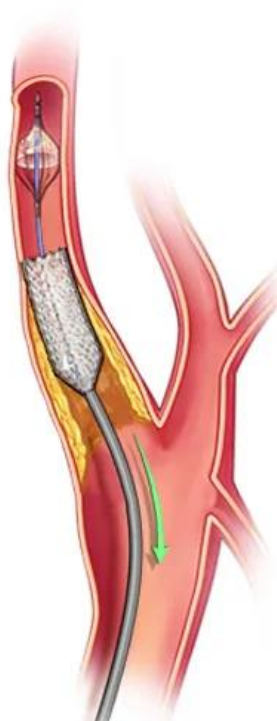
Схема стентирования сонной артерии



1. Катетер заводится в артерию и раскрывают фильтр



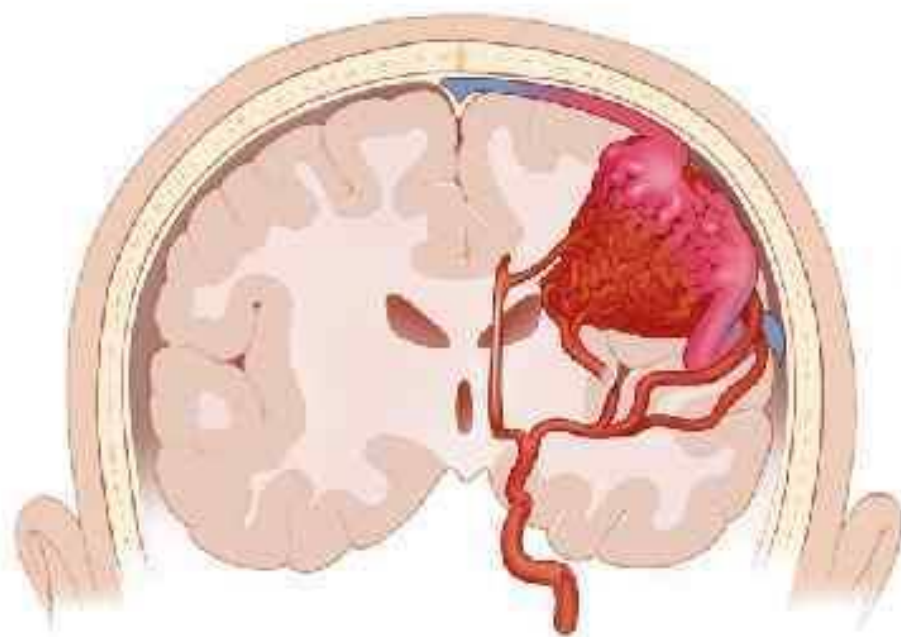
2. Надувается баллон, чтобы расширить сосуд



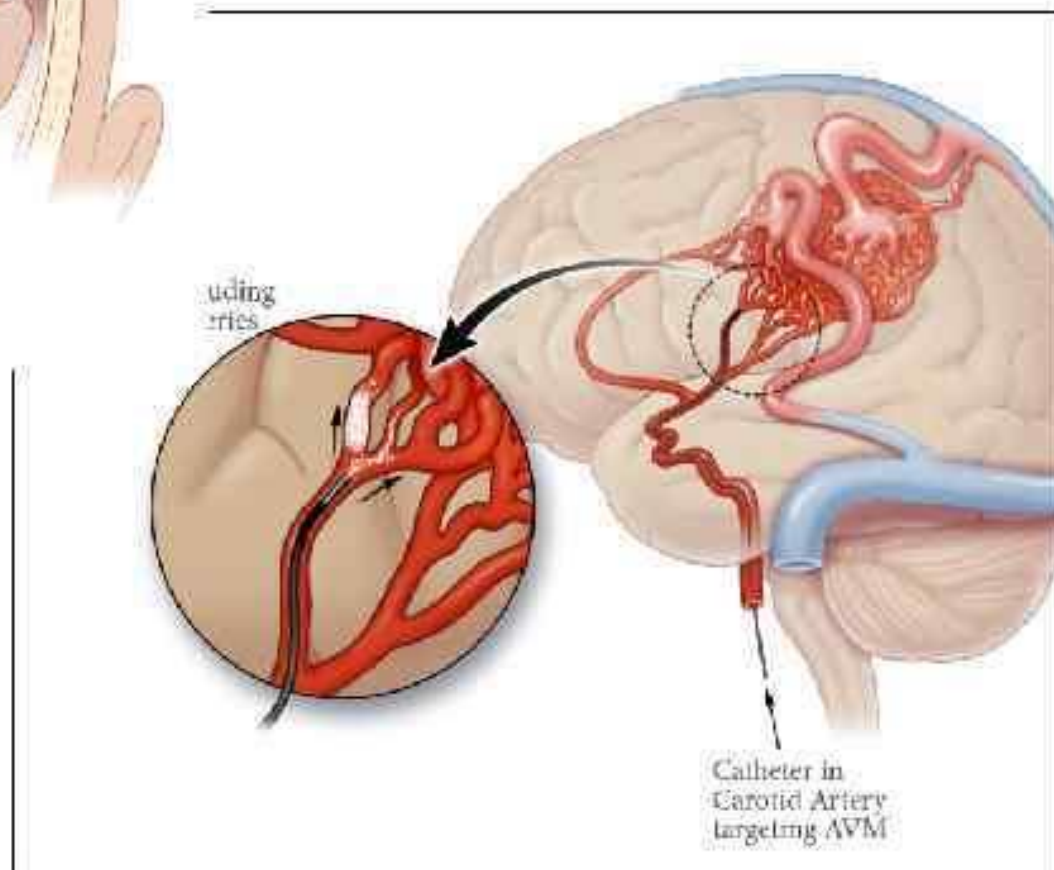
3. Устанавливают стент и выводят фильтр и сам катетер

