

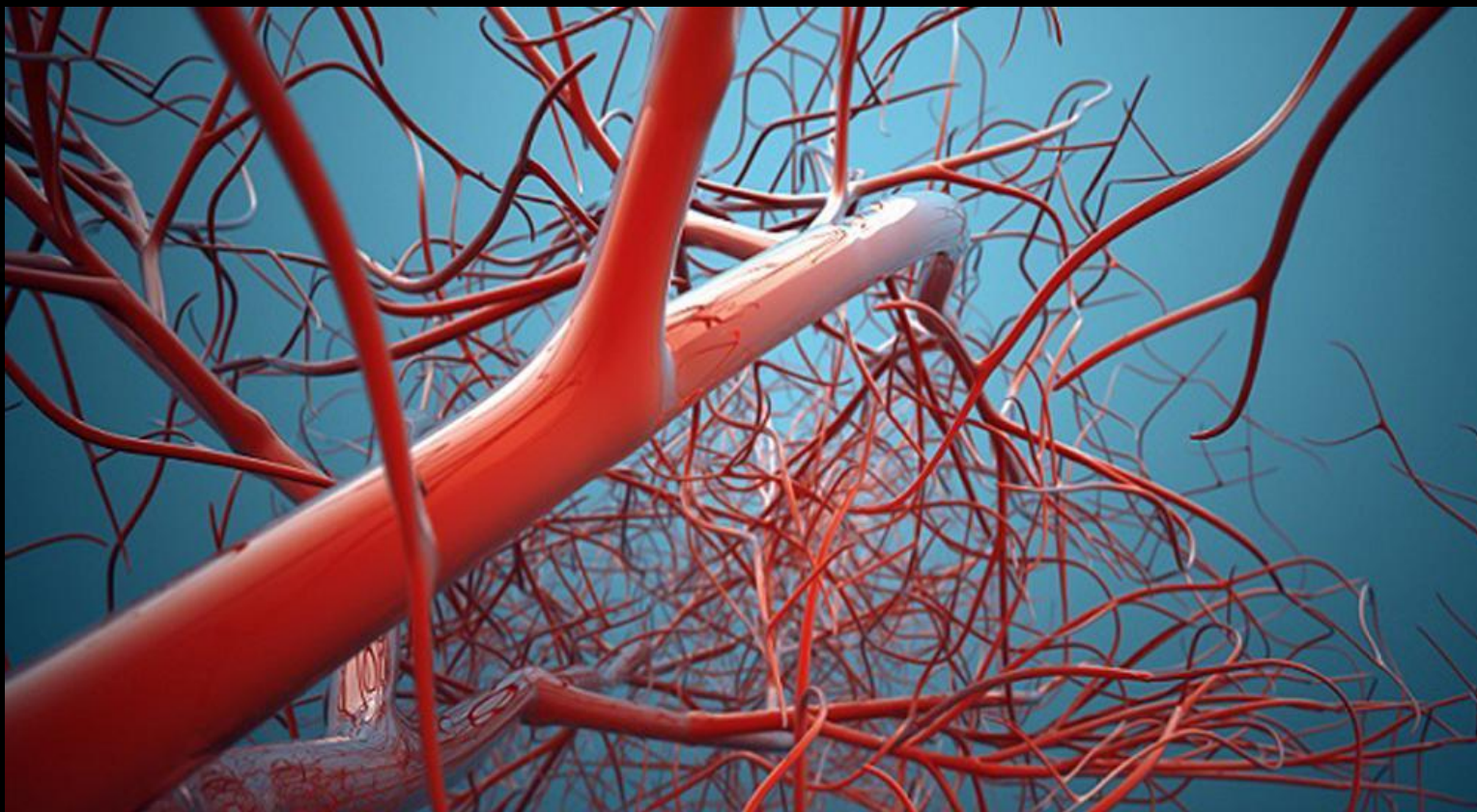


# Основы сосудистой хирургии

---

Техника и методы, применяемые в сосудистой хирургии.  
Сосудистый шов и области его применения.

**Сосудистая хирургия** – это раздел хирургии, посвящённый диагностике и хирургическому лечению патологий, затрагивающих все части кровеносной системы человека, за исключением сосудов сердца и головного мозга.



Техника сосудистого шва находит своё применение не только в собственно хирургии сосудов, но и в кардиохирургии, при трансплантации органов, в пластической хирургии, в микрохирургии и многих других хирургических областях.



Кардиохирургия

Сосудистая хирургия

Трансплантология

Микрохирургия

Пластическая хирургия

Анатомия



# Спектр вмешательств сосудистого хирурга

- Ранения и повреждения сосудов
  - Атеросклеротическое поражение сосудов
  - Острое нарушение кровотока
  - Аневризмы сосудов
  - Артерио-венозные фистулы
-

**«Если оценить все наши  
хирургические операции с  
физиологической точки зрения, то  
операции сосудистого шва  
принадлежит по праву одно из  
первых мест».**

**Н.Н. Бурденко**



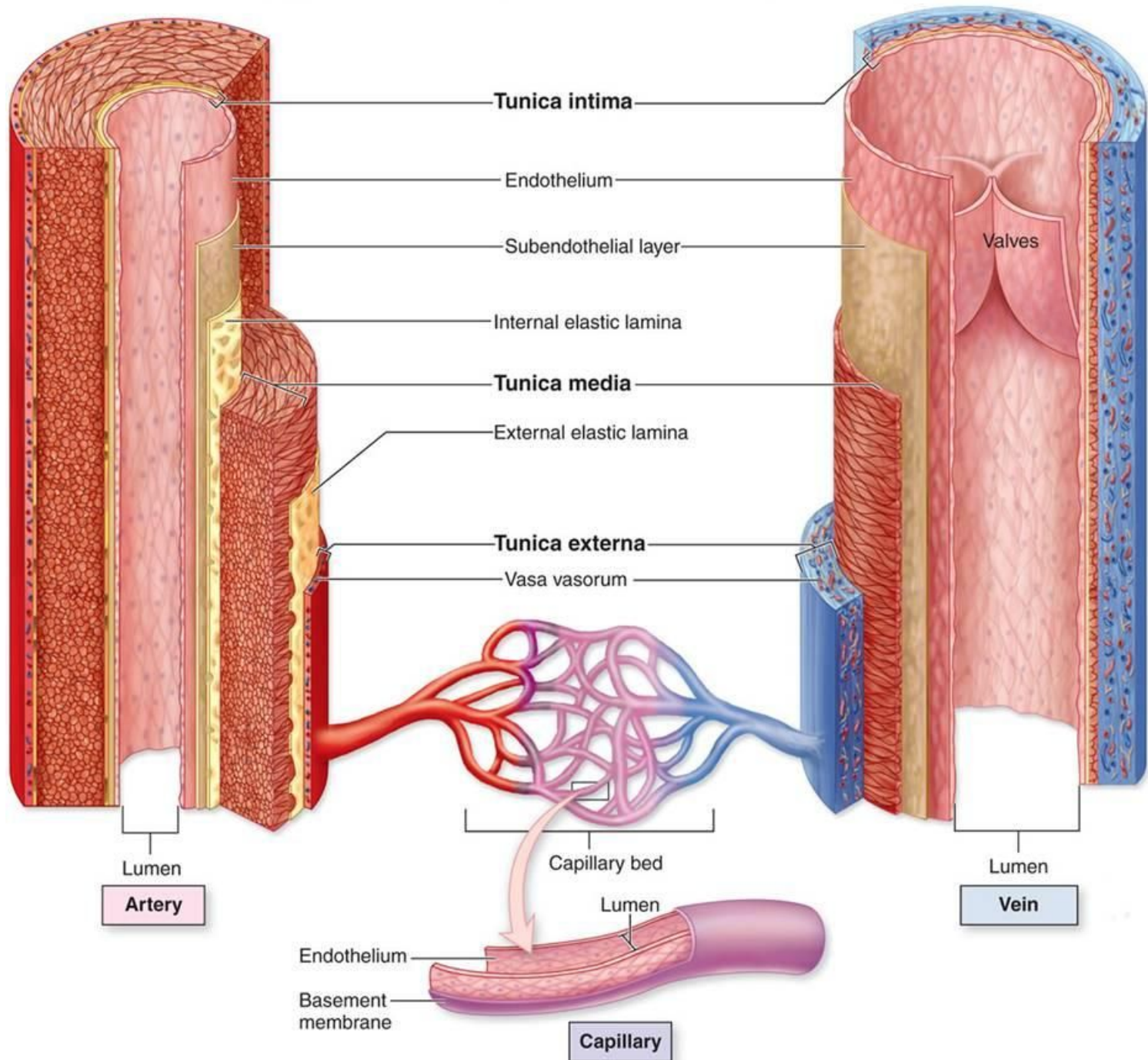
# История сосудистого шва

- В 1877 г. Н.В. Экк впервые в мире (в эксперименте на собаках) наложил фистулу между воротной и нижней полрой венами (*фистула Экка*).
- В 1886 г. М.В. Орлов наложил швы на рану подколенной артерии, поврежденную во время операции
- В 1895 г. В.Г. Цеге фон Мантейфелю удалось зашить дефект бедренной артерии после удаления аневризмы. Через 4 года он же успешно зашил обширную рану нижней полрой вены.
- В 1902 г. А. Каррель впервые разработал и успешно применил на практике циркулярный шов сосуда., а в 1906 г. наложил аутовенозную заплату.
- В 1909 г. А.И. Морозова модифицировала методику шва А. Карреля (2 держалки вместо 3).



**Dr. Alexis Carrel**





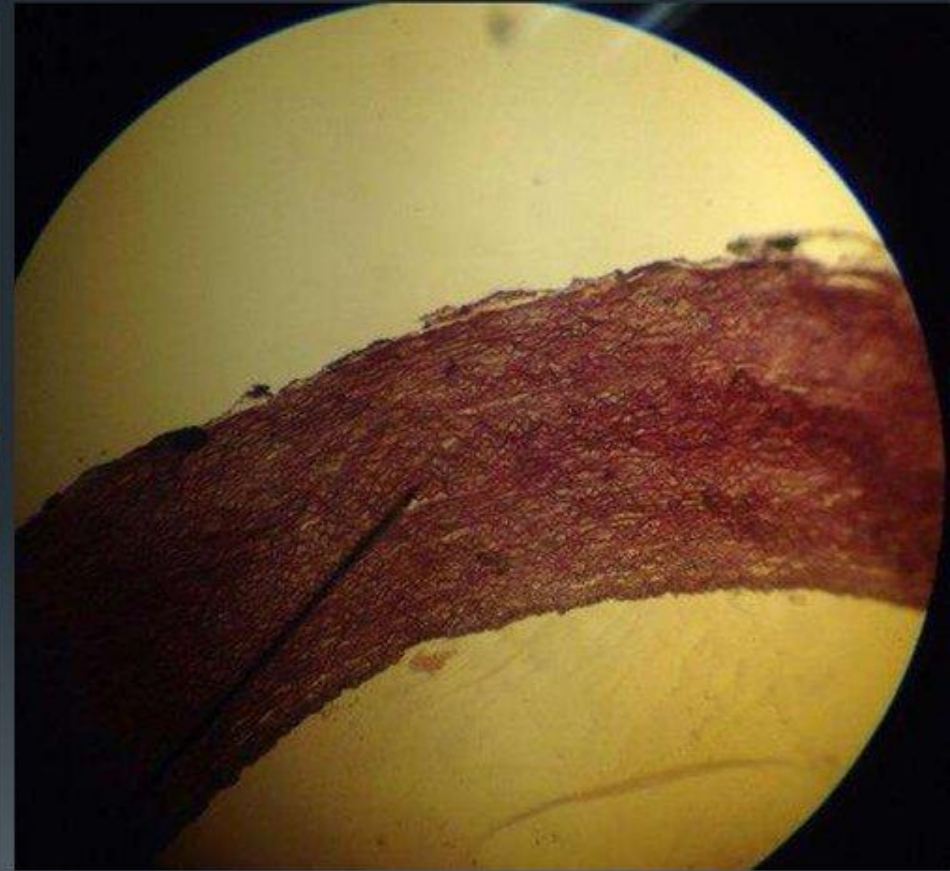
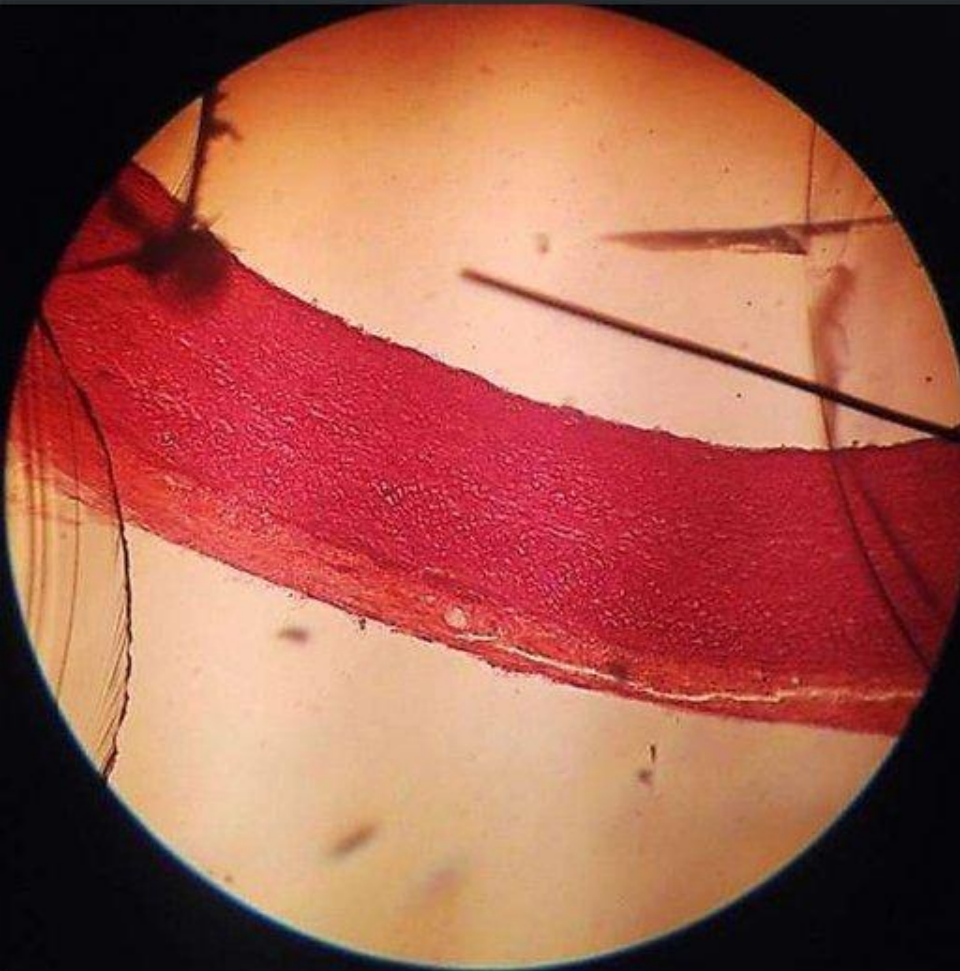
# Артерии

1. Эластические (Аорта, Легочный ствол)
2. Мышечно-эластические (Сонные, Подключичные, Подвздошные)
3. Мышечные (ОПСС)

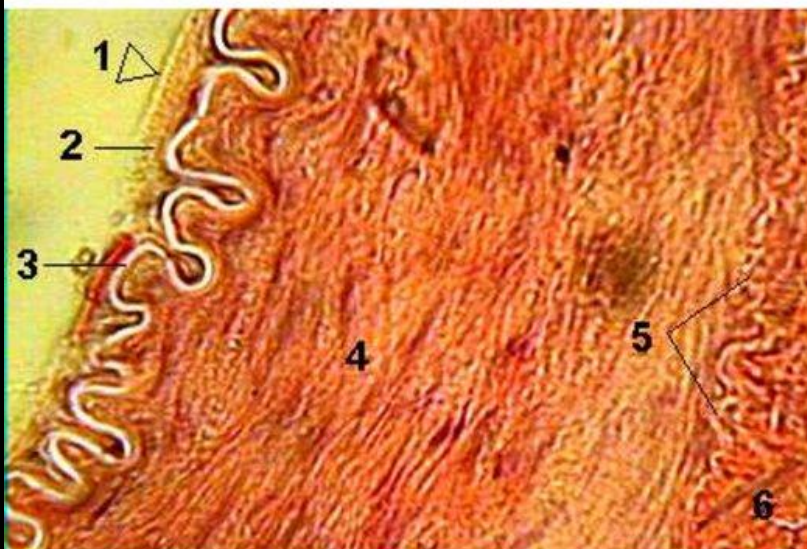
# Вены

1. Безмышечного типа (сосуды твердой мозговой оболочки, сетчатки)
  2. Со слабым развитием мышечного слоя (ВПВ, мелкие вены)
  3. С средним развитием мышечного слоя (подключичная, подмышечная)
  4. С сильным развитием мышечного слоя (бедренная)
- 
1. Клапанные ( вены нижних конечностей, вены верхних конечностей)
  2. Бесклапанные (вены головного мозга, яремные вены, НПВ!!)

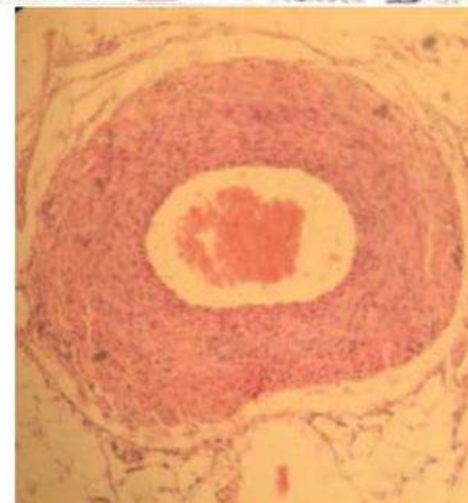
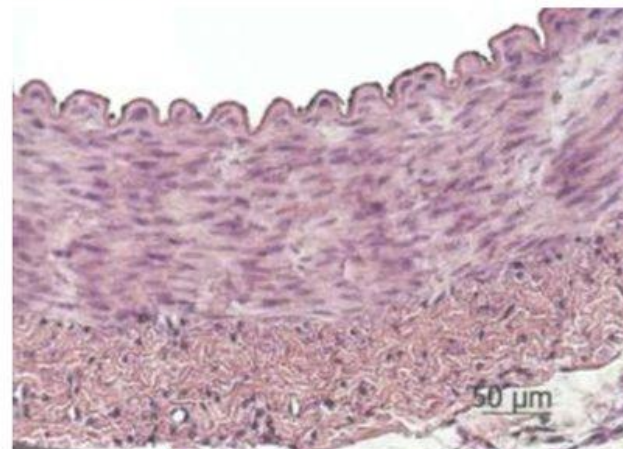
# Артерия эластического типа. Аорта



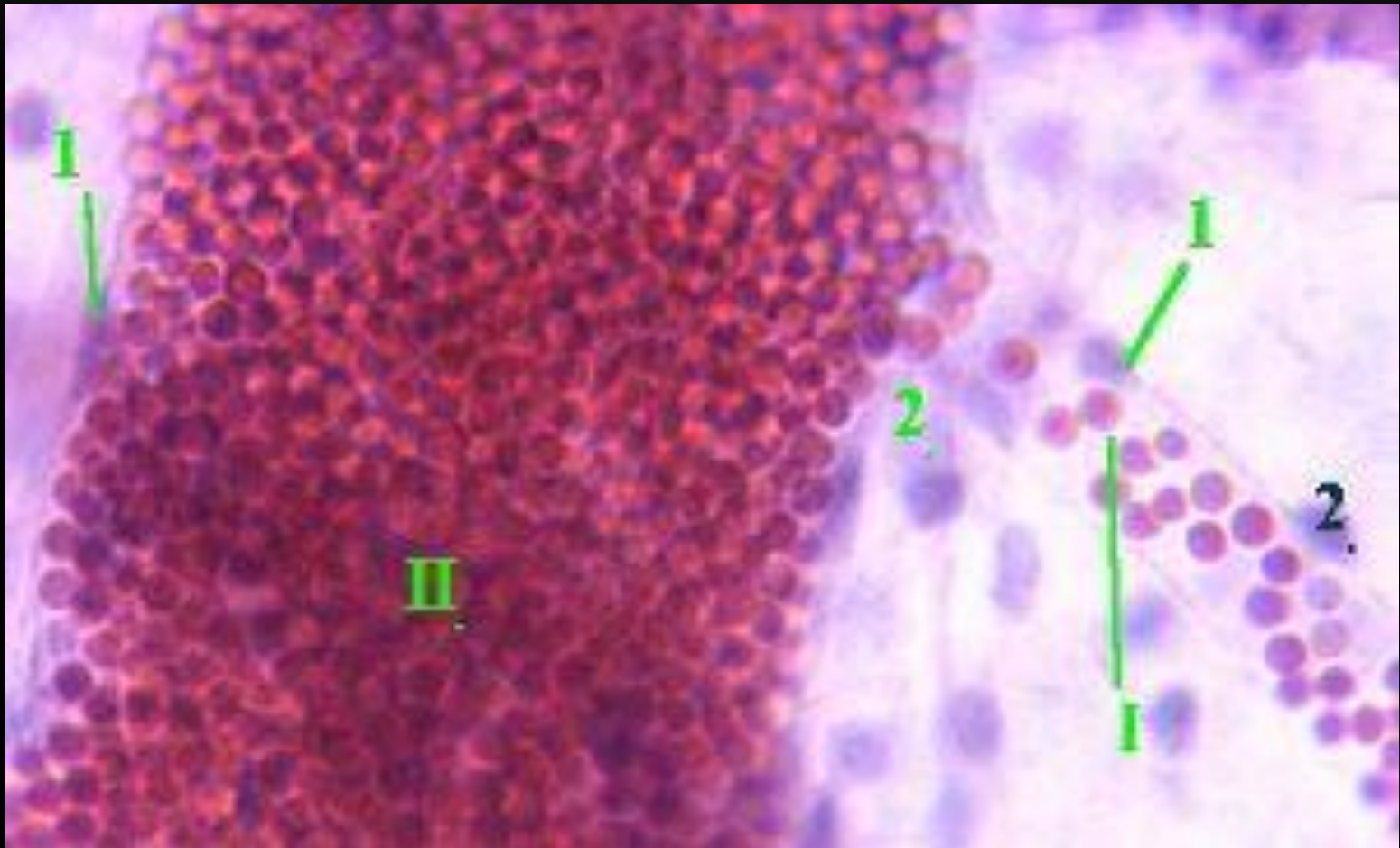
## Артерия мышечного типа. Окраска гематоксилином-эозином.