Результат стентирования сонной артерии

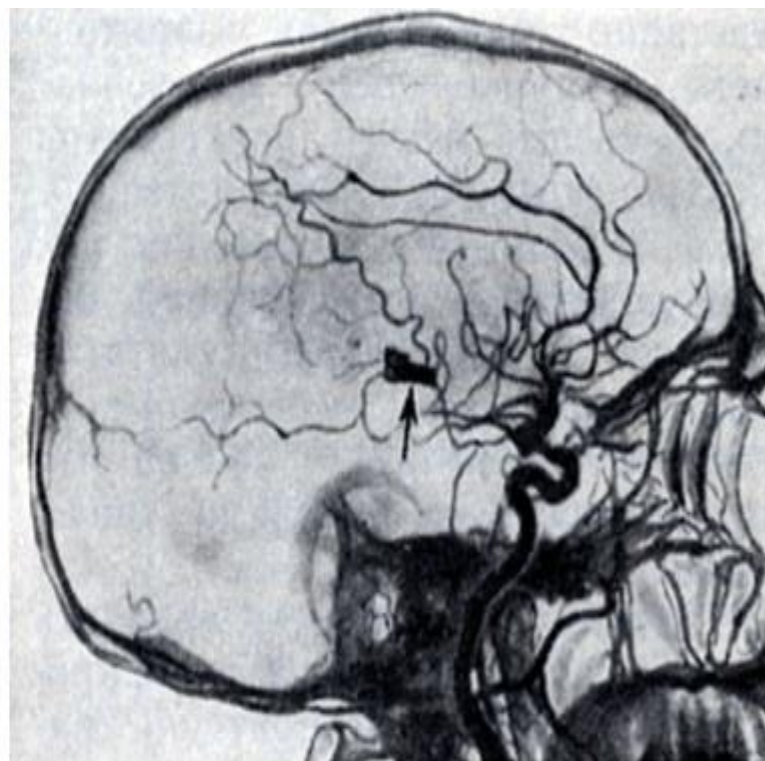
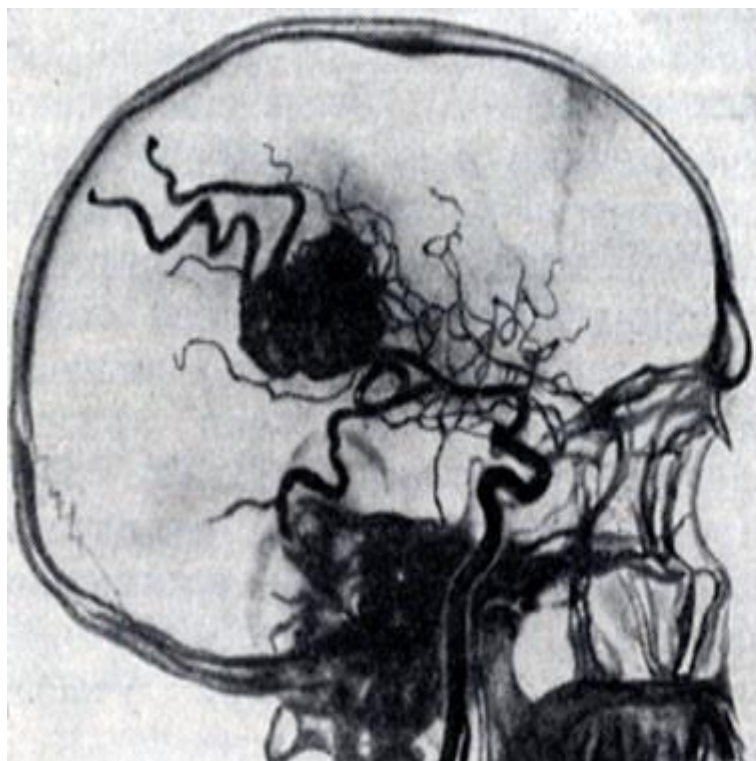




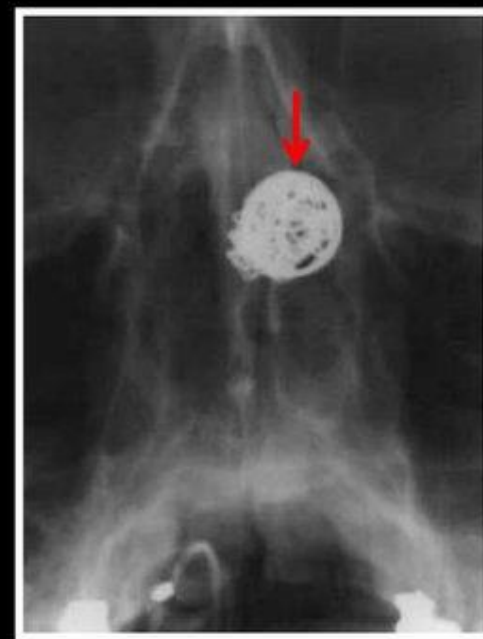
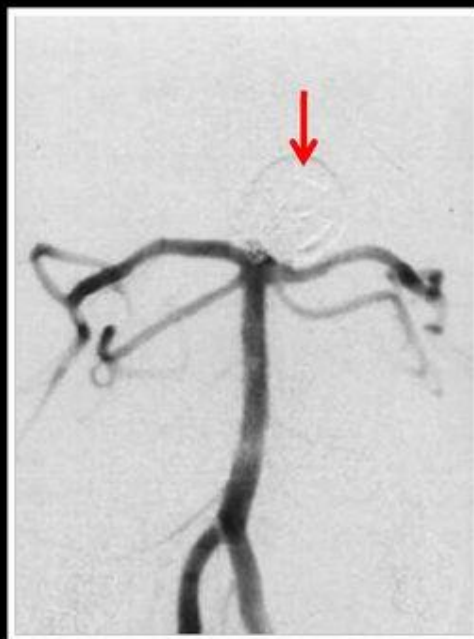
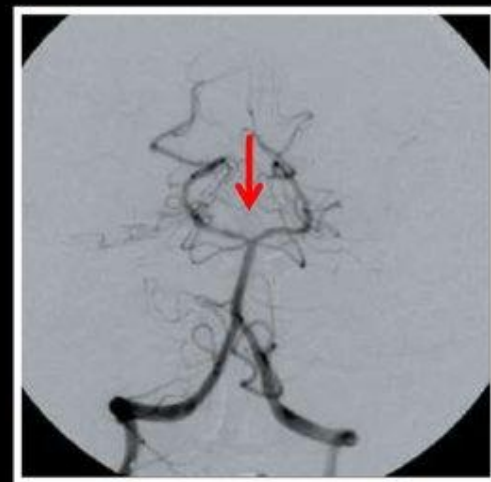
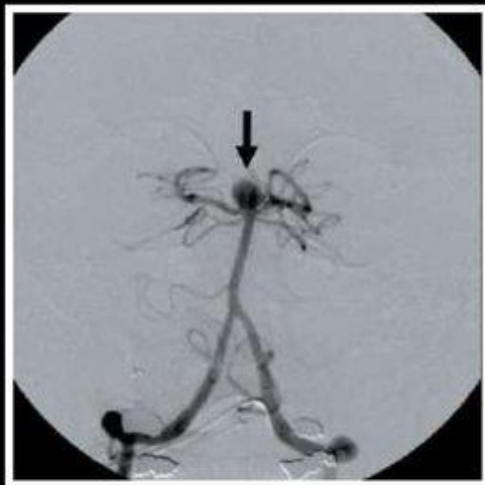
Эндоваскулярная эмболизация АВМ