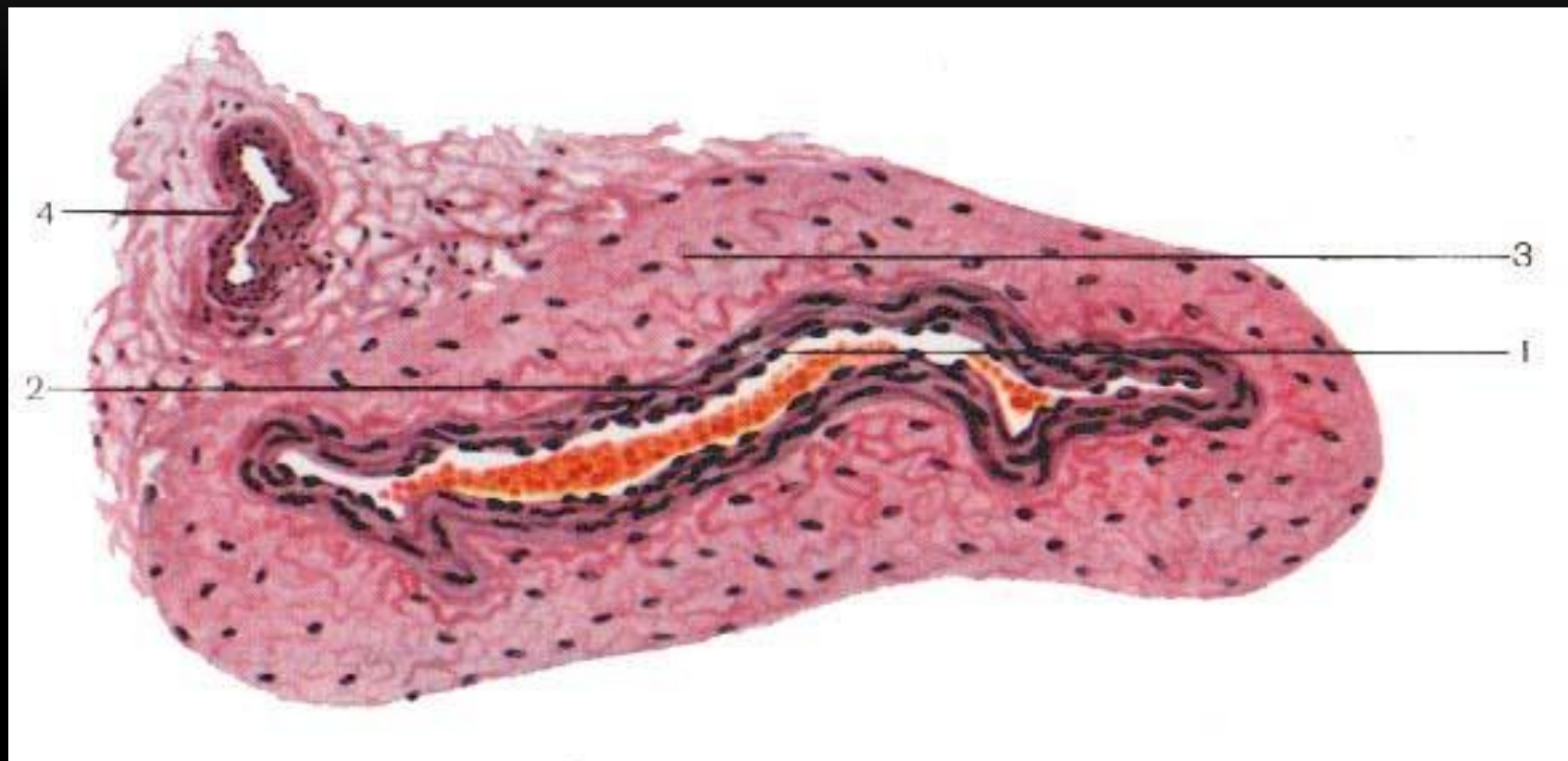
- 1 – эндотелий
- 2 – подэндотелиальный слой
- 3 – внутренняя эластическая мембрана
- 4 – гладкие миоциты средней оболочки
- 5 – наружная эластическая мембрана
- 6 – наружная оболочка



## Менингеальные вены (безмышечного типа)



Бедренная вена. С сильным развитием мышечного слоя.



# Эндотелий

**Эндотелий** представляет собой внутреннюю выстилку кровеносных сосудов, отделяющую кровотоки от более глубоких слоев сосудистой стенки. Это непрерывный монослой эпителиальных клеток, формирующих ткань, масса которой составляет у человека 1,5-2,0 кг.

Самый большой паракринный орган!

Поддерживает равновесие в:

1. Тонус сосудов (PCI, NO, Эндотелиальный фактор релаксации)(ЭТ-1, отсутствие NO, ThA2)
2. Анатомическое строение сосудов ( Потенцирование и ингибирование факторов роста сосудов)
3. Гемостаз (агрегация и антикоагуляция)
4. Местное воспаление



# Глобальные сосудистые патологии

1. АТЕРОСКЛЕРОЗ!!
  2. Васкулит
  3. Дисплазии соединительной ткани
-

# Атеросклероз

1. Долипидная стадия
2. Липоидоз
3. Липосклероз
4. Атероматозная бляшка
5. Кальцинированная бляшка

BrownMed  
Brown Medical School



# Атеросклероз

Пенистые  
клетки

Жировые  
полоски

Промежуточное  
поражение

Атерома

Фиброзная  
бляшка

Разрыв  
бляшки



**Дисфункция эндотелия**

С первых десятилетий

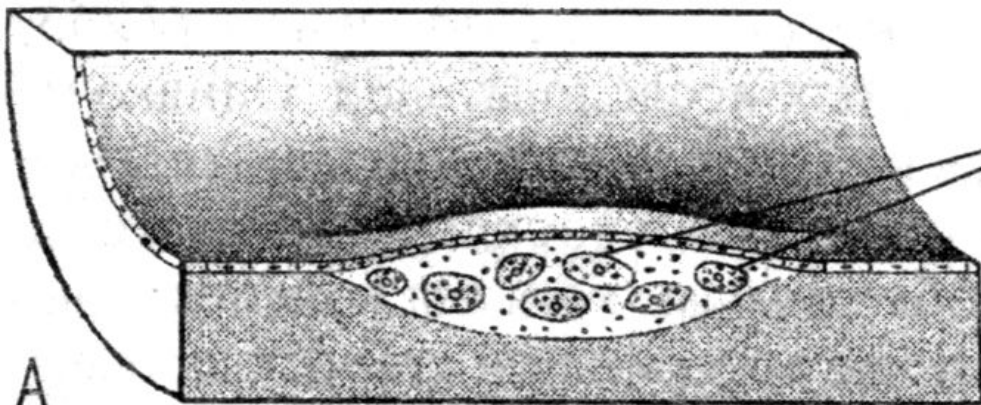
С 30 лет

С 40 лет

Рост за счет накопления липидов

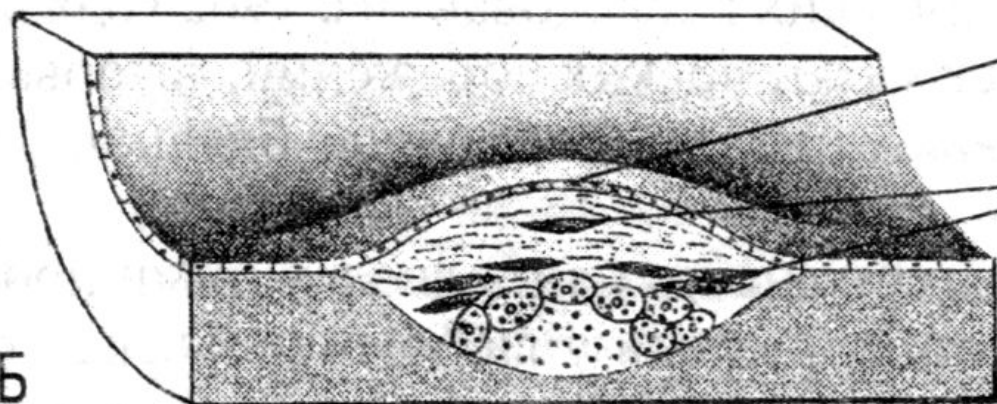
ГМК и коллаген

Тромбоз,  
гематома



Пенистые клетки

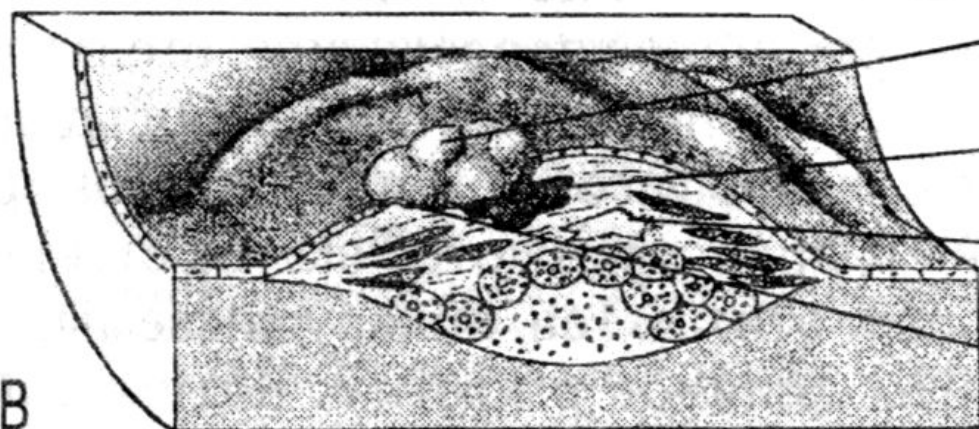
A



Фиброзная капсула

Гладкомышечные клетки

Б



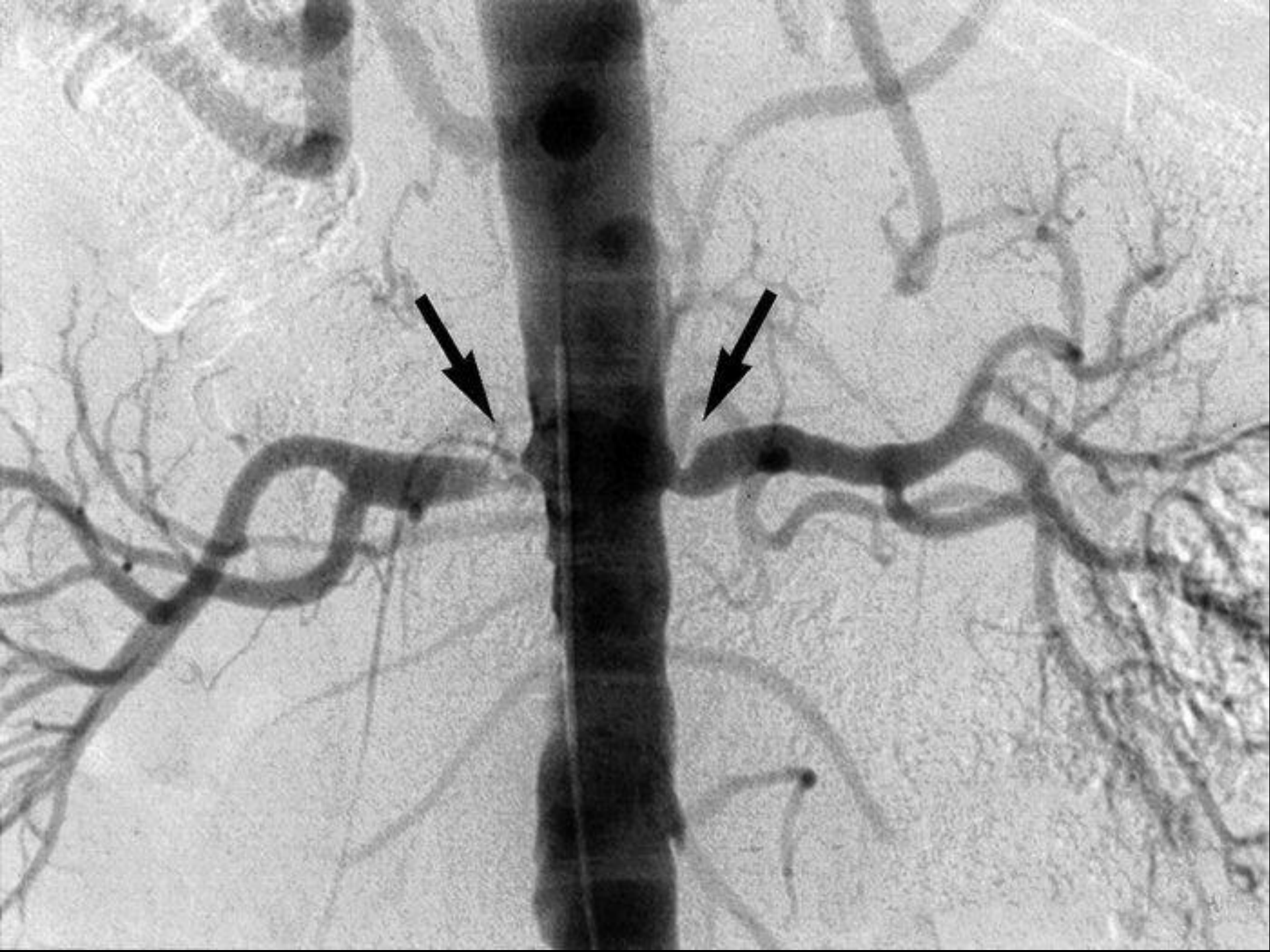
Тромбоз

Кровоизлияние

Кальцификация

Изъязвление

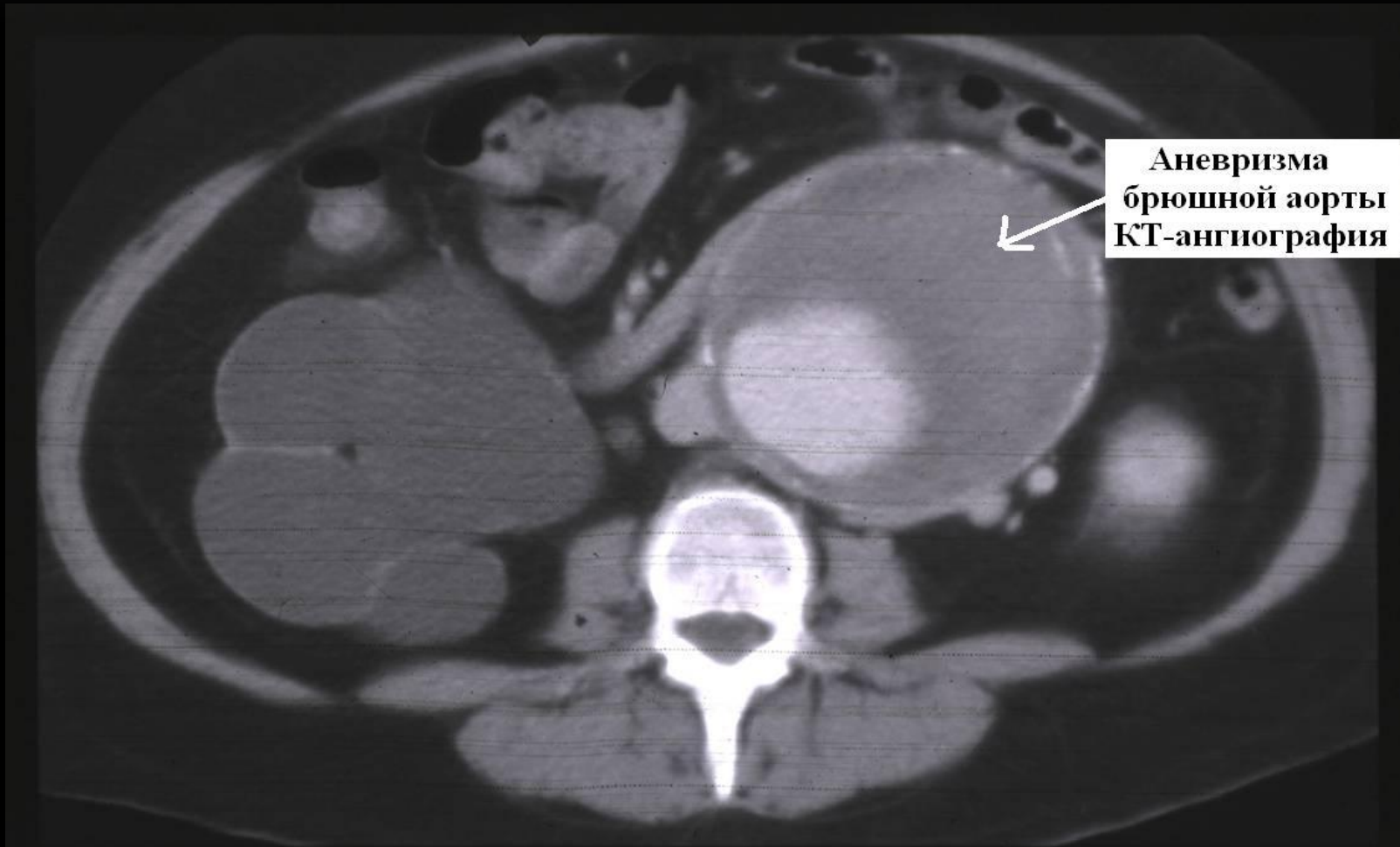
В



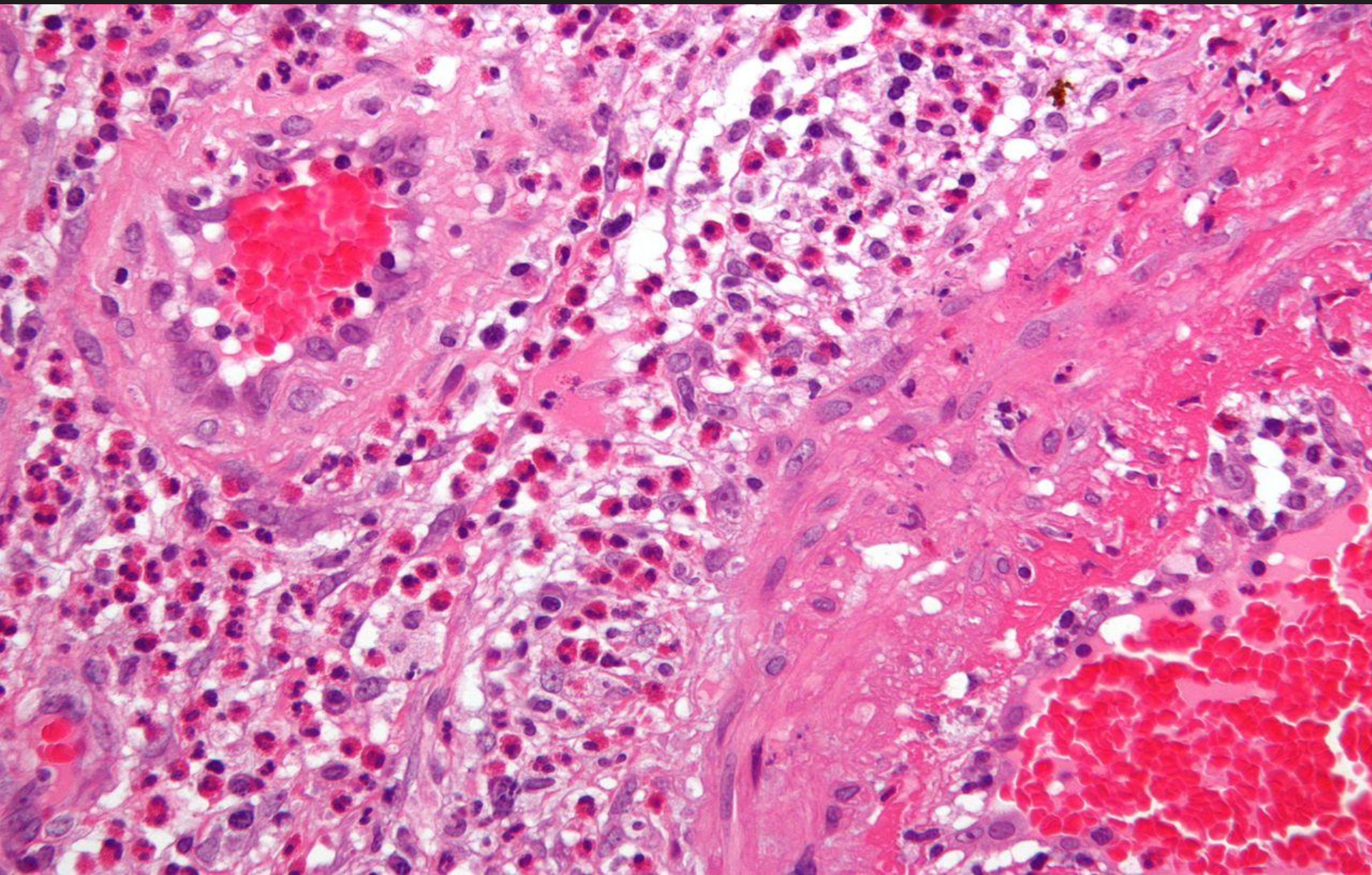


Наличие атеросклеротических бляшек - не только причина возникновения ХНК, но также - риск **эмболии** оторвавшейся бляшкой, **тромбоза** (при разрыве покрышки), **тромбоэмболии** дистально расположенного участка или ветви артерии с формированием **синдрома острой артериальной непроходимости**.

Как нарушение строения сосудистой стенки, так и гемодинамические нарушения, возникающие на фоне атеросклероза, создают условия для формирования **аневризм**.



**Васкулиты** — группа клинически неоднородных заболеваний, их характерный признак — воспаление и некроз стенок кровеносных сосудов. Преобладает фибриноидный некроз. Воспаление как правило иммунное.





# Неспецифический аортоартериит Болезнь Такаясу, болезнь отсутствия пульса.

Хроническое воспаление в основе которого лежит образование иммунных комплексов к собственным антигенам и запуске продуктивного воспаления в стенке дуги аорты приводящее в последующем к дегенерации стенки аорты, что в свою очередь может привести как к тромбозу, так и аневризматическому расширению.

---

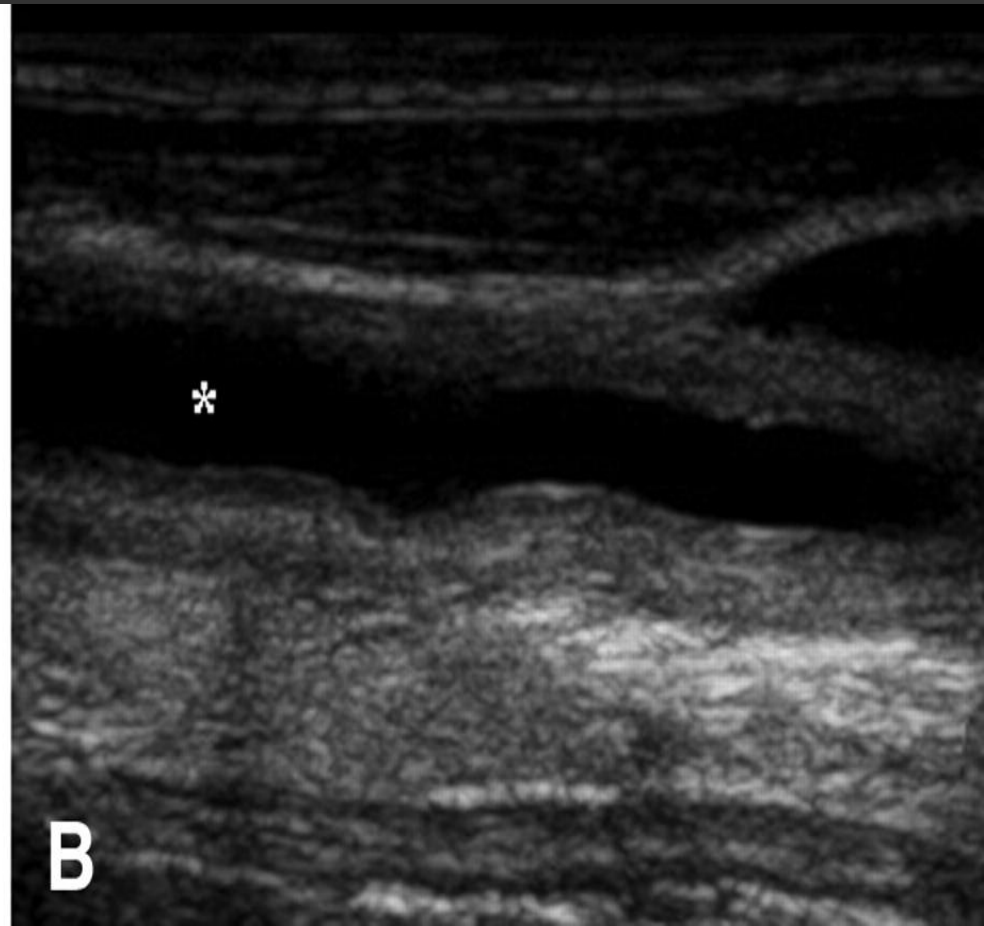
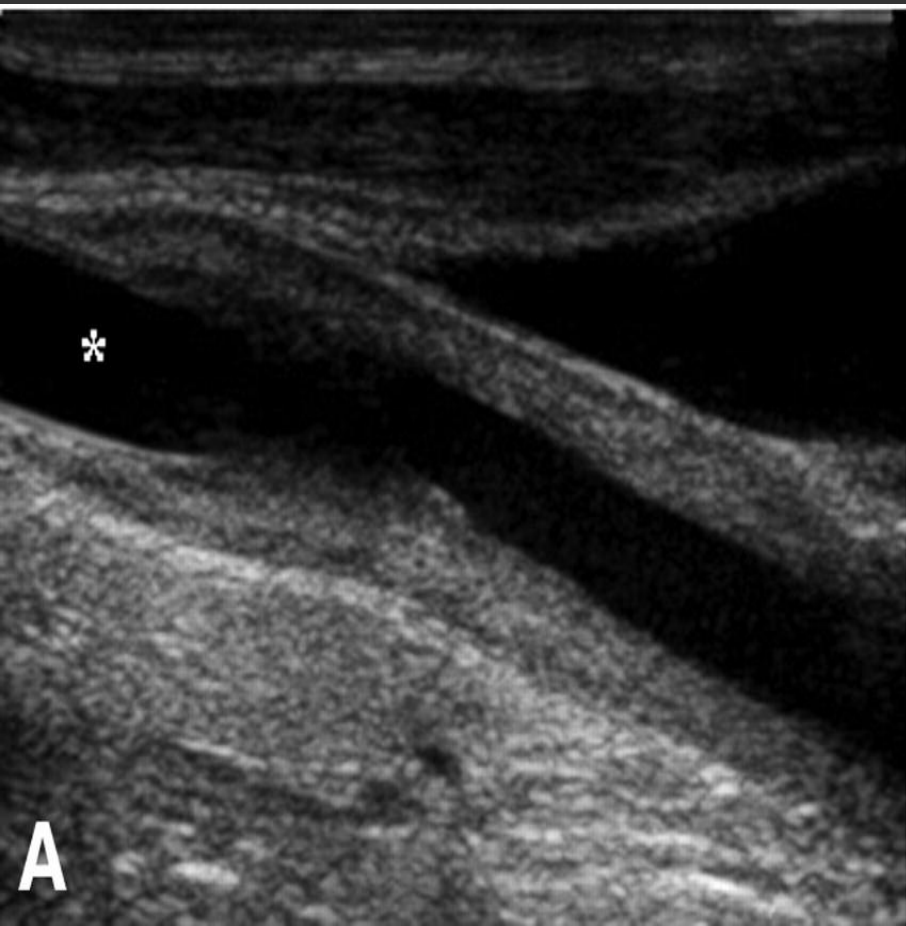


A

sk:

age:

fit:



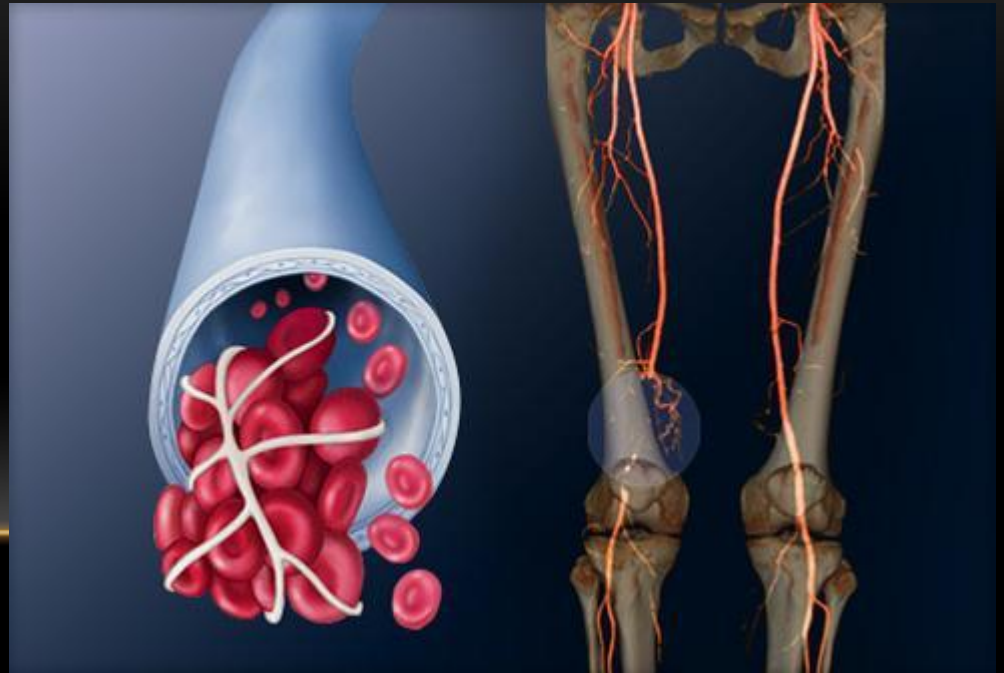
Утолщение комплекса интима-медиа при васкулите, сонограмма

# Тромбоз

**Тромбоз** – это прижизненное формирование внутри кровеносных сосудов свертков крови, препятствующих свободному потоку крови по кровеносной системе.

Тромб:

1. Белый тромб
  2. Красный тромб
- 
- 1) Пристеночный
  - 2) Обтурирующий
  - 3) Флотирующий



Триада Virхова!

# Эмболия

**Эмболия** — типовой патологический процесс, обусловленный присутствием и циркуляцией в крови или лимфе частиц, не встречающихся в нормальных условиях, нередко вызывающий окклюзию сосуда с последующим нарушением местного кровоснабжения.

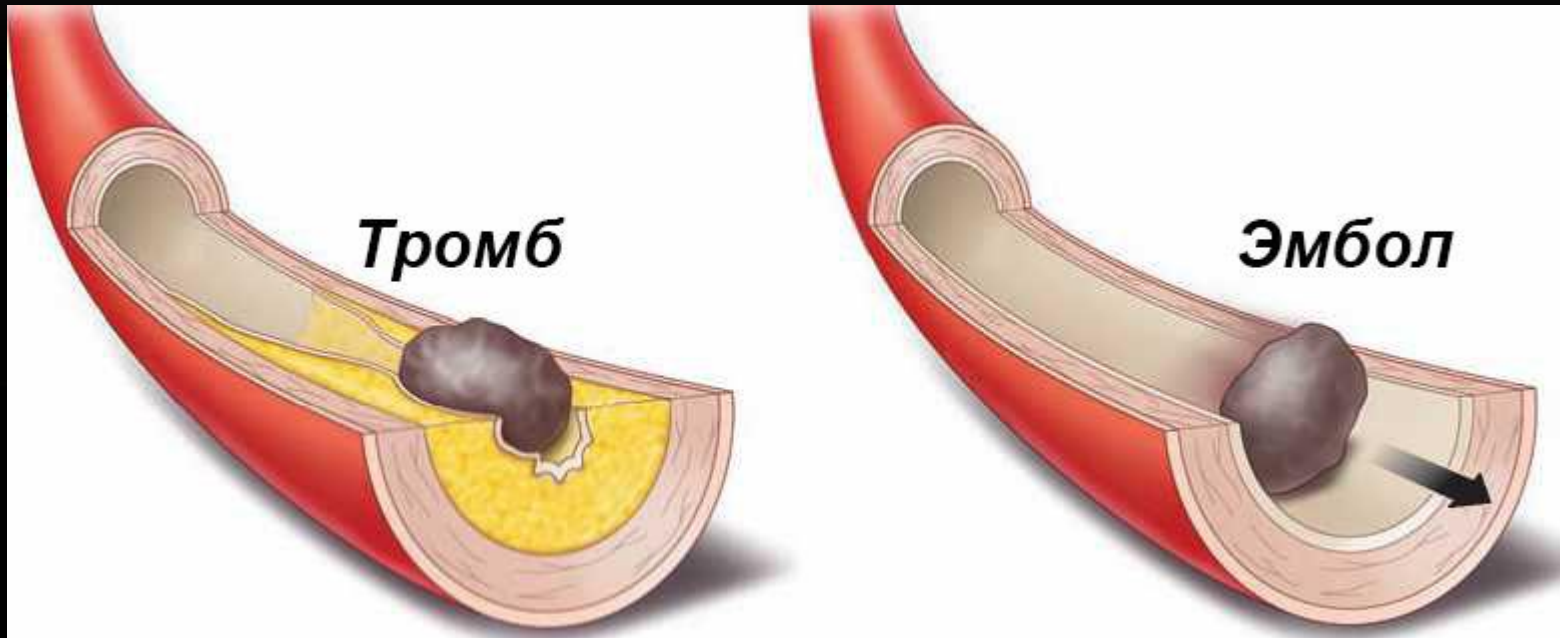
Эмболия:

1. Воздушная
2. Бактериальная
3. Эмболия инородными телам
4. Тромбоэмболия
5. Жировая эмболия
6. Клеточная эмболия (метастазы)



**Тромб**

**Эмбол**

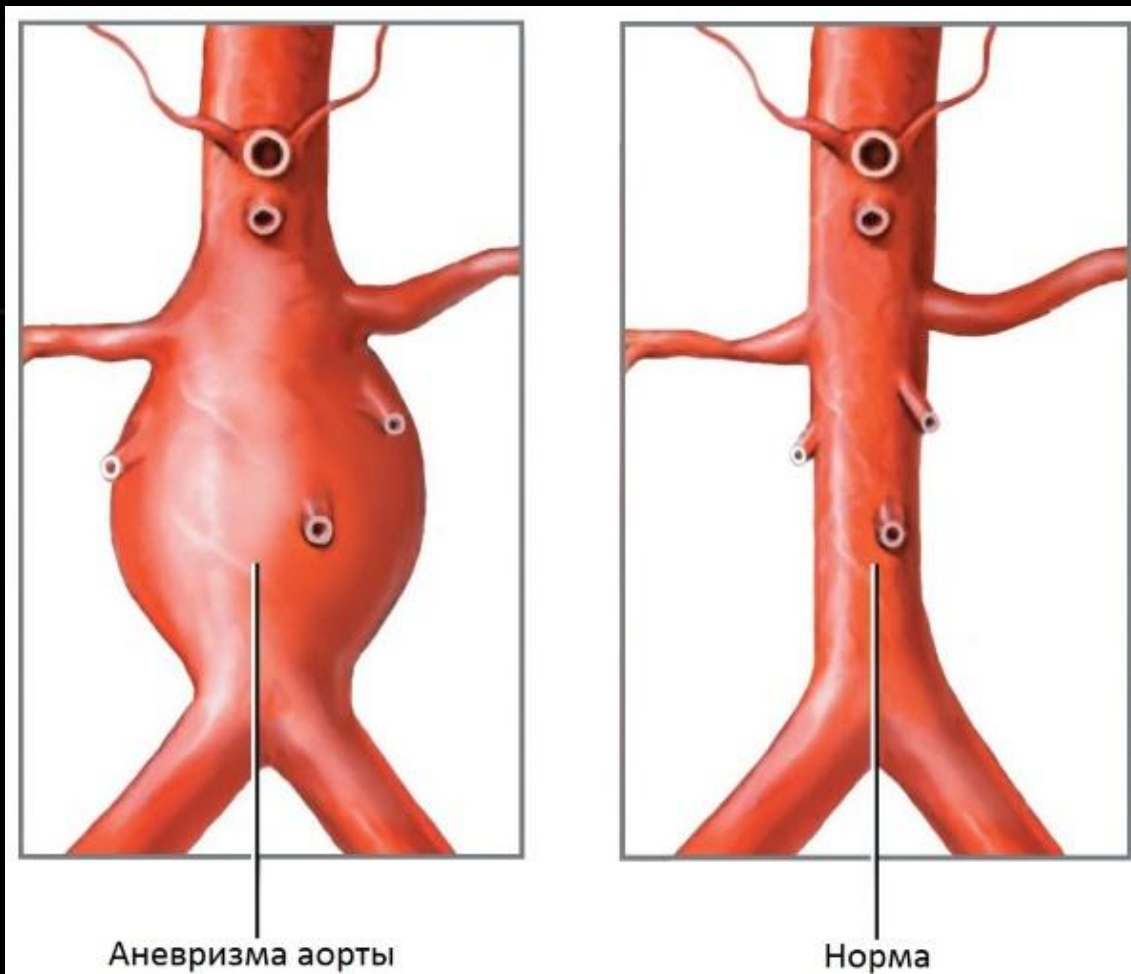


Как тромбоз, так и эмболия приводят к **острой недостаточности кровообращения**, что требует проведения немедленного медикаментозного (тромболизис), либо хирургического вмешательства.



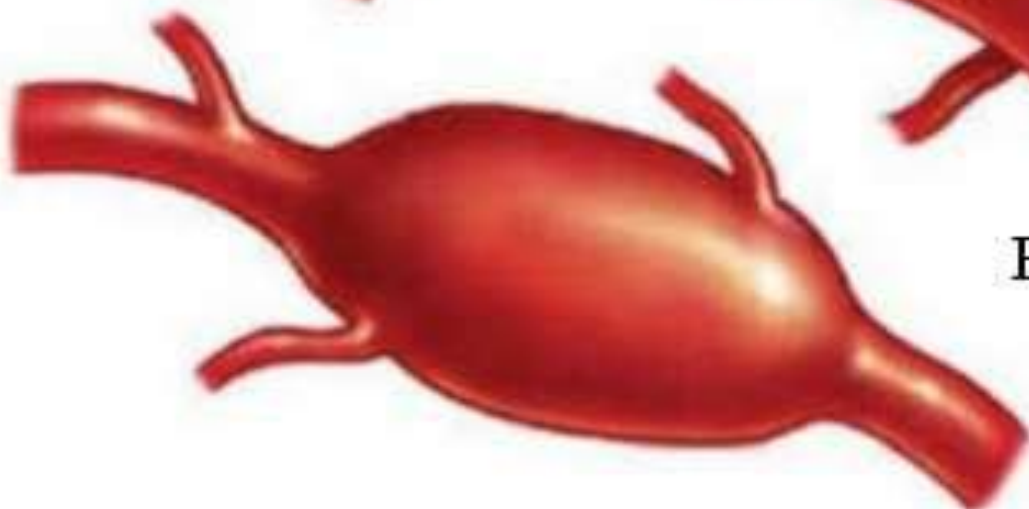
# Аневризмы

Аневризма аорты – расширение аорты, в 1,5 раза превышающее ее диаметр в нерасширенном участке аорты, или ее дилатация более 0,8 мм в год.





Мешотчатая  
аневризма



Веретенообразная  
аневризма

76 years  
7  
76 years  
Oct 2009  
55:30

reg. hosp.  
CTA 1.0

P:120  
:190  
ec:500  
s:95  
:1 mm  
ilion

W/L:  
Reference 32.00

www.radiomed.ru



Аневризма

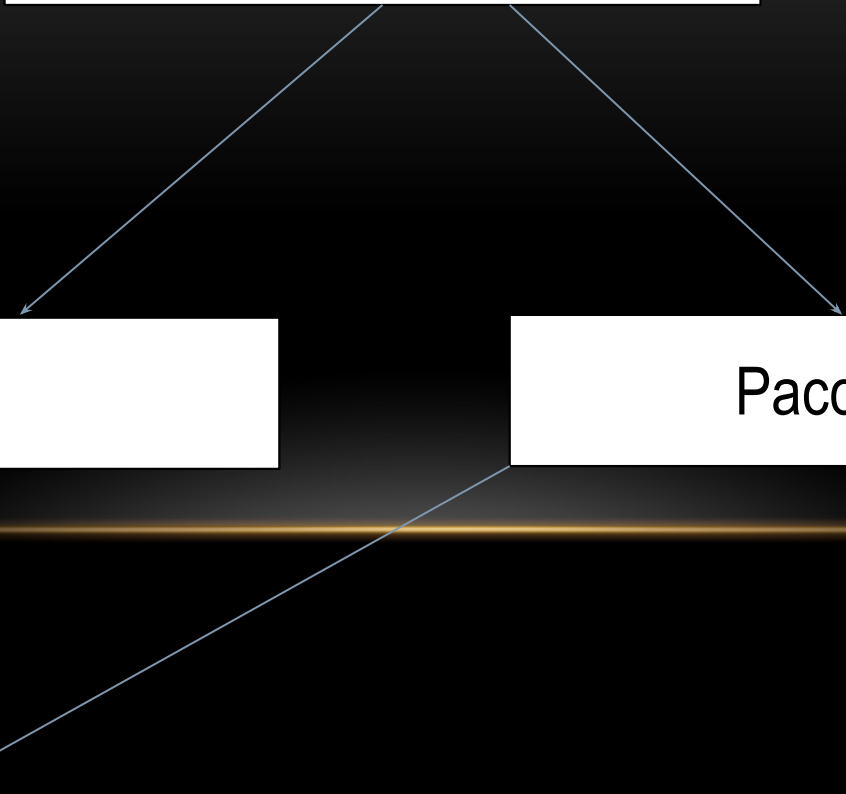
Разрыв

Элерс-Данлос 4 тип, Марфан

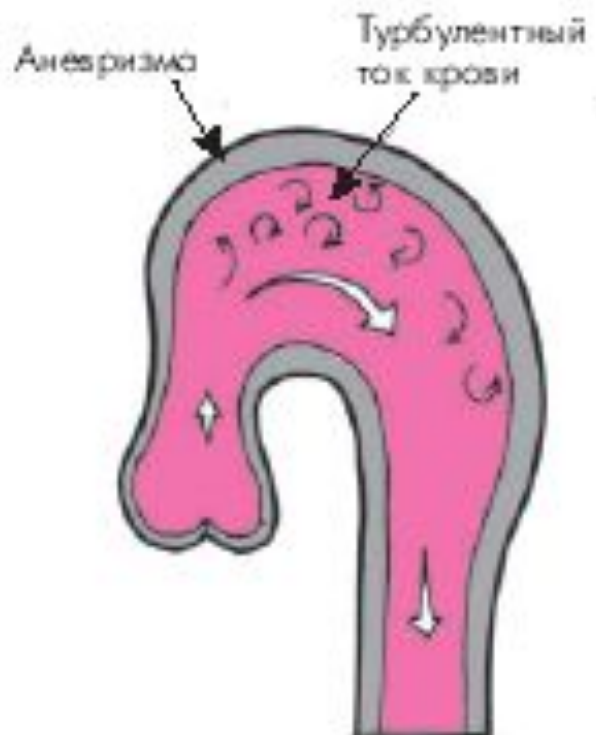
Расслоение

Реканализация

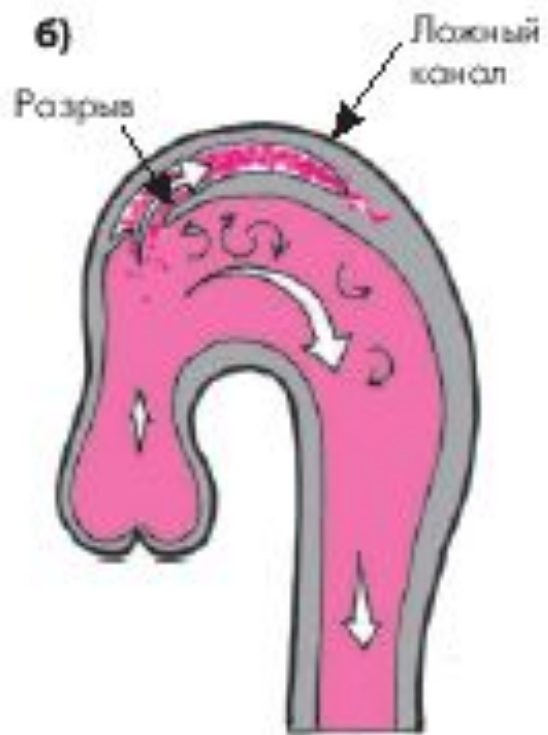
Разрыв



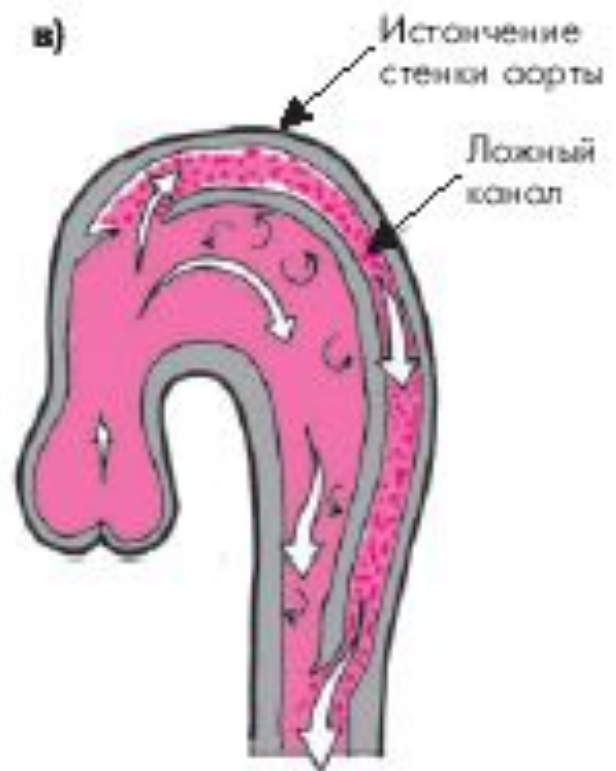
а)



б)



в)



# Хирургическое вмешательство

1. Реваскуляризирующие операции:
  - Реконструктивная операция (протезирование, шунтирование, эндартеректомия)
  - Восстановительная операция (тромбэктомия, стентирование, ЧТБА)
  - Нетипичная операция (имплантация сальника на голень, артериализация венозного русла)
2. Нереконструктивные операции (симпатэктомия, фасциотомия, резекция дополнительного шейного ребра)
3. Абляционные вмешательства (удаление инородного (зачастую инфицированного) материала (протез), лигирование сосуда, большие и малые ампутации)

# ТЕХНИКИ И ПРИЁМЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ

1. Выделение сосуда;
2. Пережатие/отжатие;
3. Вскрытие просвета;
4. Эмболэктомия;
5. Эндартерэктомия;

## Сосудистый шов:

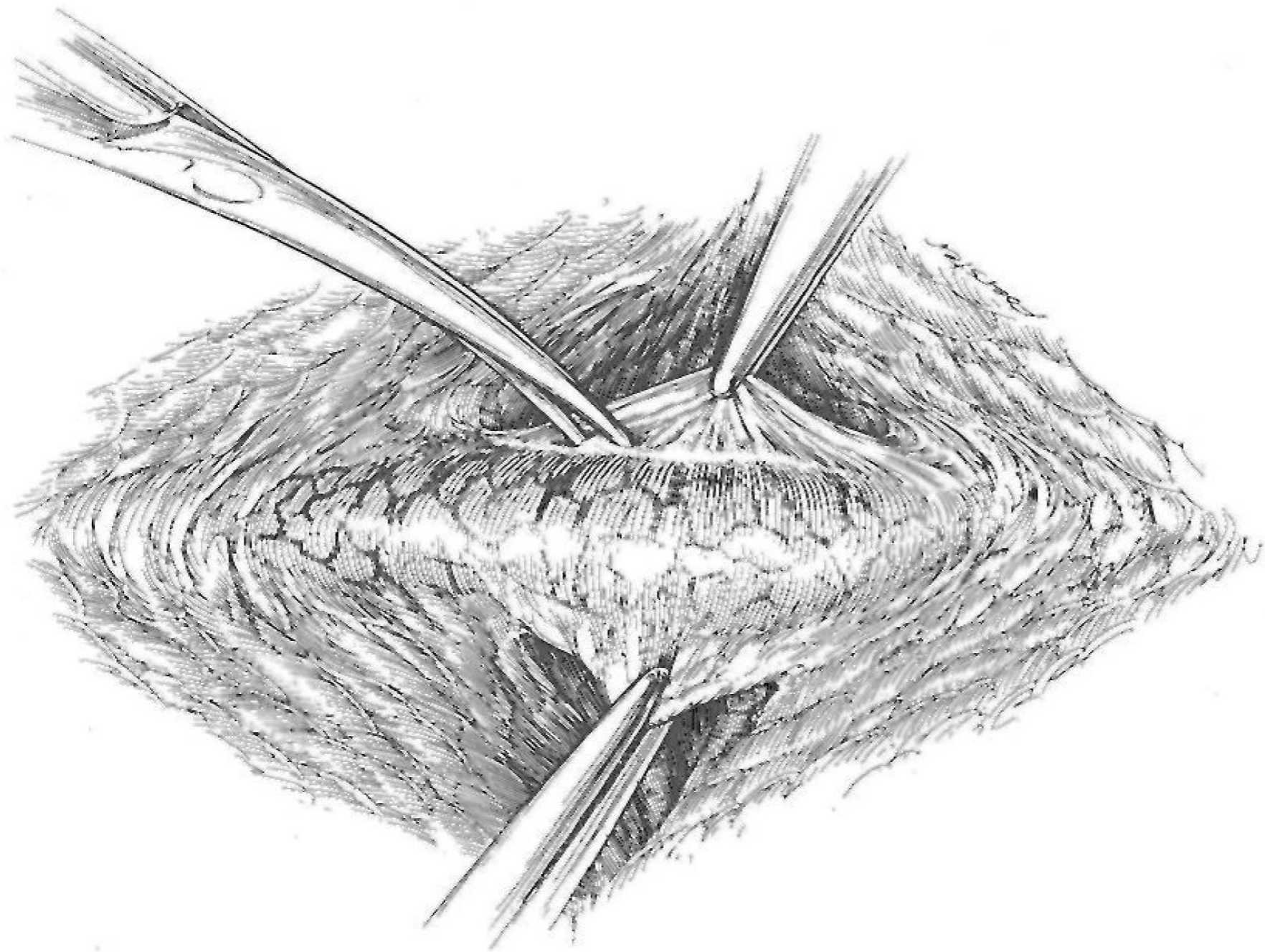
- Восстановление изначальной целостности;
- Препришивание;

# ВЫДЕЛЕНИЕ СОСУДОВ

Производится по следующим правилам:

- Выделение сосуда от окружающих тканей необходимо **проводить как можно ближе к адвентиции** – ориентироваться следует на *vasa vasorum*;
- На протяжении всей диссекции должно обеспечиваться достаточное **натяжение** тканей;
- Перед выполнением артериотомии, место разреза необходимо **очистить от адвентиции**, отступая приблизительно на 0,5 см выше и ниже место разреза;
- Артерии, особенно подколенная и большеберцовые, тесно связаны с **комитантными венами** – однако при работе в **правильной плоскости** повреждаются лишь находящиеся по линии диссекции.