Результат эмболизации интракраниальной аневризмы



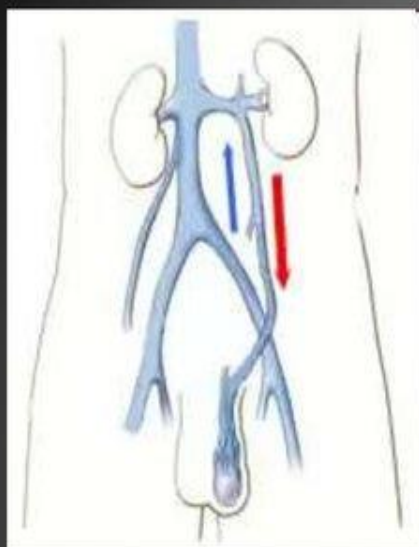
Эндоваскулярное лечение аневризм



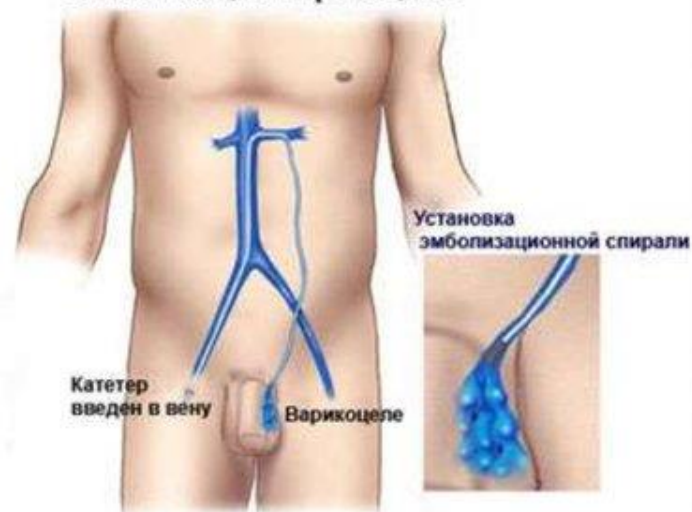
ЭВ вмешательства в урологии

- склеротерапия варикоцеле
- лечение вазоренальной гипертензии
- эмболизация при травме почек
- химиоэмболизация ветвей простатической артерии при опухолях