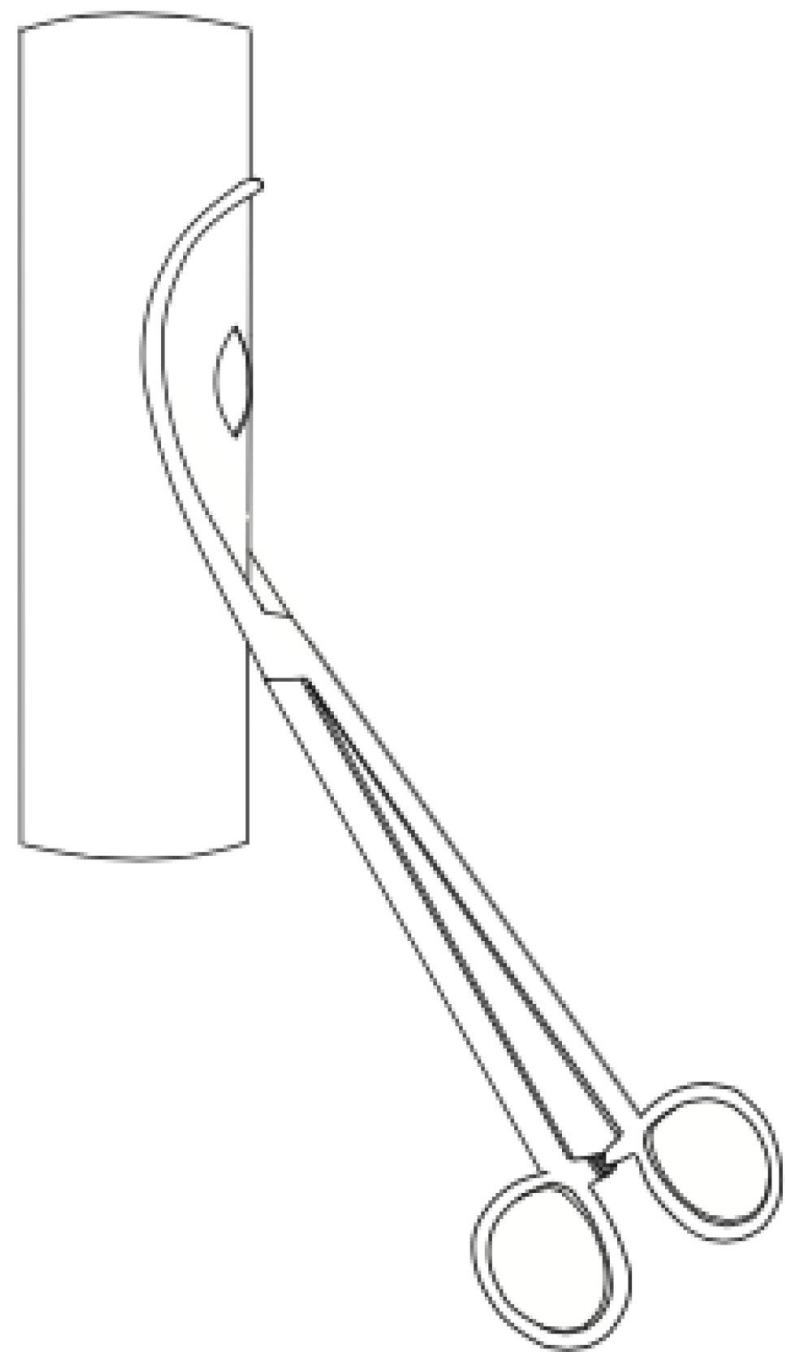
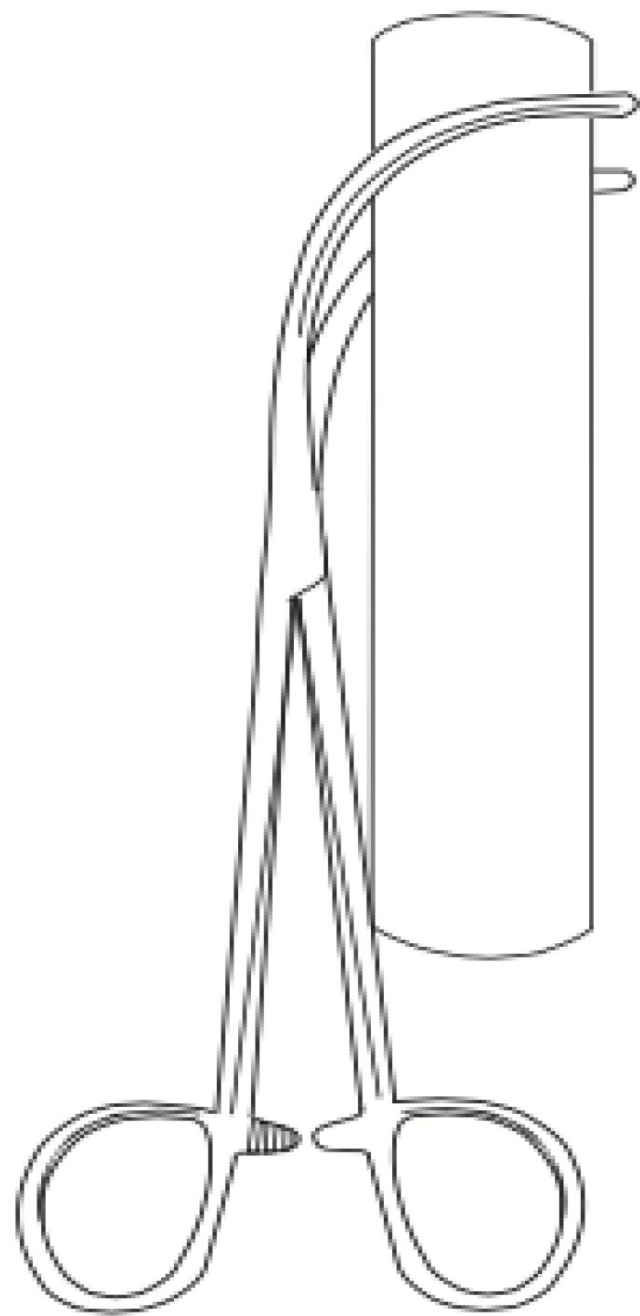


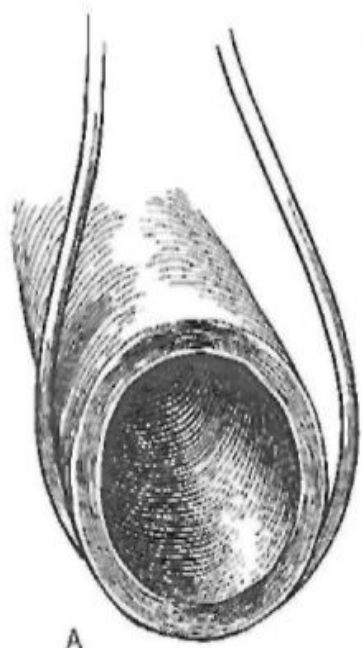


# ПЕРЕЖАТИЕ/ОТЖАТИЕ СОСУДА

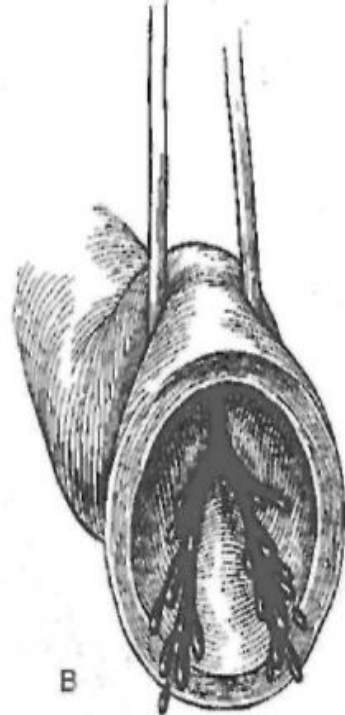
Выполняется по следующим правилам:

- Пережатие может выполняться как зажимами, так и турникетами, при условии достаточной надёжности выбранного метода пережатия **для данного сосуда**;
- Сосуд необходимо пережимать таким образом, чтобы атеросклеротическая бляшка (при её наличии) **не пережималась поперёк**;
- При использовании турникета необходимо использование **двойной петли** вокруг сосуда, сами турникеты должны быть оставлены **в натяжении**;

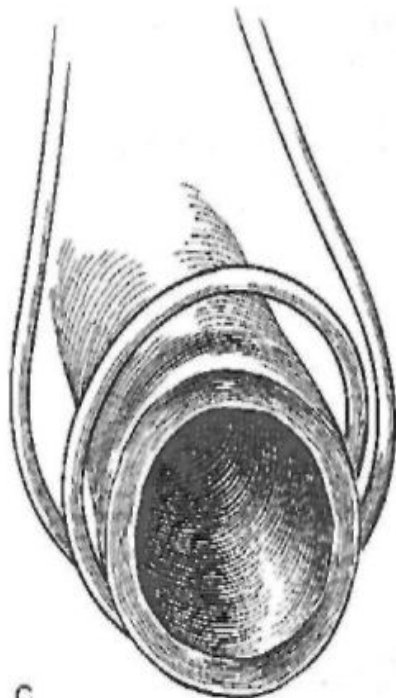




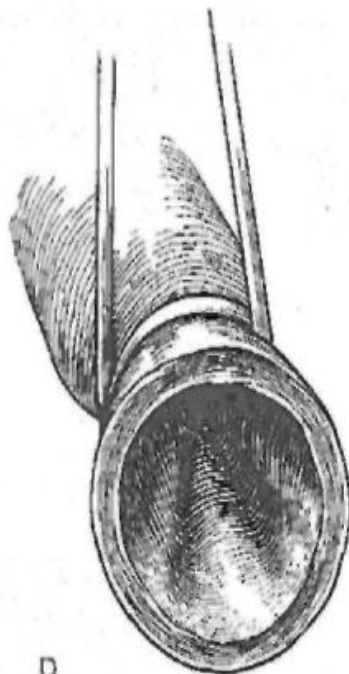
A



B



C



D



E

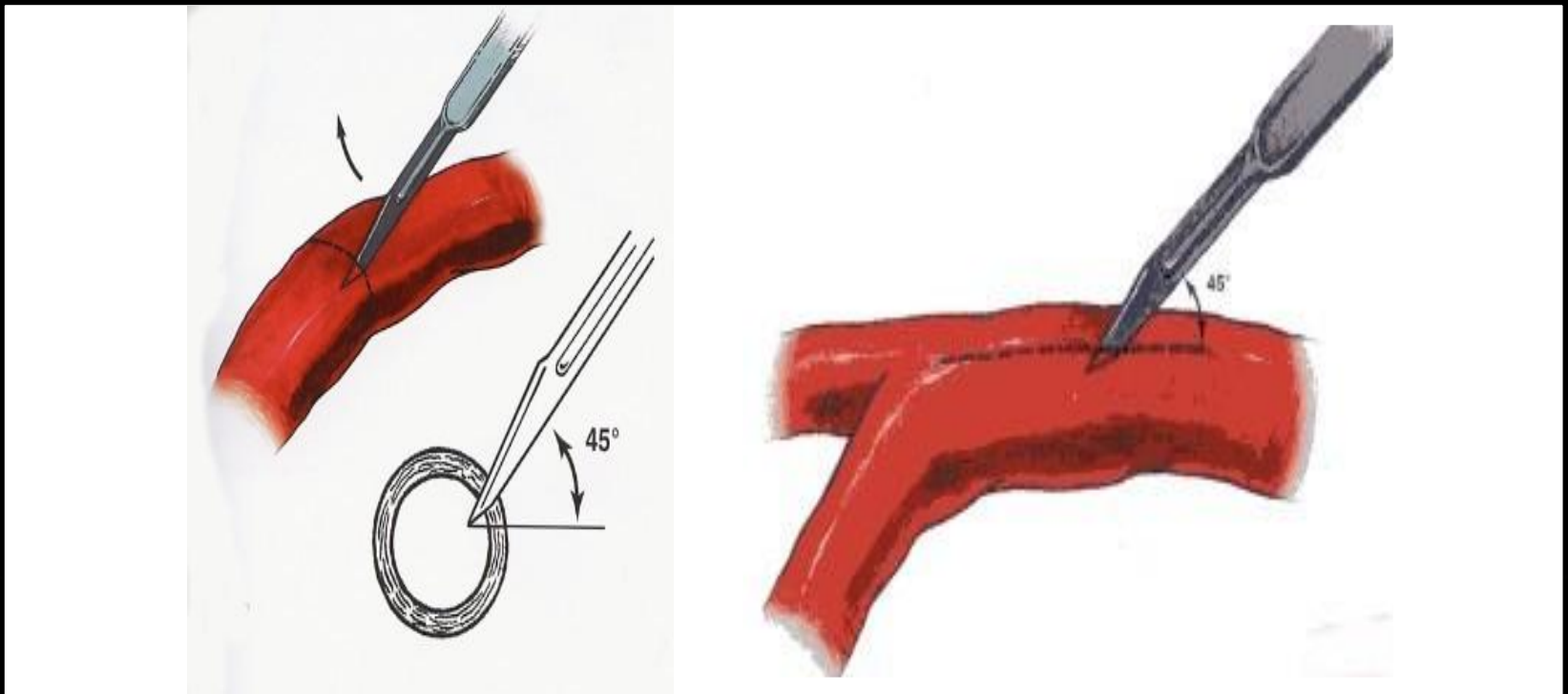


a

# ВСКРЫТИЕ/ПЕРЕСЕЧЕНИЕ СОСУДА

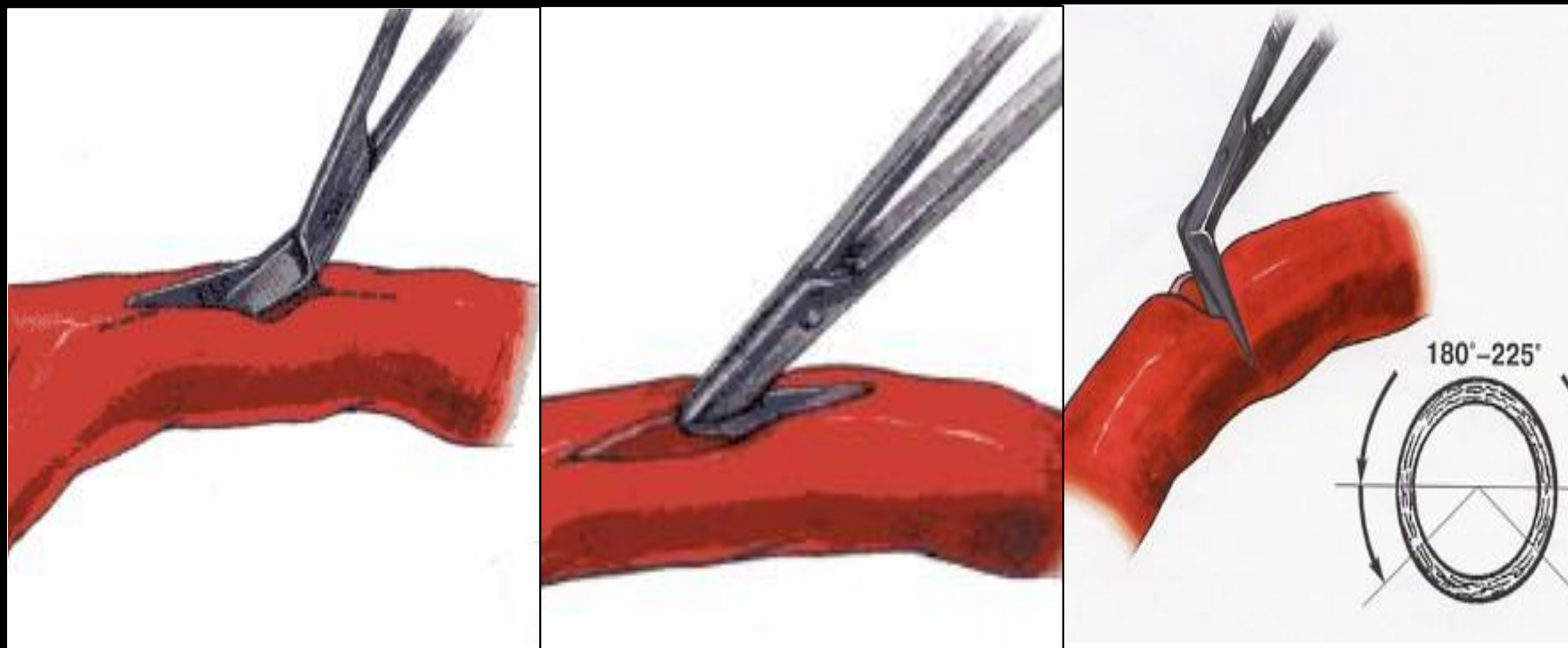
Производится по следующим правилам:

- Вкол в артерию производится скальпелем, обращённым лезвием вверх, под углом в 45 градусов – для избежание травматизации противоположной стенки сосуда;



# ВСКРЫТИЕ/ПЕРЕСЕЧЕНИЕ СОСУДА

- Далее разрез продолжается в обе стороны, используя для этого ножницы, изогнутые по углу (Поттса) – для избежания эффекта «ласточкиного хвоста» и большей прециозности разреза.



# ЭМБОЛЭКТОМИЯ

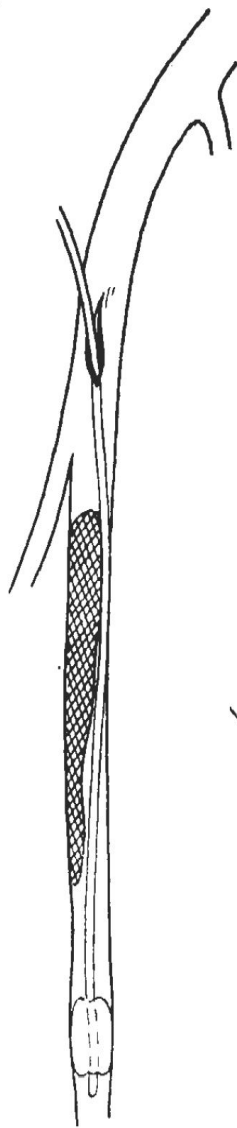
Производится с использованием **катетера Фогарти** – баллонного катетера, возникшего в результате модификации катетера Фолея.

Катетер заводится за тромбозембол через артерио-/венотомический доступ, после чего баллон раздувается, и производится его извлечение вместе с тромбоземболом.

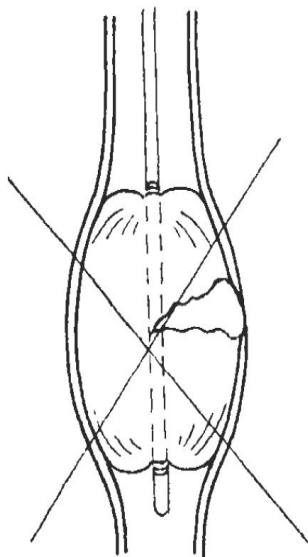




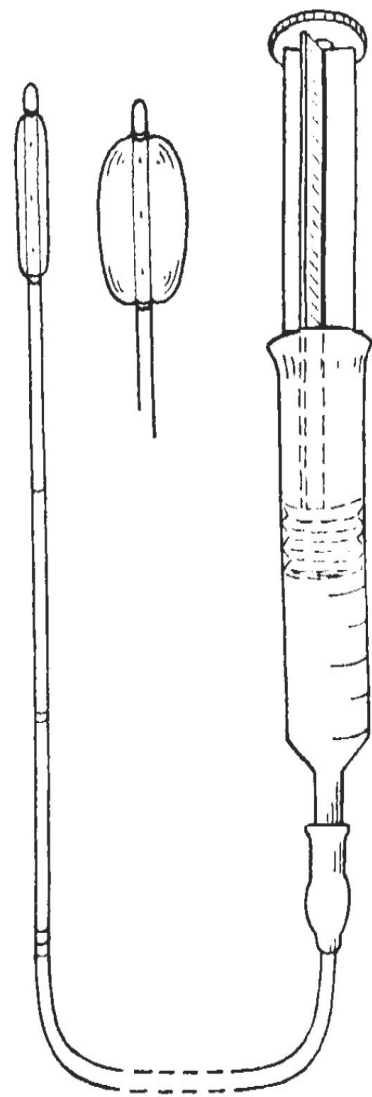
*a*



*б*



*в*

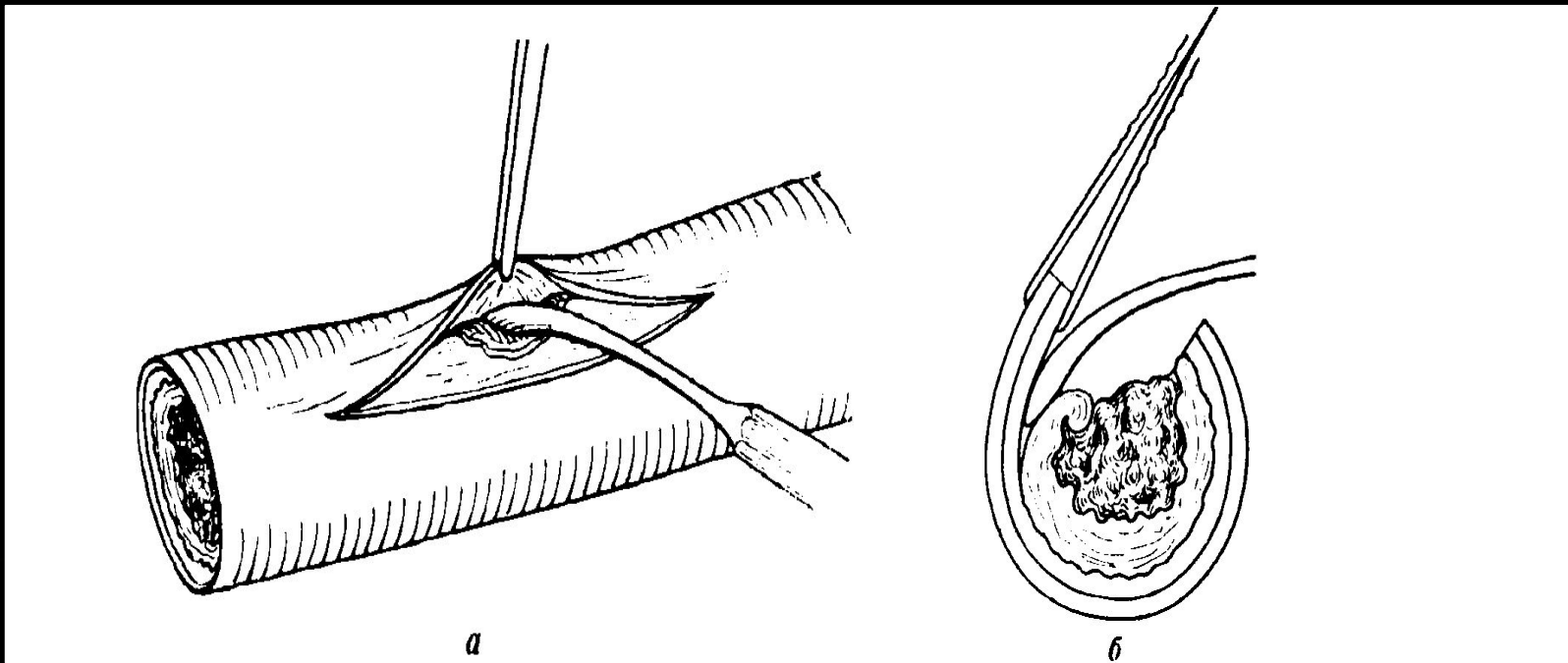


*г*



# ЭНДАРТЕРЭКТОМИЯ

Эндартерэктомия (тромбэндартерэктомия) – удаление пораженной интимы, субинтимального слоя и части меди artery вместе с атеросклеротической бляшкой и/или пристеночным тромбом для восстановления ее проходимости.



# УСЛОВИЯ НАЛОЖЕНИЯ СОСУДИСТОГО ШВА

1. Шов на сосуды следует накладывать только в асептических условиях.
2. Необходим широкий анатомический доступ к месту повреждения сосуда.
3. Стенки сосуда должны быть жизнеспособными, их кровоснабжение и иннервацию следует сохранить.
4. Шов должен накладываться без значительного натяжения, поэтому расстояние между концами поврежденного сосуда не должно превышать 3-4 см.
5. Для уменьшения натяжения в области сосудистого шва производят мобилизацию артерии проксимальнее и дистальнее места повреждения на протяжении до 10 см. Используют также сгибание конечности в близлежащем суставе и последующую иммобилизацию в заданном положении.

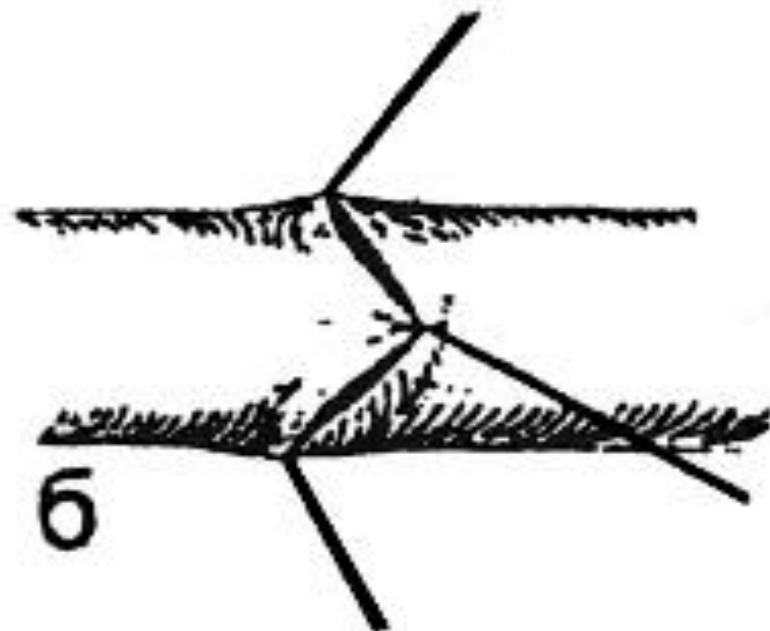
# Требования к сосудистому шву

- Герметичность;
- Прочность;
- Отсутствие стеноза;
- Нить должна быть проведена через все оболочки сосудистой стенки;
- Восстановление непрерывности интимы;
- Не должно быть адвентиции и посторонних тканей в просвете;
- Шаг, расстояние от края до вкола и толщина нити зависят от диаметра и толщины стенки сшиваемых сосудов.

# Шов Карреля



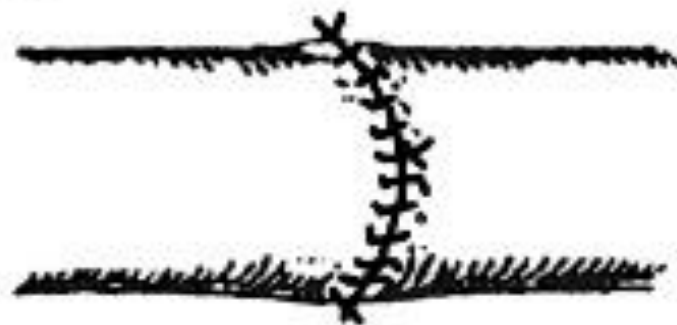
а



б

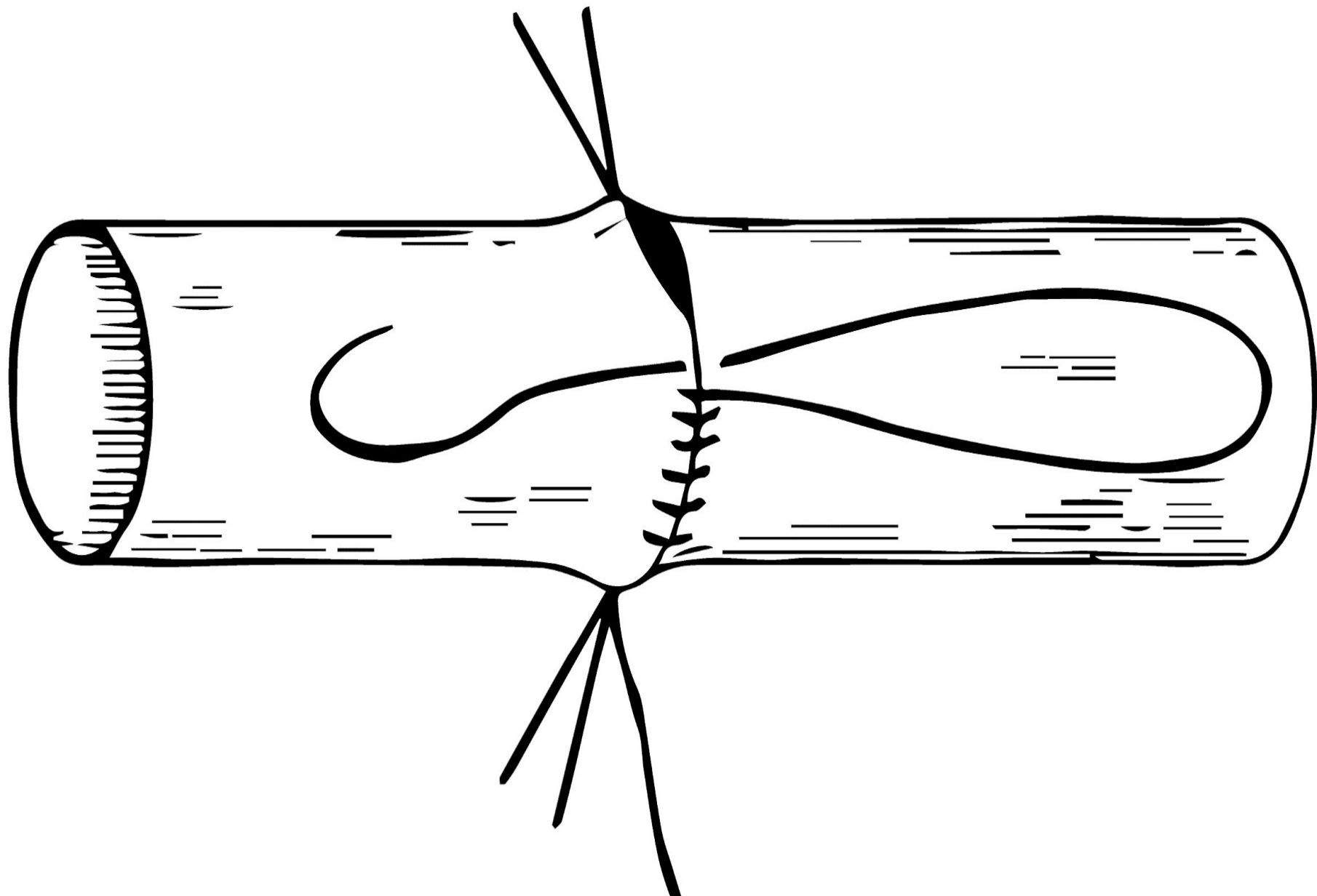


в

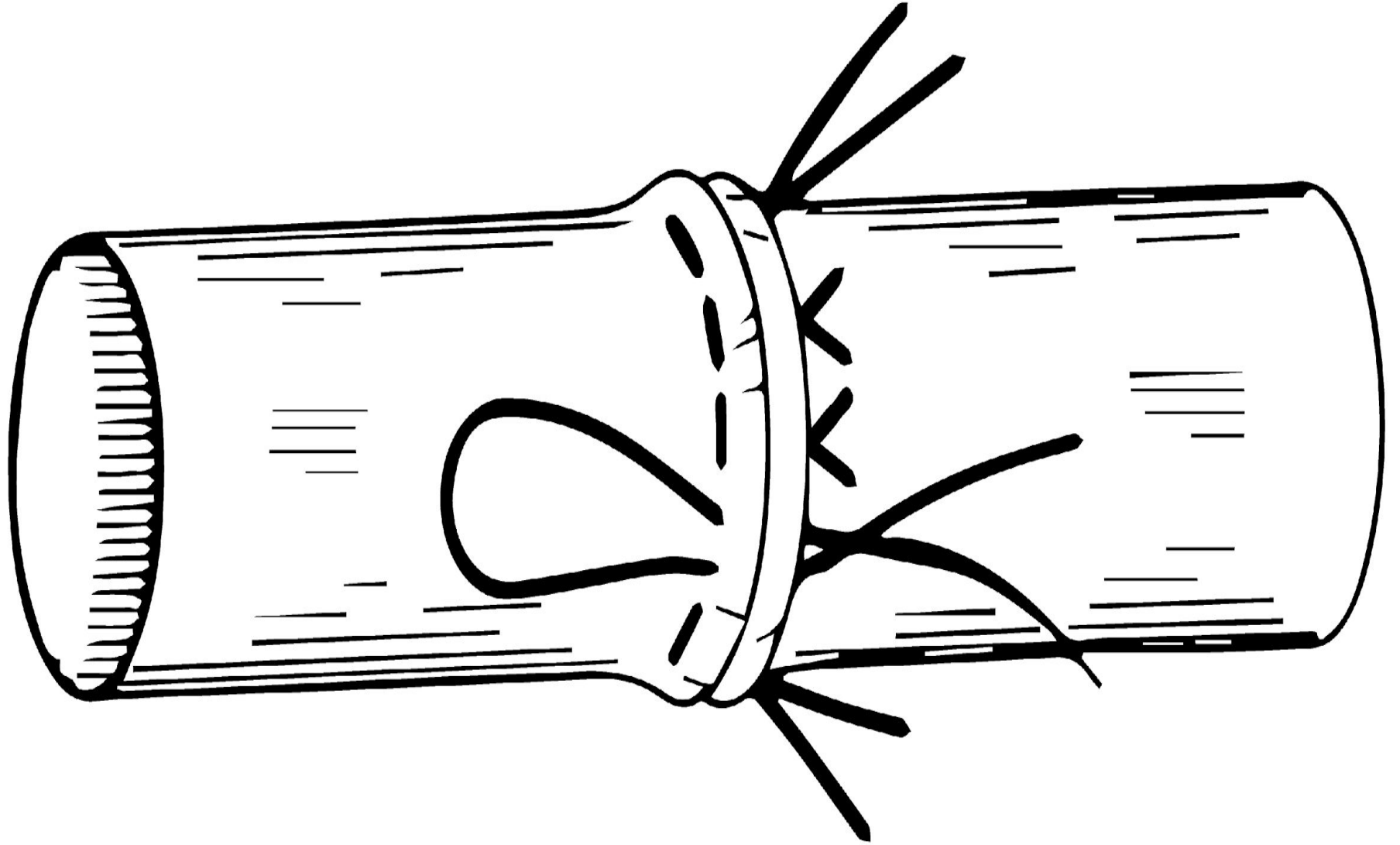


г

# Шов Карреля в модификации Морозовой

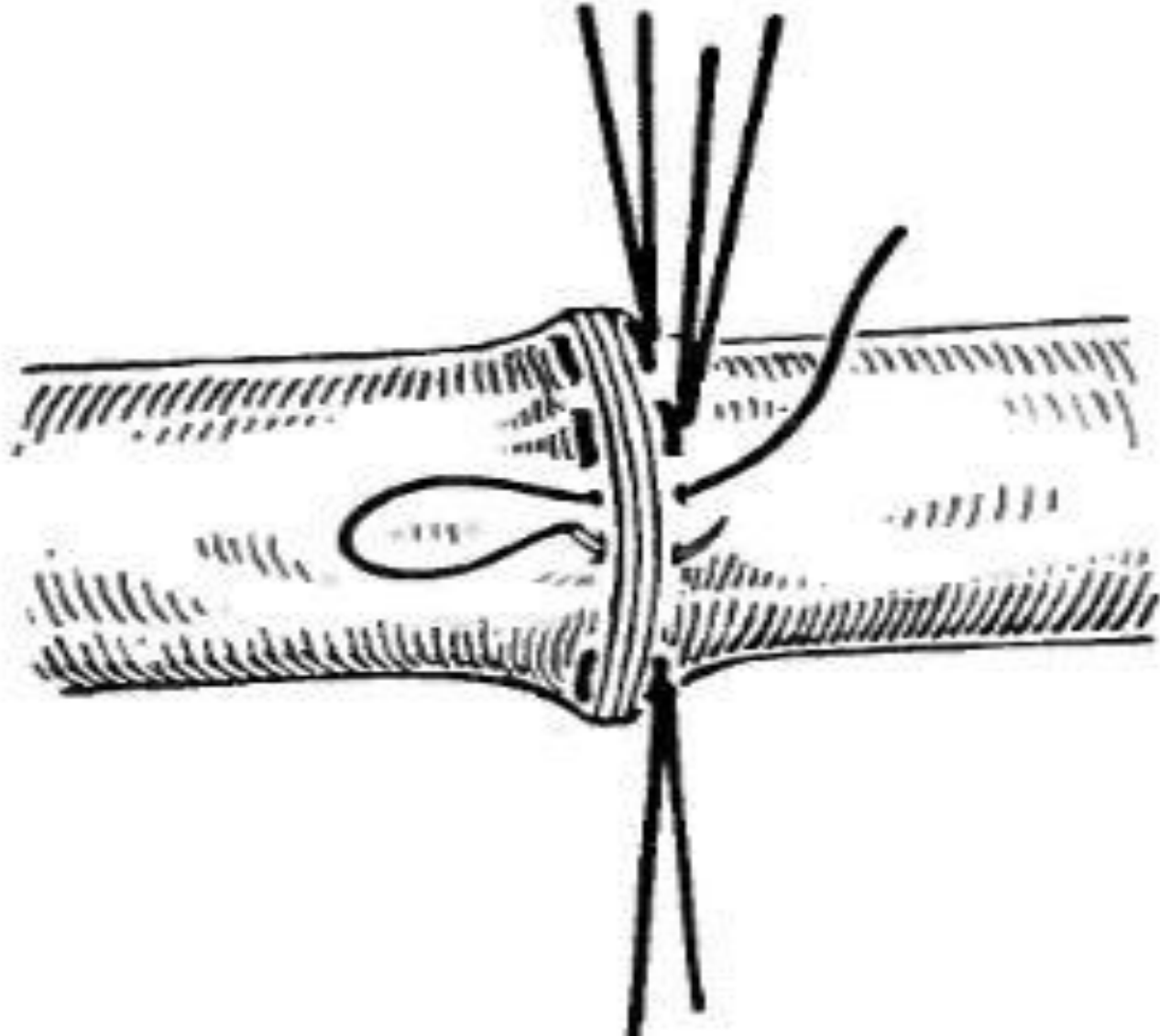


# Шов Литтманна

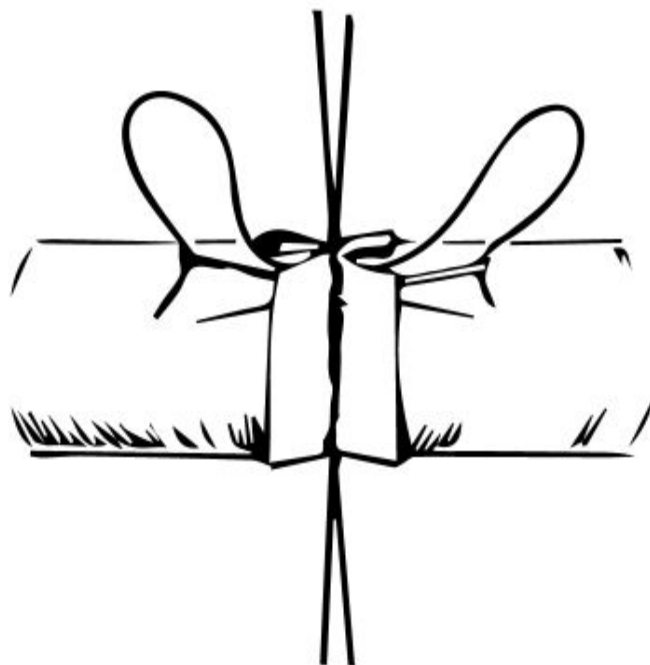
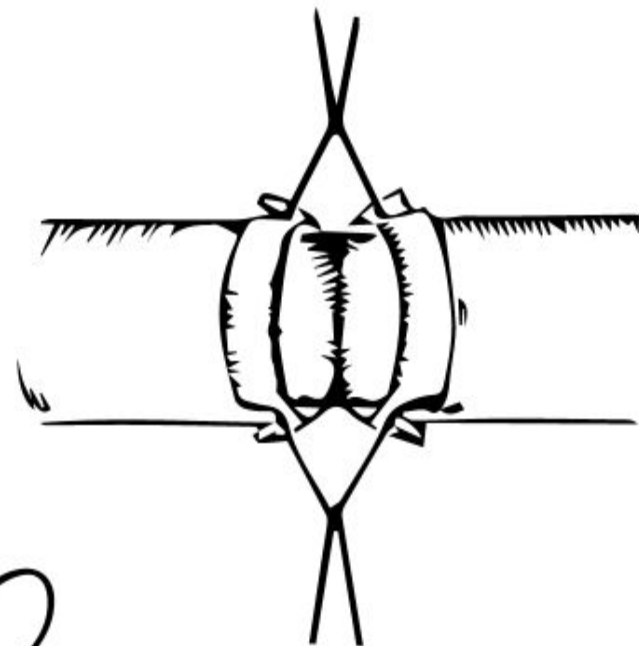
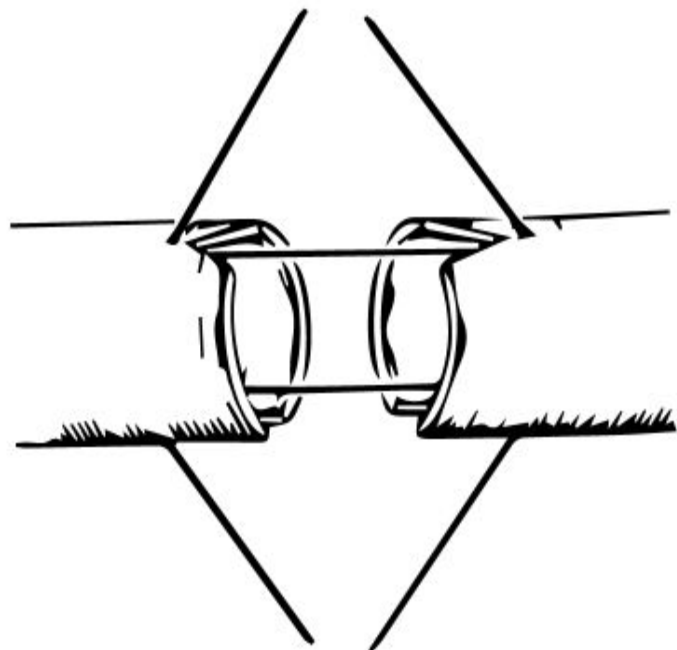


# Шов Жабулея-Бриана

Не препятствует росту сосуда. Часто используется в детской хирургии.