Эндоваскулярная хирургия в лечении варикоцеле



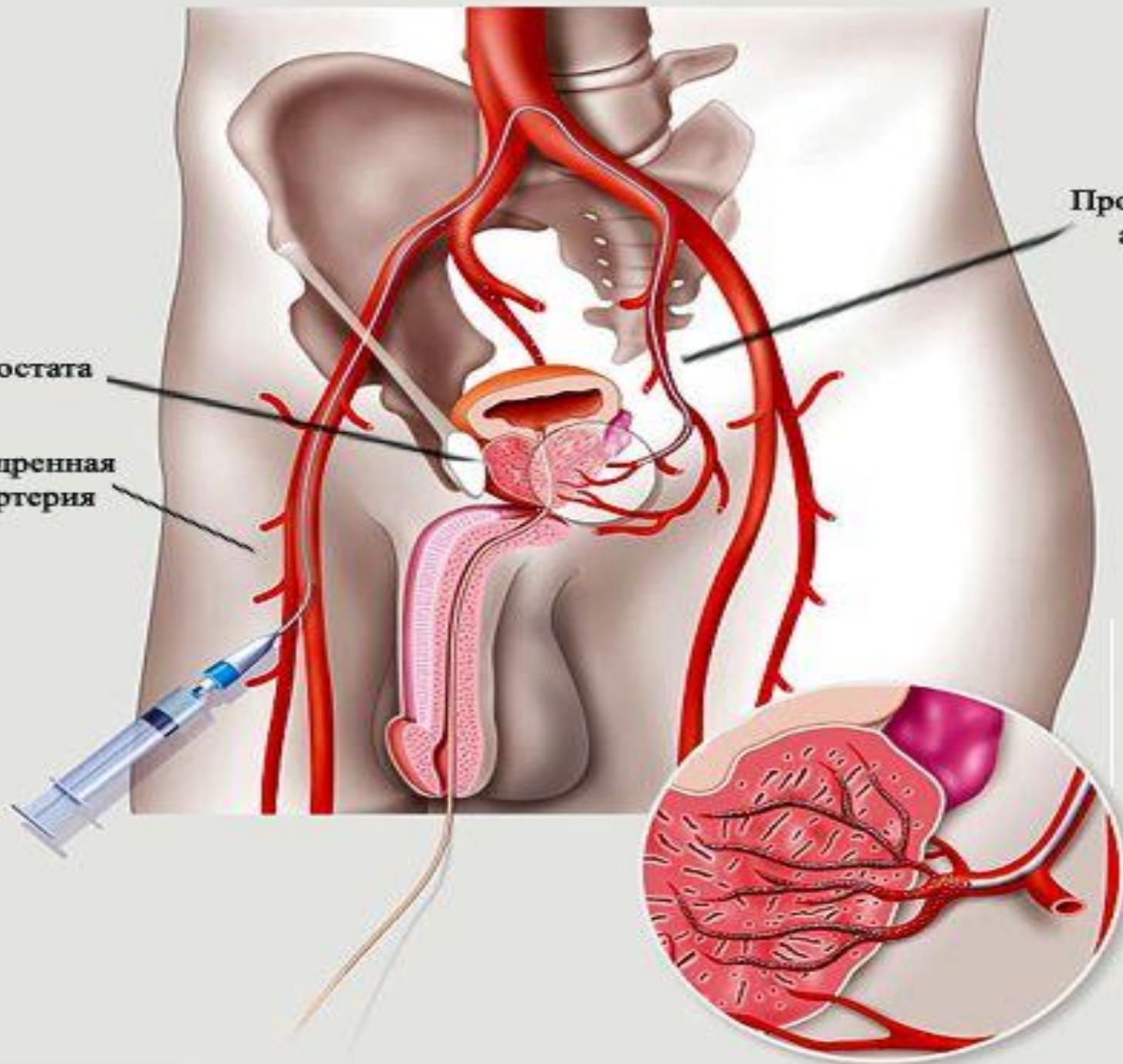
Эмболизация варикоцеле



Простата

Бедренная
артерия

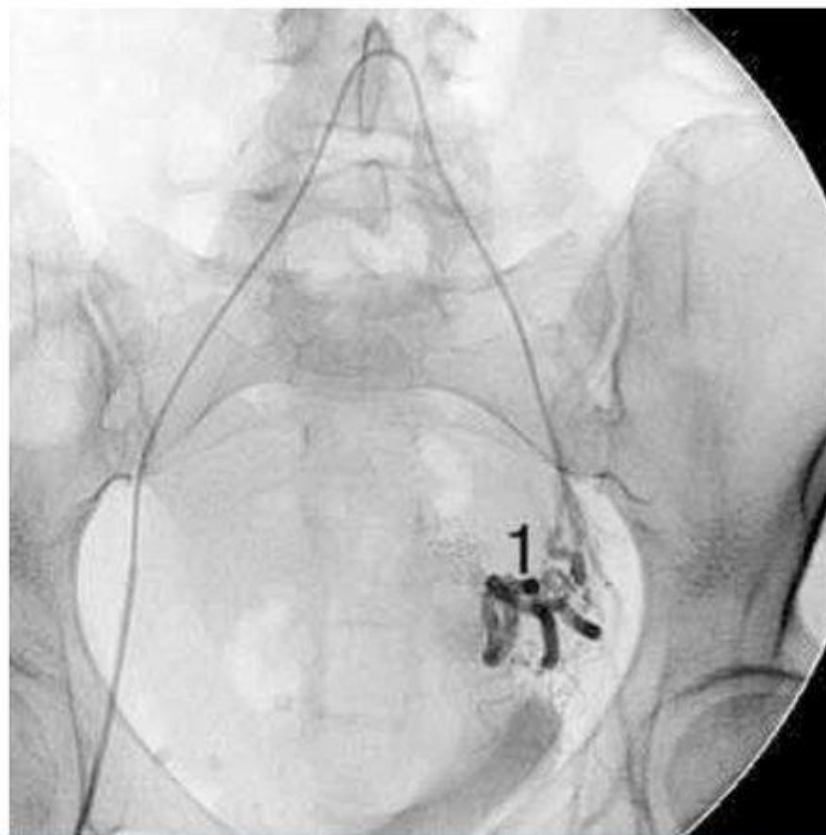
Простатическая
артерия



ЭВ вмешательства в гинекологии

- эмболизация маточных артерий при миоме
- эмболизация маточных артерий при патологии беременности
- эмболизация варикозный вен малого таза

Эмболизация маточных артерий



ЭВ вмешательства в онкологии

- химиоэмболизация и эмболтерапия опухолей
- протезирование сосудов
- профилактика ТЭЛА
- эмболизация при кровотечениях

Возможные осложнения ЭВ вмешательств

- Аллергия на местный анестетик
- Кровотечение, гематома, псевдоаневризма, фистула в месте пункции
- Аллергия на контраст (ангиоспазм, нефропатия)
- Перфорация, диссекция, тромбоз
- Инфекционные осложнения
- **Общая частота этих осложнений в настоящее время 1%**

Благодарю за внимание!