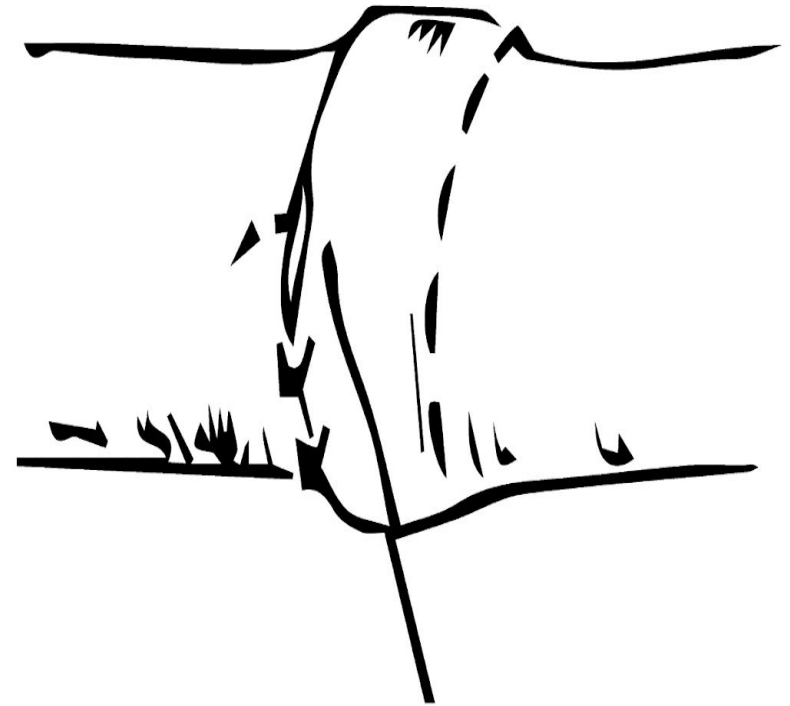
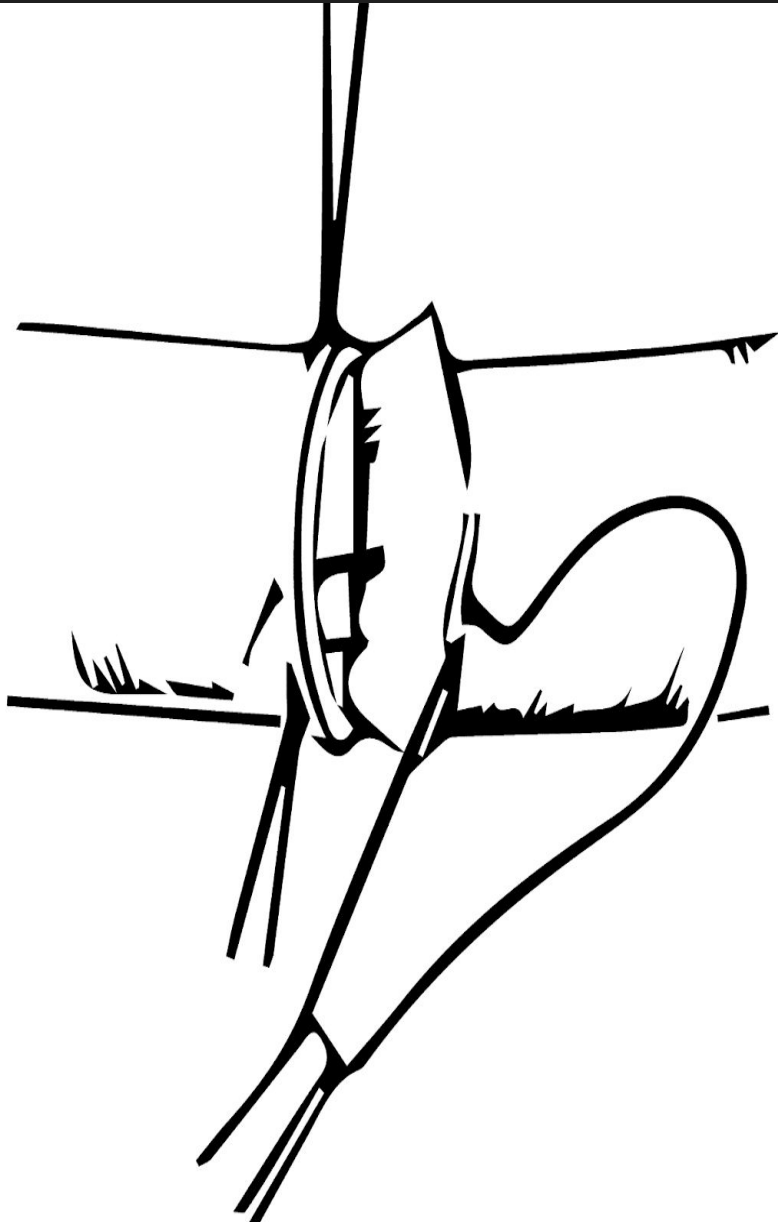


# Шов Сапожника

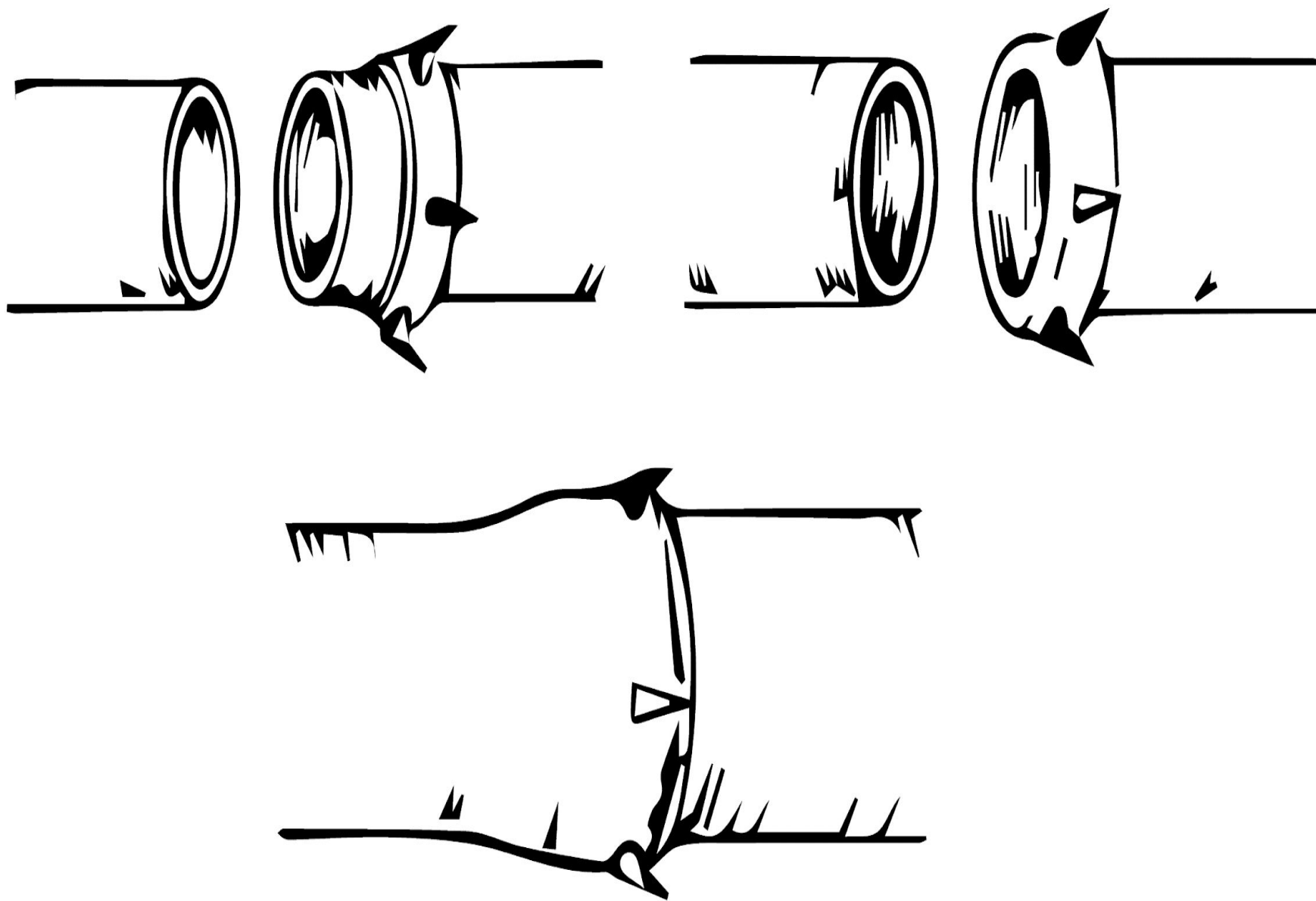




# Шов Кривичкова

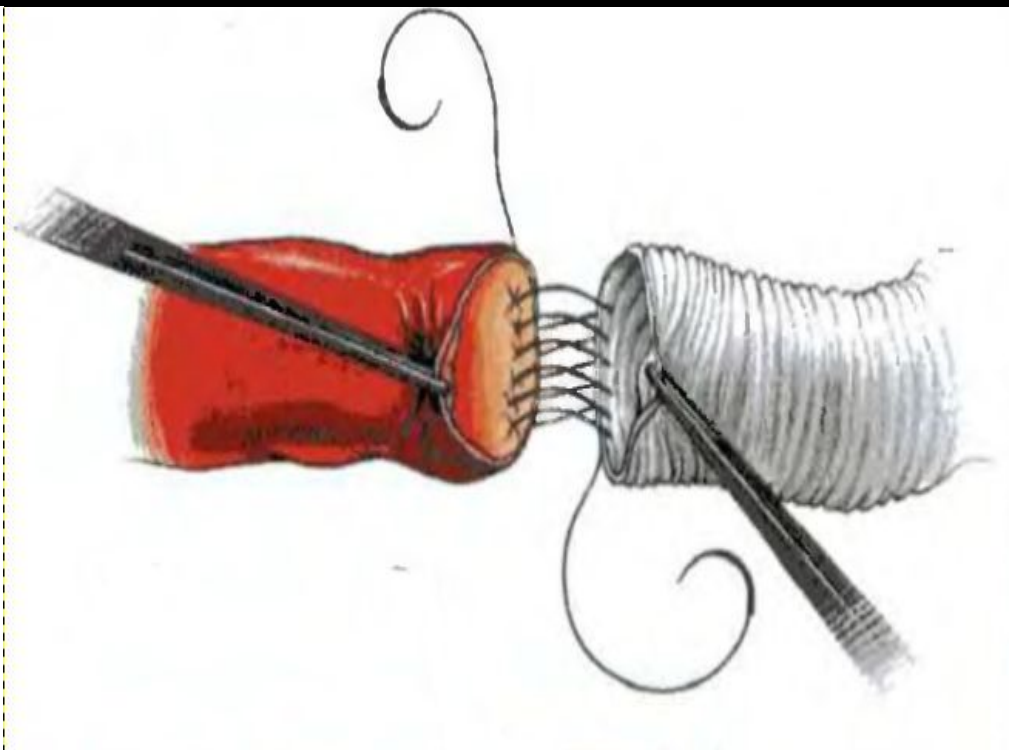
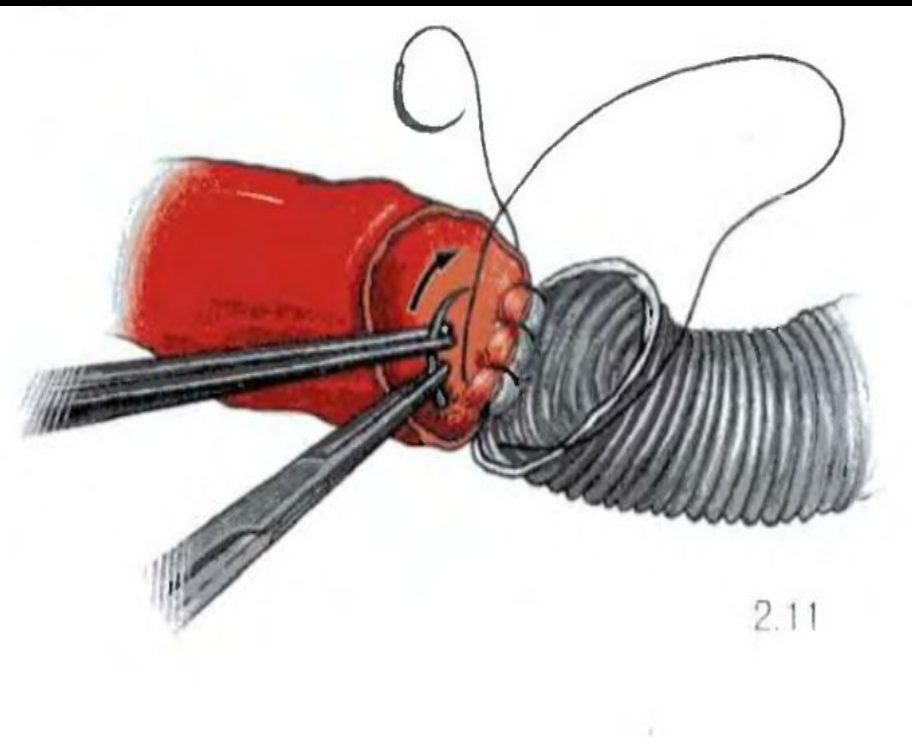


# «Шов» на кольцах Донецкого



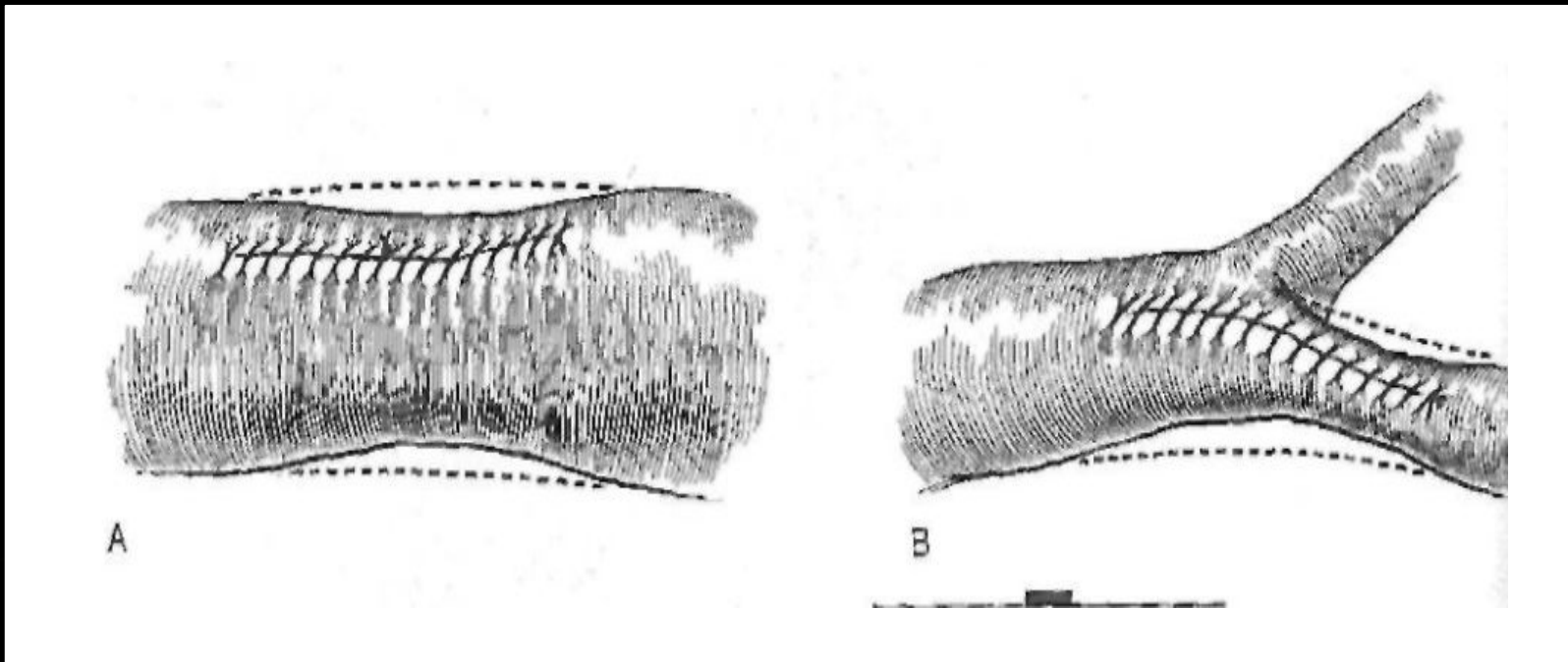
# ШВЫ ПЕРИСТЕРНИКОВИ ОБВИНТОНИ ПАРАШЮТ

Предыдущие швы имеют скорее историческое значение. Развитие технологий производства шовного материала, появление качественных инструментов и накопление опыта у самих хирургов способствовало значительному распространению следующих типов шва:



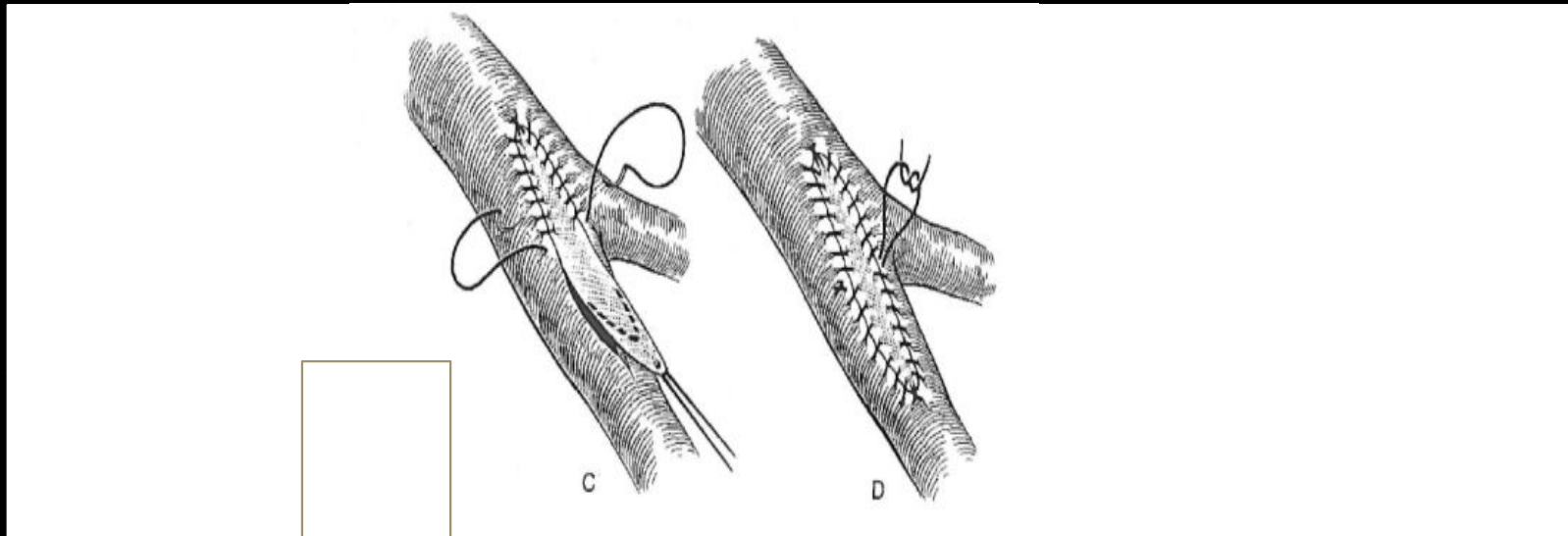
# УШИВАНИЕ ДЕФЕКТА СОСУДИСТОЙ СТЕНКИ

- Допустимо только для сосудов диаметром более 8 мм, т.к. при меньшем диаметре неизбежное стенозирование окажется гемодинамически значимым.
- Длина дефекта должна быть не более  $1/3$  длины окружности сосуда – иначе неизбежен стеноз.



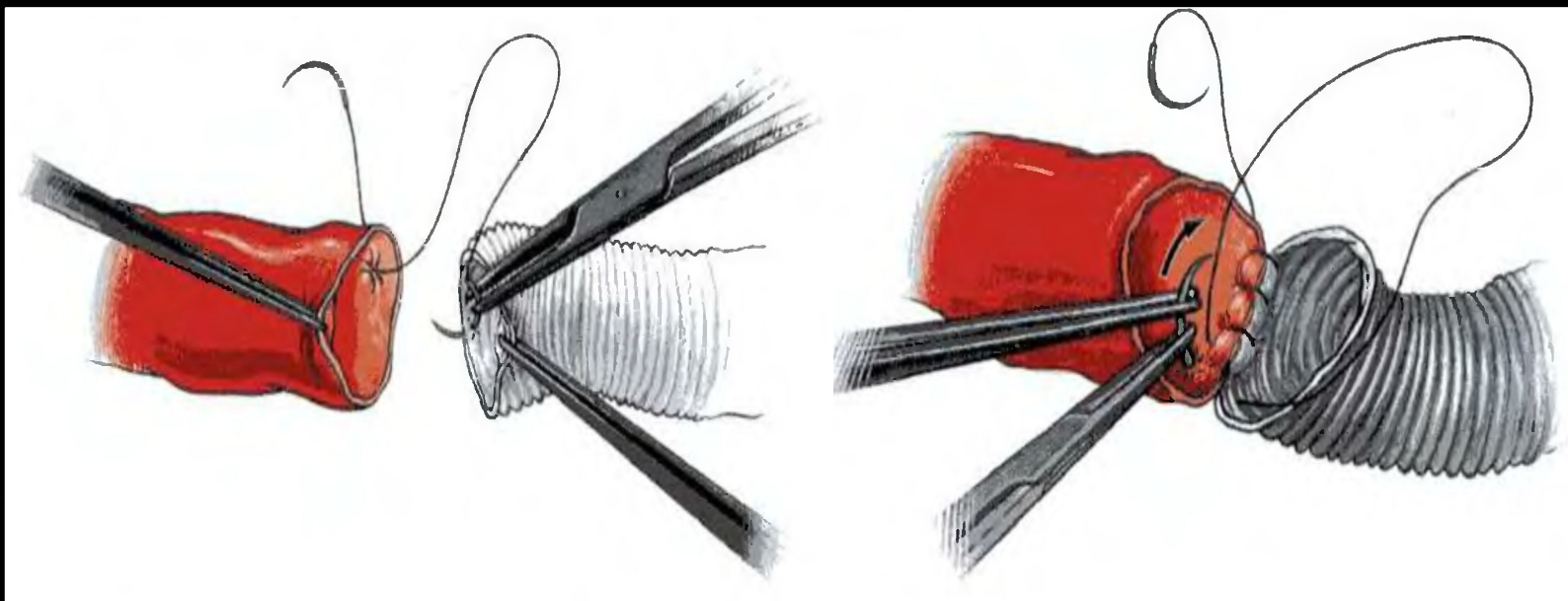
# ЗАКРЫТИЕ ДЕФЕКТА СОСУДИСТОЙ СТЕНКИ ЗАПЛАТОЙ

- Применяется для закрытия значительных по протяжённости линейных дефектов, преимущественно – сосудов малого калибра, либо при значительном боковом повреждении сосудистой стенки.
- Геометрическая форма заплаты определяется конфигурацией дефекта. При линейном дефекте – листовидная.
- Идеальным графтом является **аутовена**.



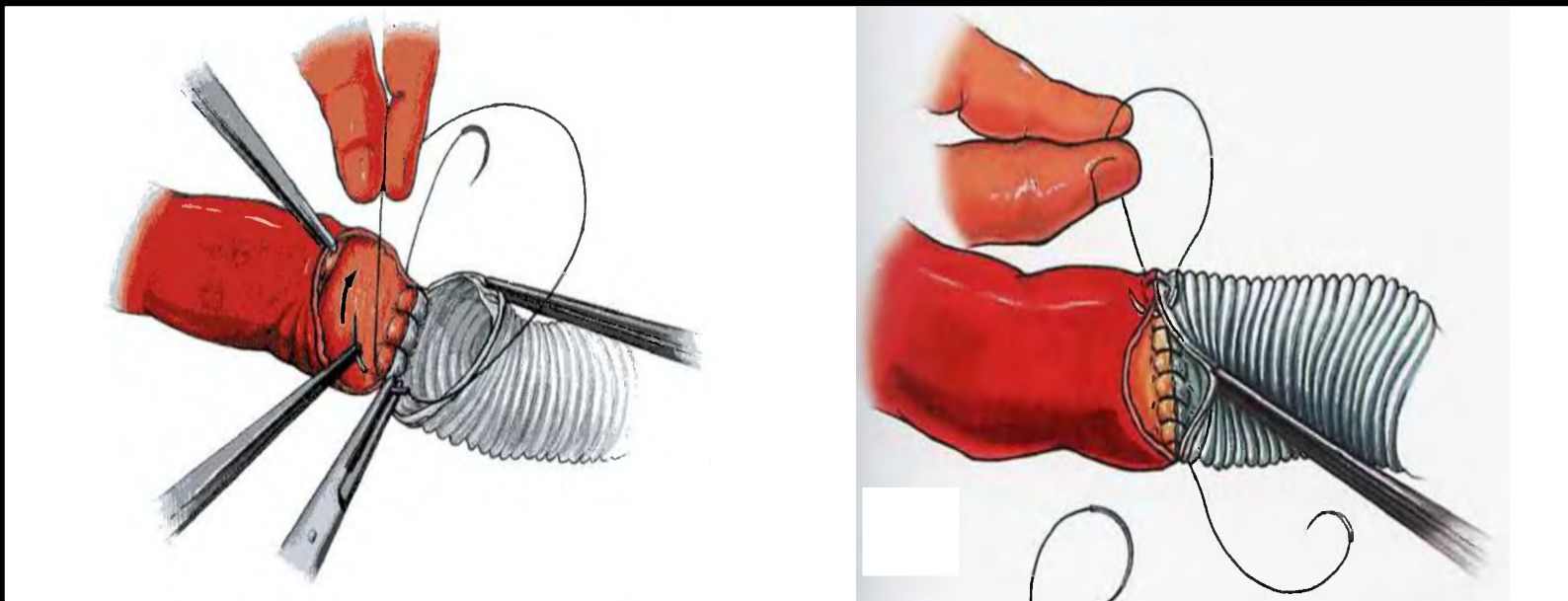
# АНАСТОМОЗ ПО ТИПУ “КОНЕЦ-В-КОНЕЦ”

- Начинается с **противоположной** стенки (примерно на 3 часа);
- Формируется шов, охватывающий примерно 50-75% сосудистой стенки («на себя», примерно до 9 часов);
- Затем **шов заканчивается** другой нитью (шитьём «на себя»).



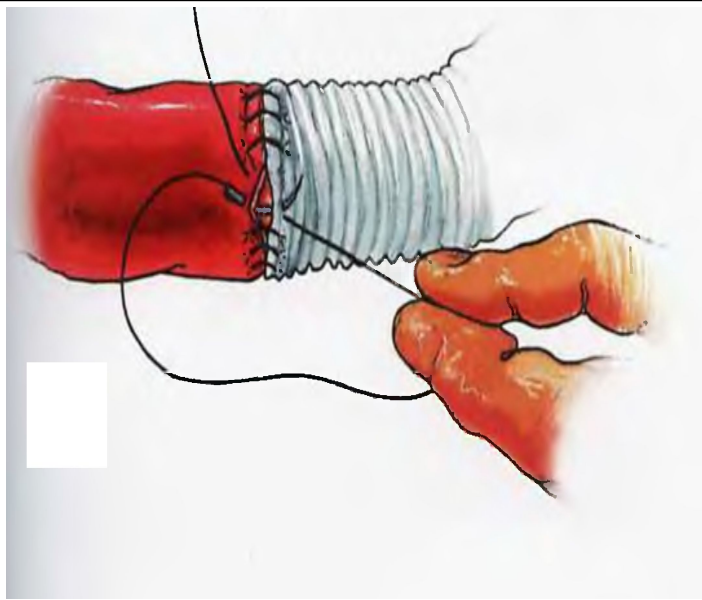
# АНАСТОМОЗ ПО ТИПУ “КОНЕЦ-В-КОНЕЦ”

- Начинается с **противоположной** стенки (примерно на 3 часа);
- Формируется шов, охватывающий примерно 50-75% сосудистой стенки («на себя», примерно до 9 часов);
- Затем **шов заканчивается** другой нитью (шитьём «на себя»).



# АНАСТОМОЗ ПО ТИПУ “КОНЕЦ-В-КОНЕЦ”

- Начинается с **противоположной** стенки (примерно на 3 часа);
- Формируется шов, охватывающий примерно 50-75% сосудистой стенки («на себя», примерно до 9 часов);
- Затем **шов заканчивается** другой нитью (шитьём «на себя»).

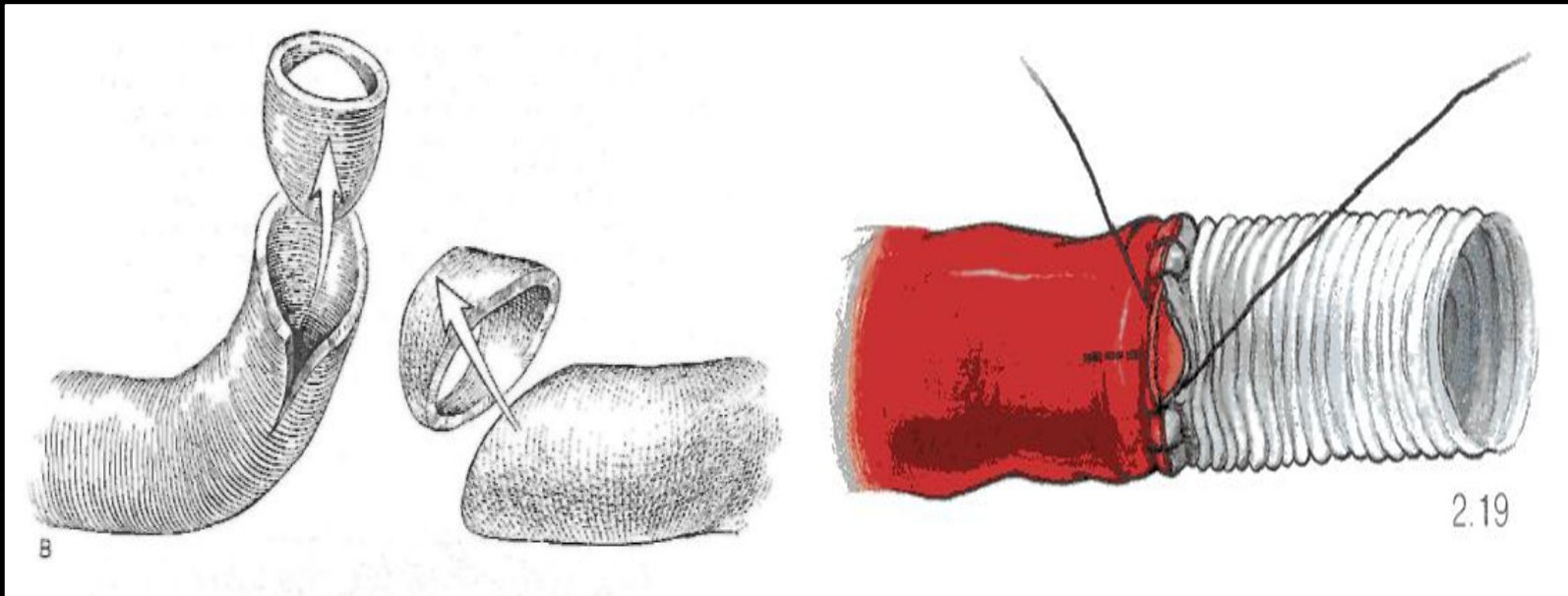




# АНАСТОМОЗ ПО ТИПУ “КОНЕЦ-В-КОНЕЦ”

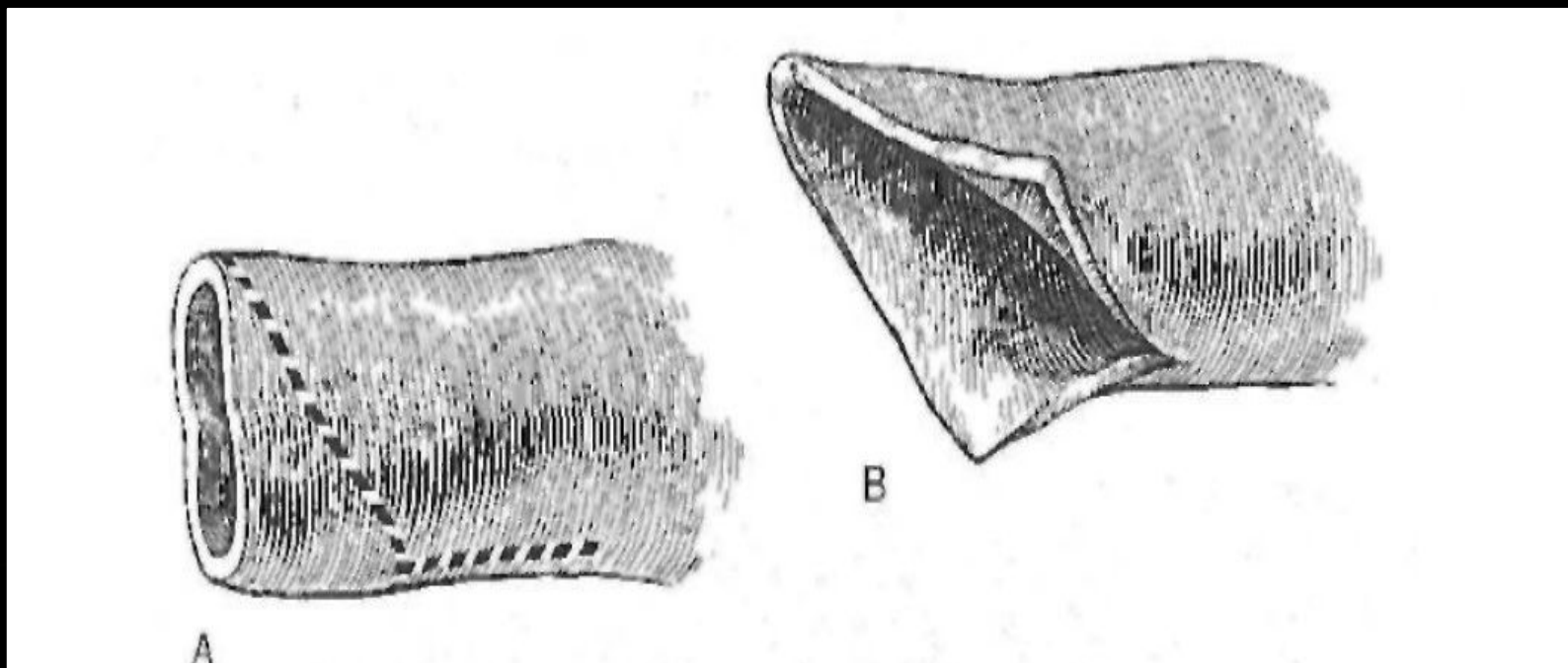
При несоответствии диаметров сосудов, их адаптация возможна за счёт:

- Косого среза из концов;
- Увеличение длины края меньшего сосуда за счёт его рассечения (**метод Добровольской**);
- Формирование шва с разным отступом от края и шагом.



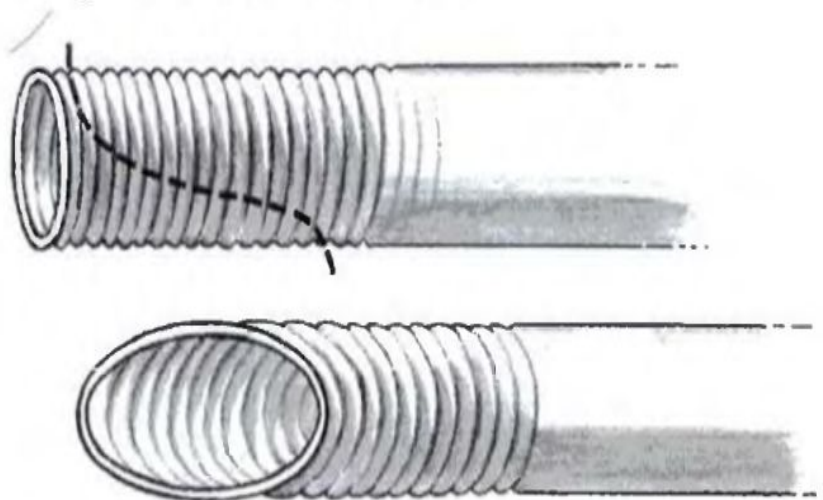
# АНАСТОМОЗ ПО ТИПУ “КОНЕЦ-В-БОК”

Подготовка **венозных аутографтов:**



# АНАСТОМОЗ ПО ТИПУ “КОНЕЦ-В-БОК”

Подготовка **синтетического протеза:**

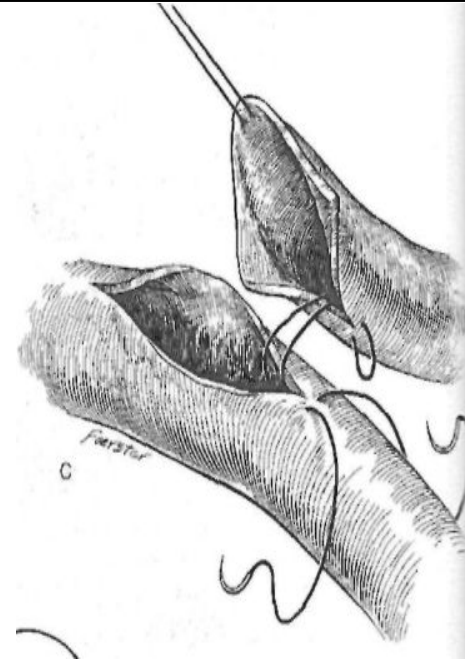
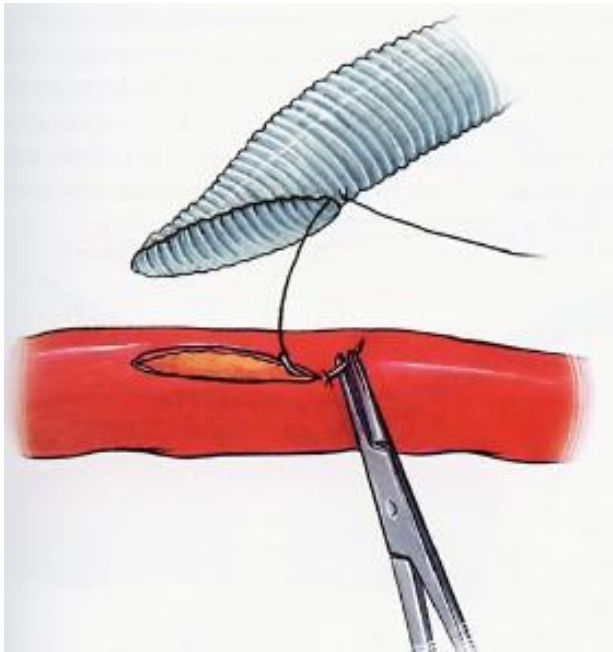


«ГОЛОВА КОБРЫ»

# АНАСТОМОЗ ПО ТИПУ “КОНЕЦ-В-БОК”

Начинается с подшивания «пятки» анастомоза с вшиваемого протеза.

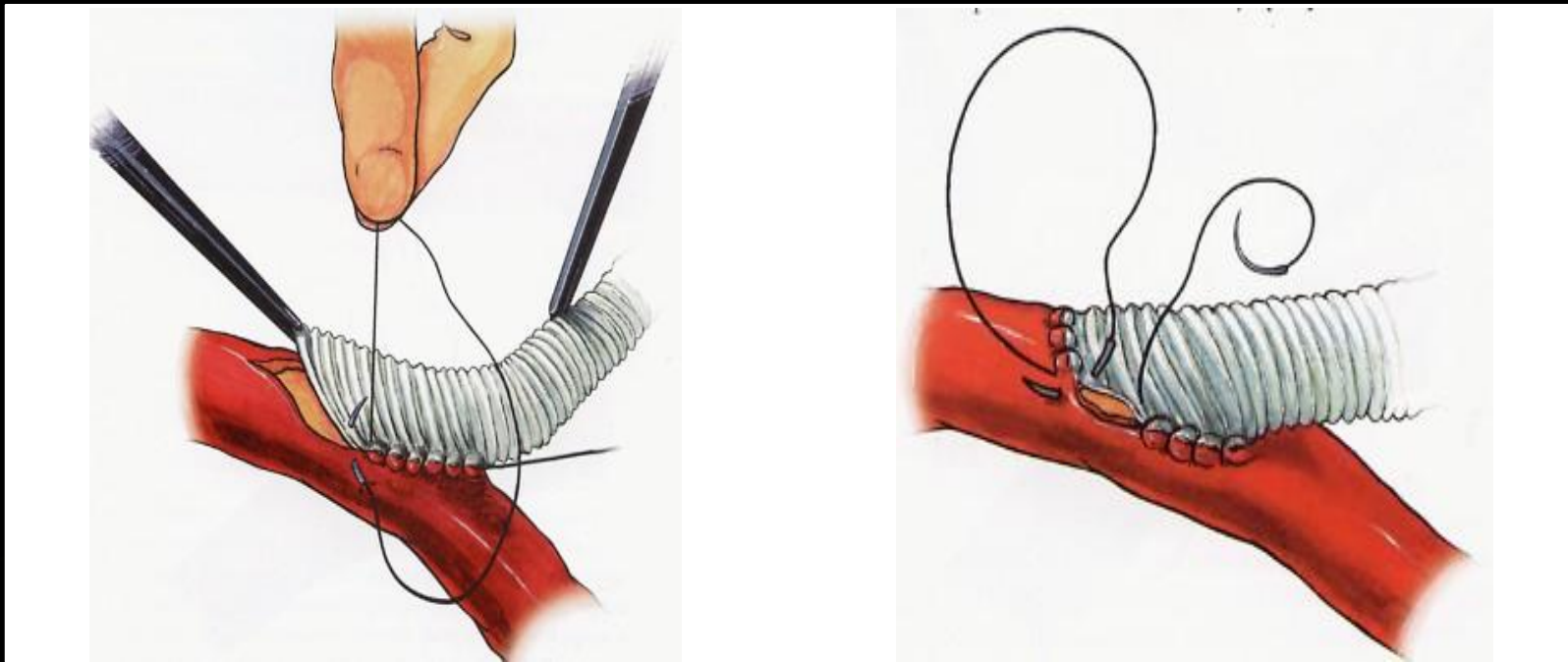
По усмотрению хирурга первый стежок можно сделать П-образным, что будет способствовать лучшей фиксации пятки во время шитья и уменьшению возможности стеноза при вытягивании нити через линию шва.



# АНАСТОМОЗ ПО ТИПУ «КОНЕЦ-В-БОК»

Сшиваются края анастомоза **в произвольном порядке** (т.к., в отличие от анастомоза «конец в конец», всегда можно создать достаточную экспозицию как переднего, так и заднего края).

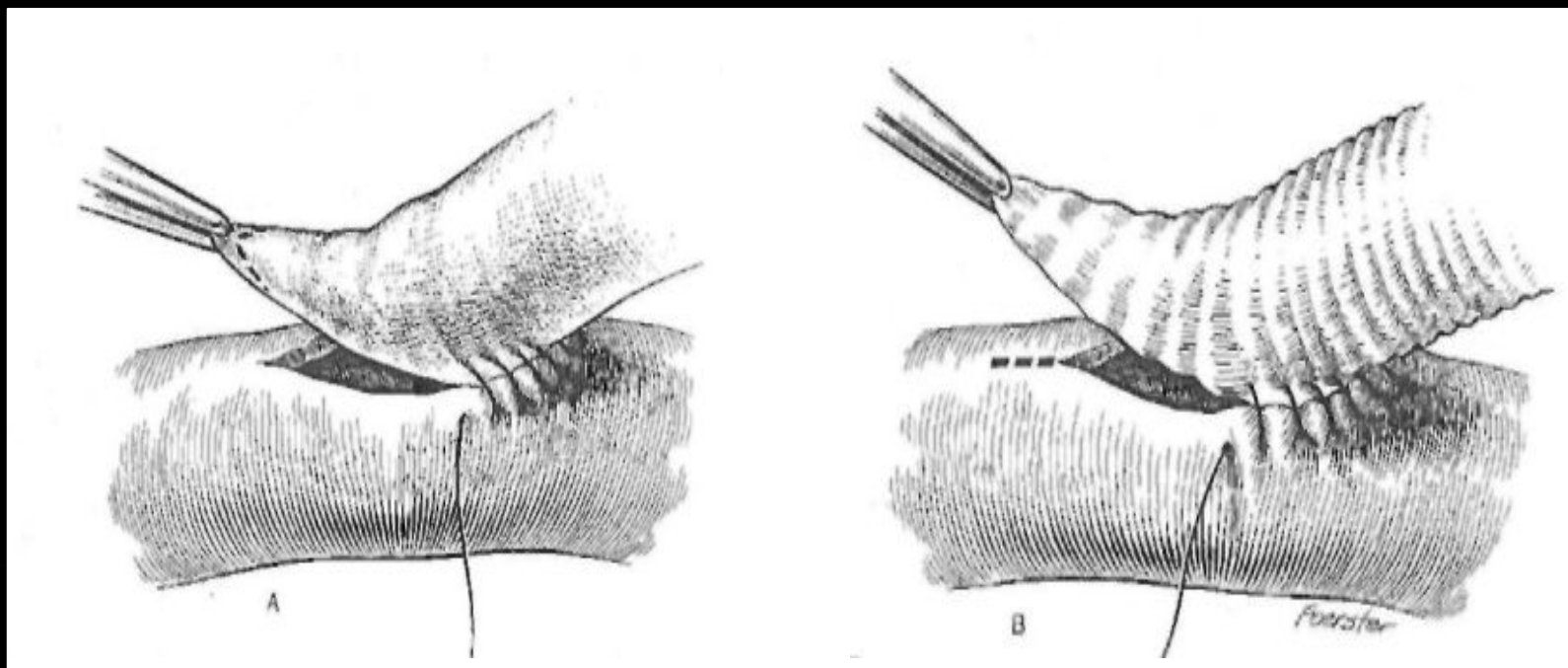
Нити **завязывают** таким образом, чтобы узел был в стороне от «носка».



# АНАСТОМОЗ ПО ТИПУ “КОНЕЦ-В-БОК”

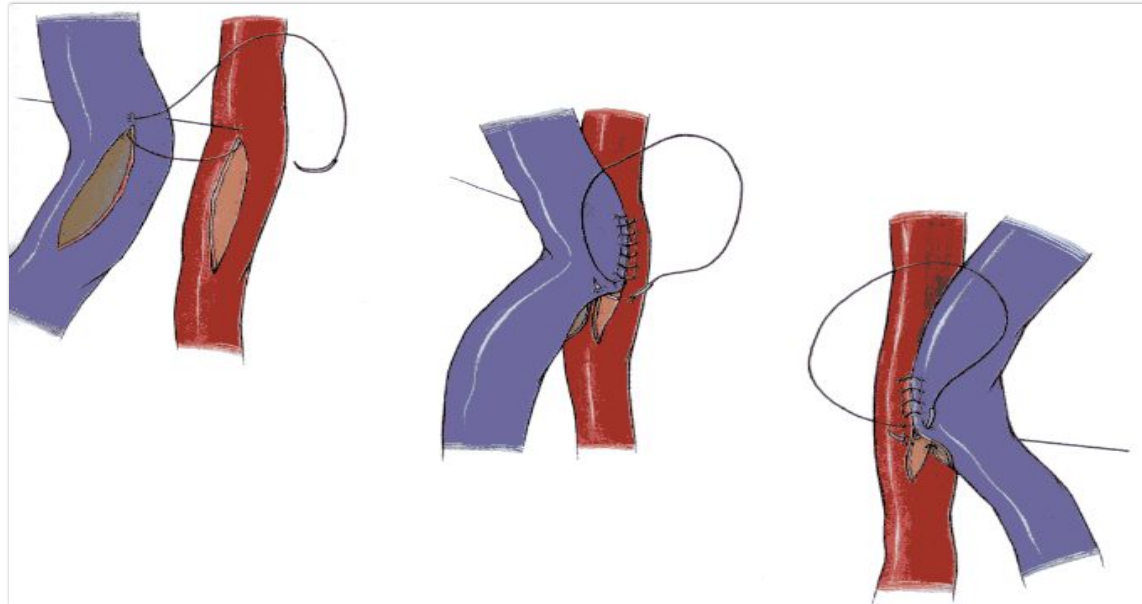
При явном дефиците одного из краёв допустимо наложение дополнительных швов вне линии анастомоза.

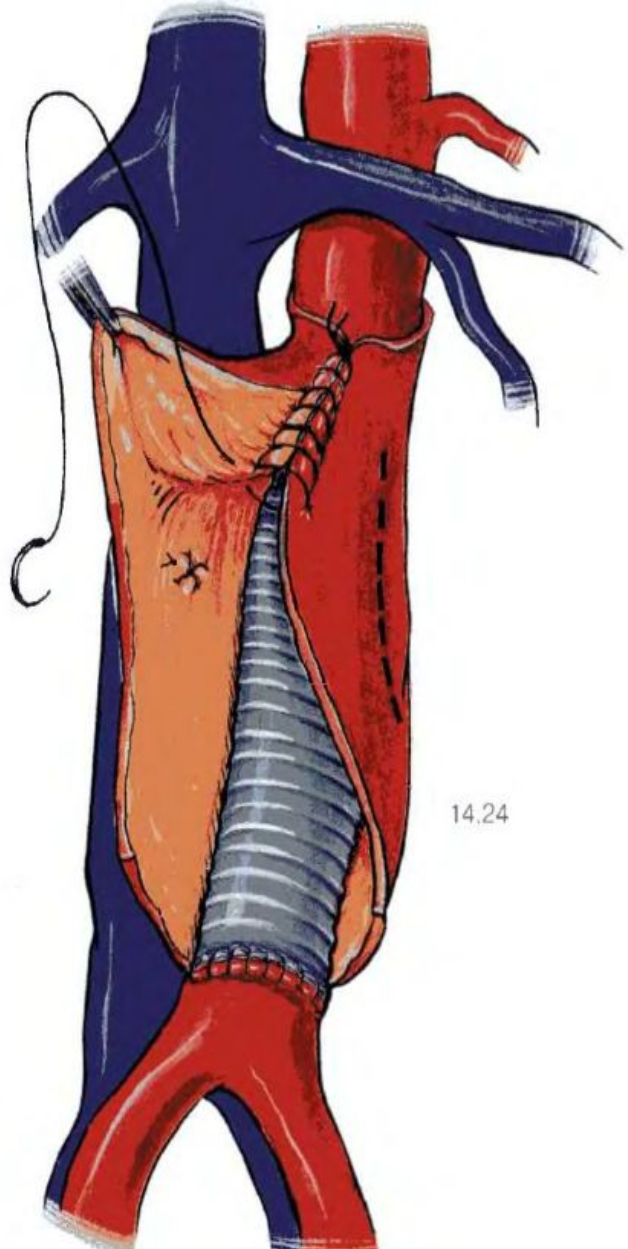
Адаптация вшиваемого графта к сосуду при избытке длины протеза возможна следующими способами:



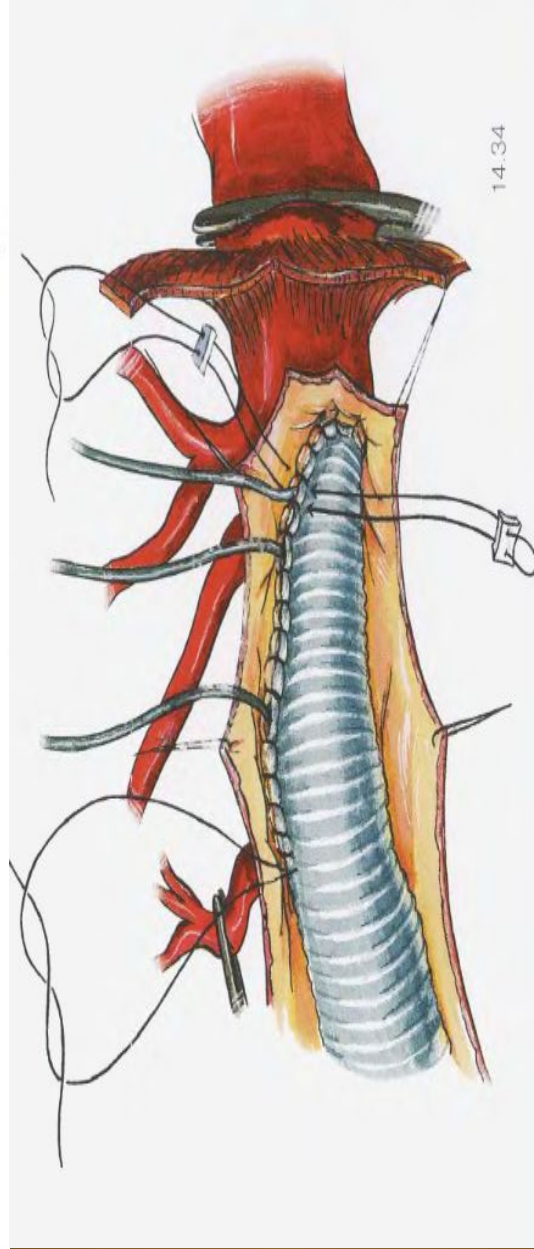
# АНАСТОМОЗ ПО ТИПУ “БОК-В-БОК”

**Применяется для формирования артериовенозной фистулы, что является необходимым вмешательством для подключению к гемодиализу.**

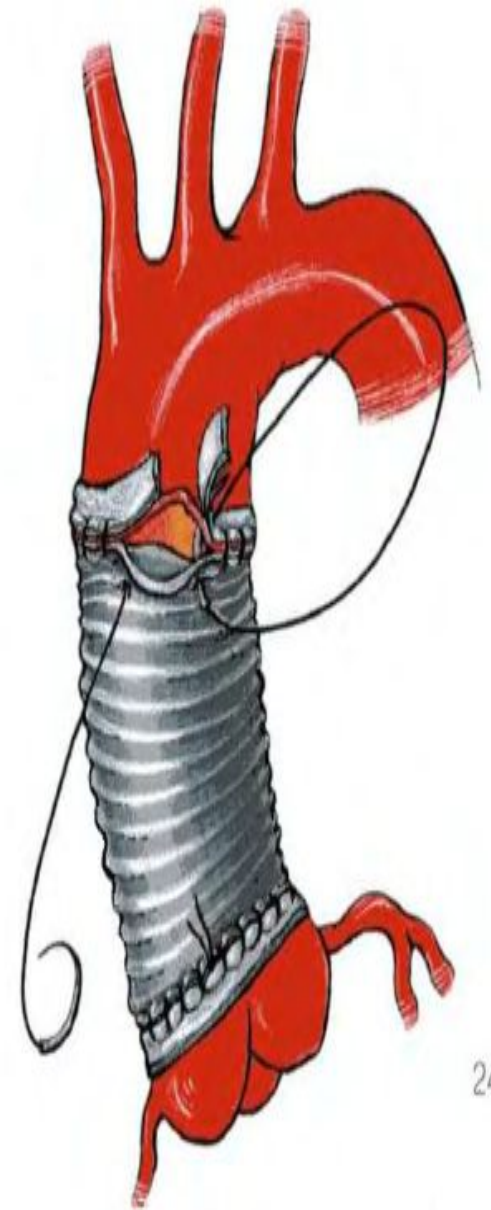




14.24



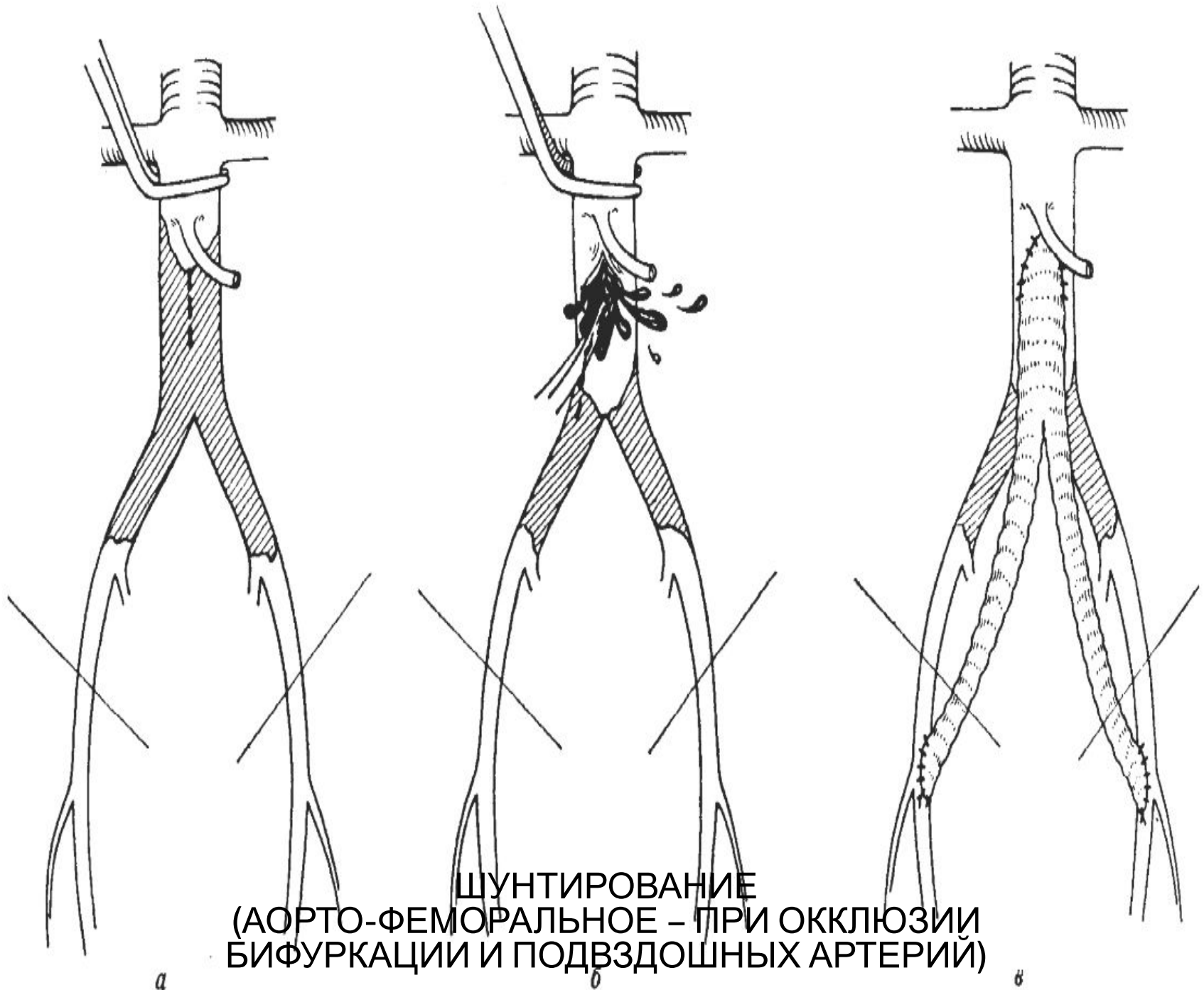
14.34



24.6

# ПРОТЕЗИРОВАНИЕ (ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ АНЕВРИЗМ АОРТЫ





ШУНТИРОВАНИЕ  
(АОРТО-ФЕМОРАЛЬНОЕ - ПРИ ОККЛЮЗИИ  
БИФУРКАЦИИ И ПОДВЗДОШНЫХ АРТЕРИЙ)

а

б

в

# ИНСТРУМЕНТЫ: ЗАЖИМЫ И ПИНЦЕТЫ

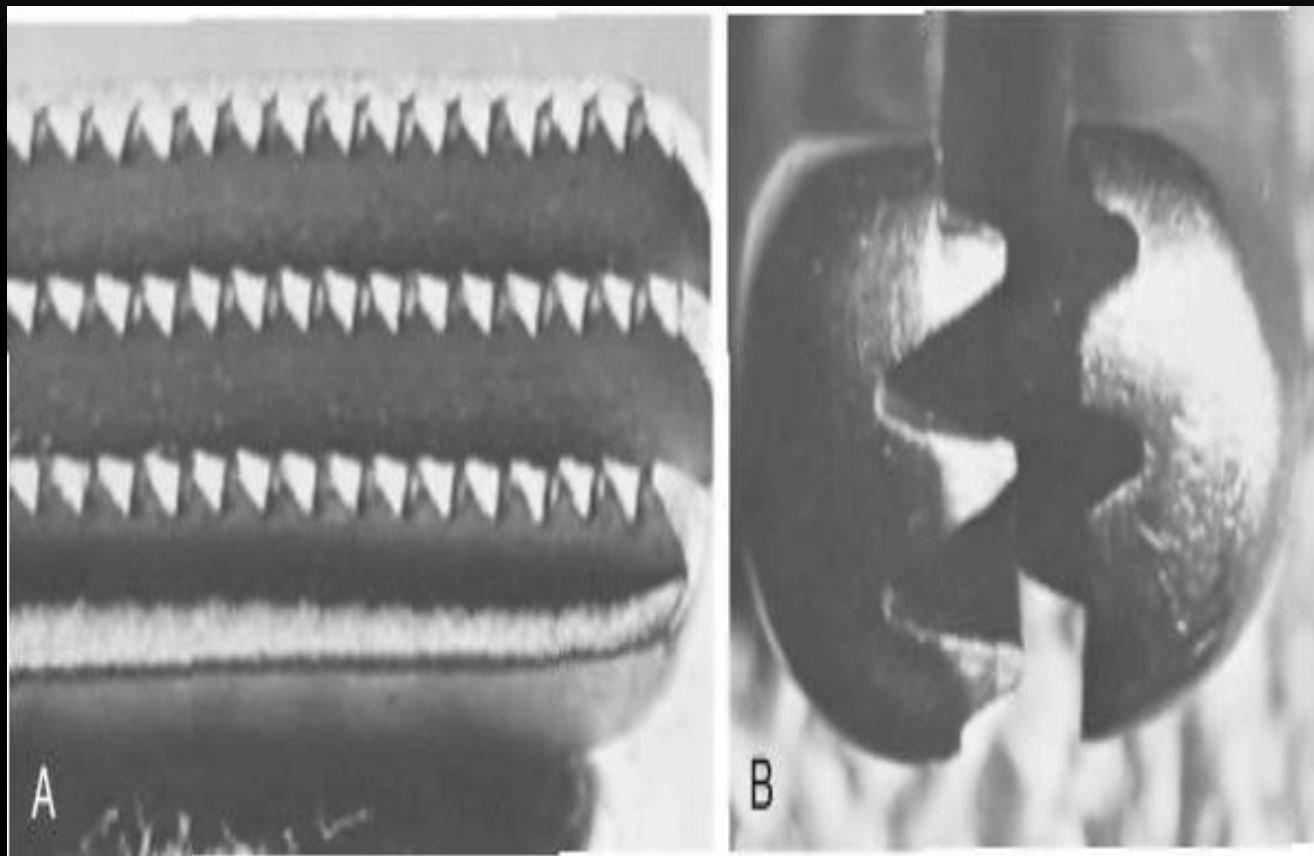
Требования к пинцетам и зажимам, применяем в сосудистой хирургии:

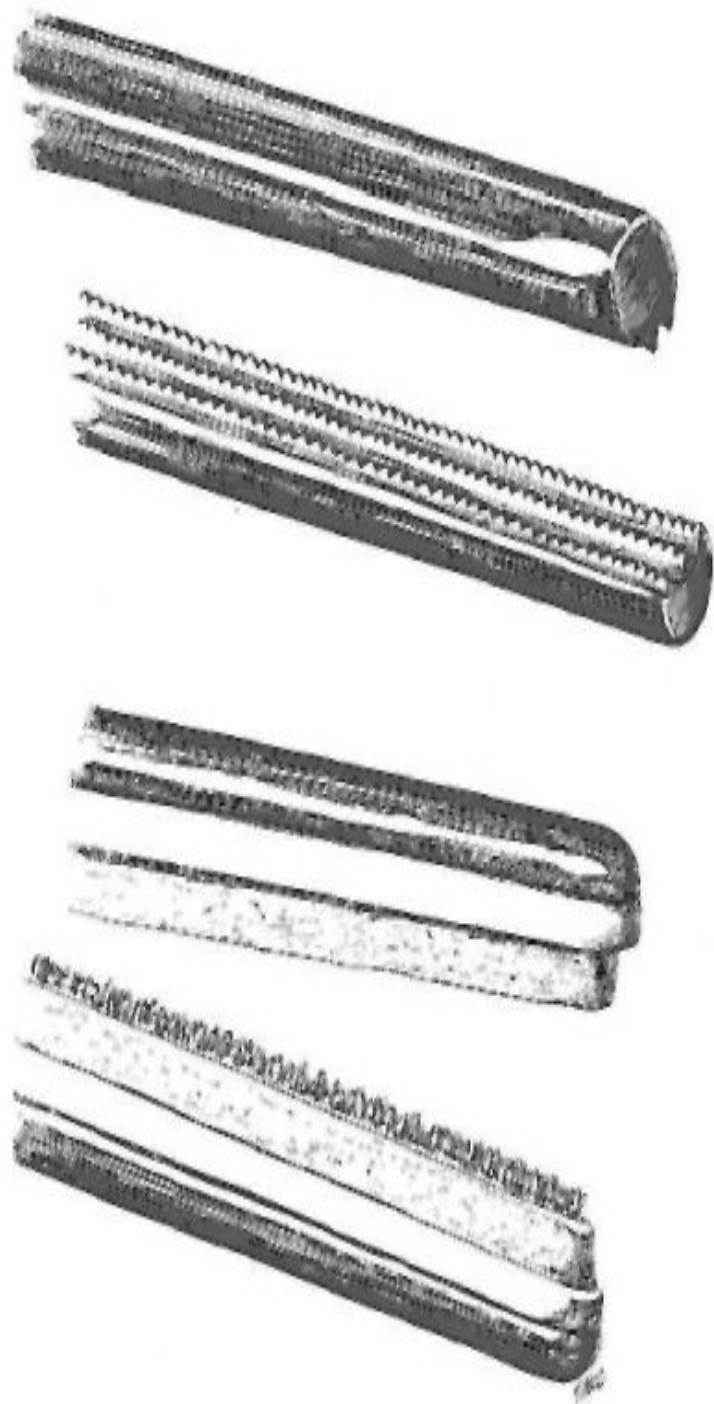
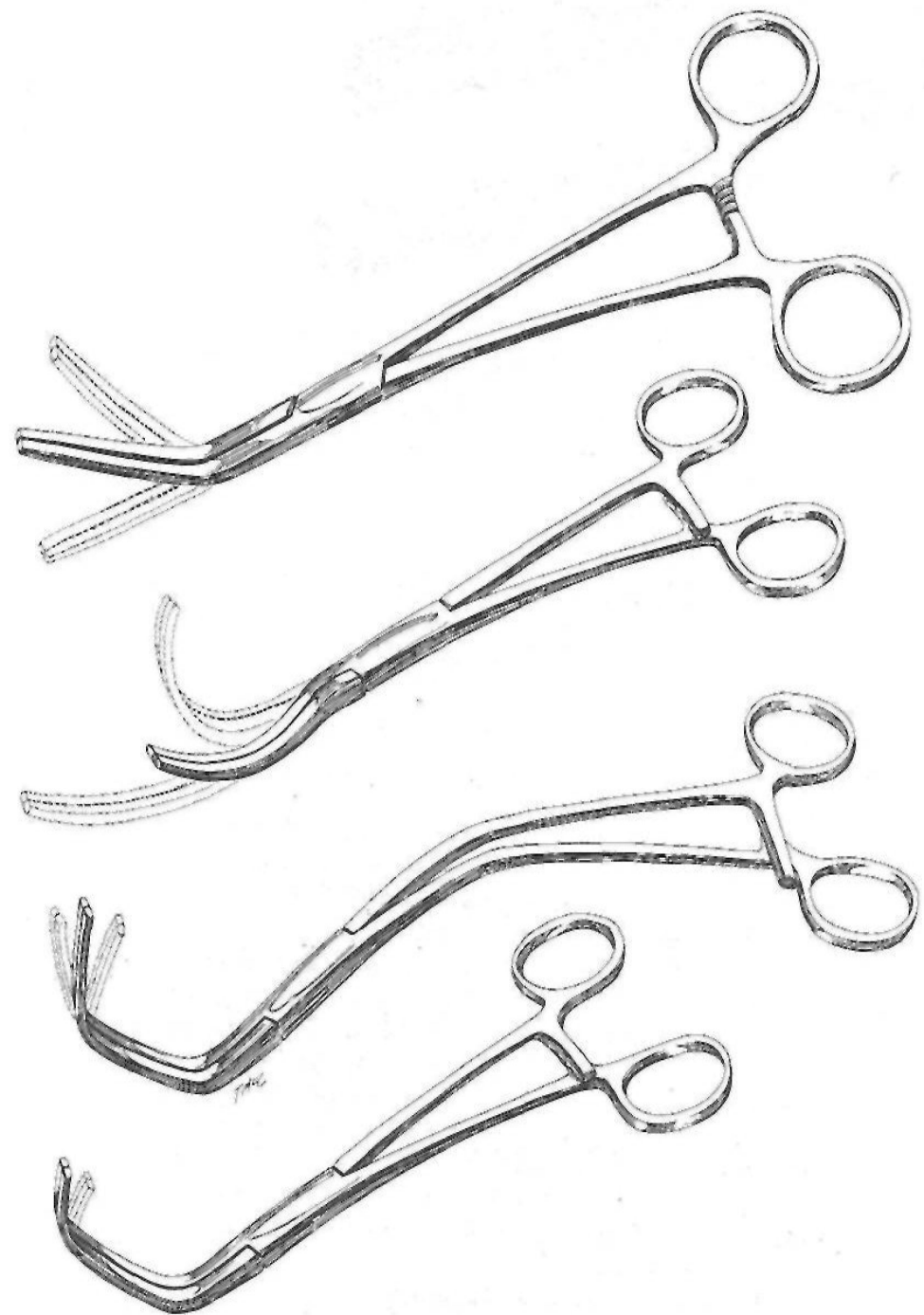
- *Атравматичность;*
- *Отсутствие выскальзывания;*

Для выполнения данных требований, конструкция данных типов инструментов имеет следующие элементы:

- ▣ **Широкие рабочие части** для уменьшения удельного давления на ткани;
- ▣ **Неглубокие насечки** на поверхности рабочих частей.
- *Отсутствие ухудшения обзора операционного поля* (изменить положение оперируемого сосуда невозможно – работать приходится в глубине раны).
  - ▣ Место перехода бранш инструментов в рабочую часть имеет изогнутую (к примеру, **Г-образную**) форму.

# АТРАВМАТИЧЕСКАЯ ПОВЕРХНОСТЬ

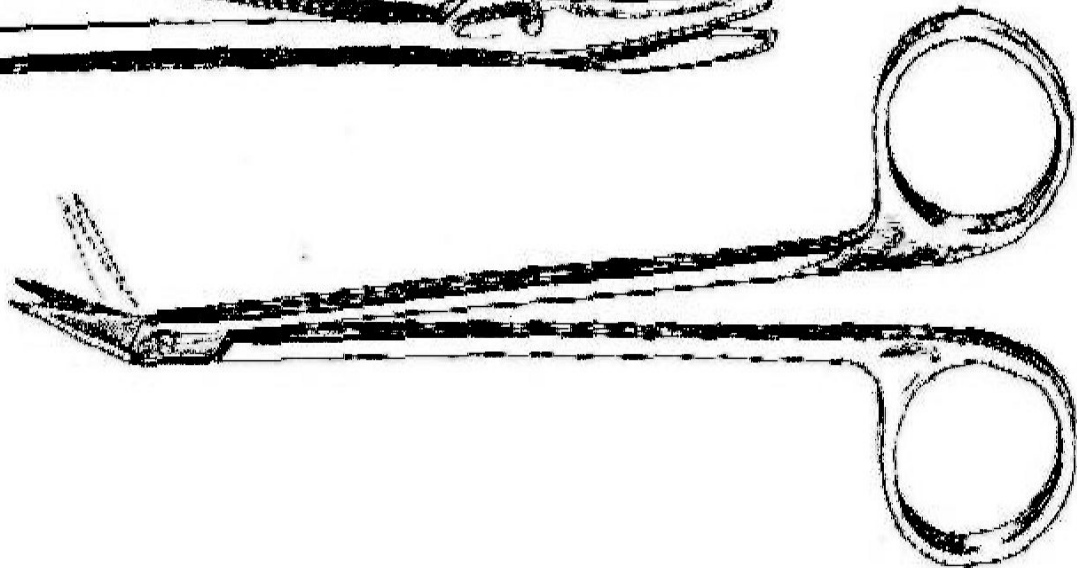
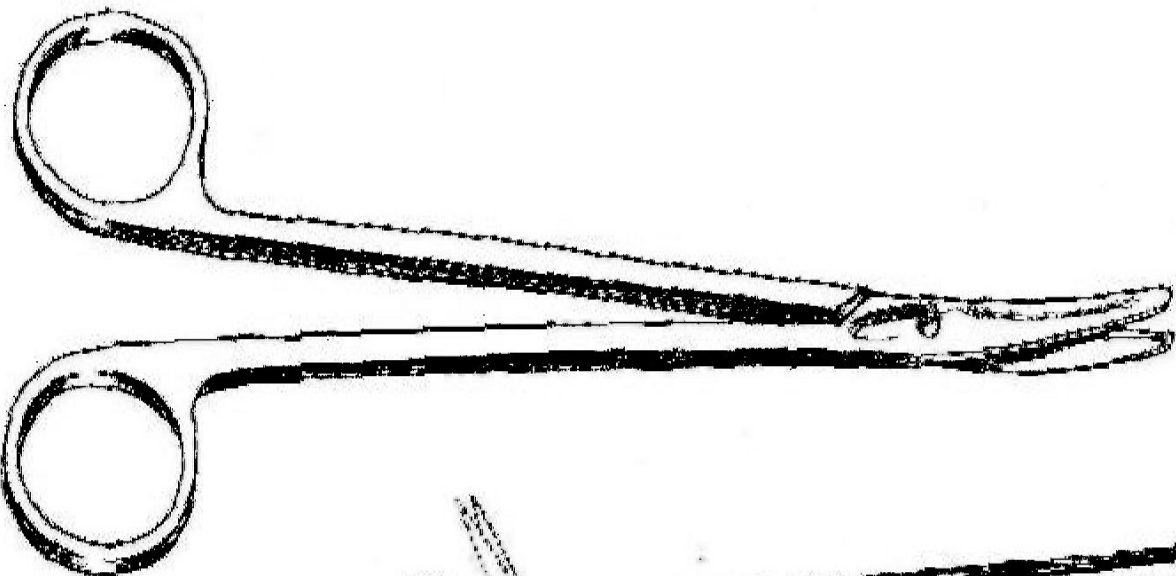




# ИНСТРУМЕНТЫ: НОЖНИЦЫ И СКАЛЬПЕЛИ

В сосудистой хирургии отдаётся предпочтение режущим инструментам, имеющие следующие конструктивные особенности:

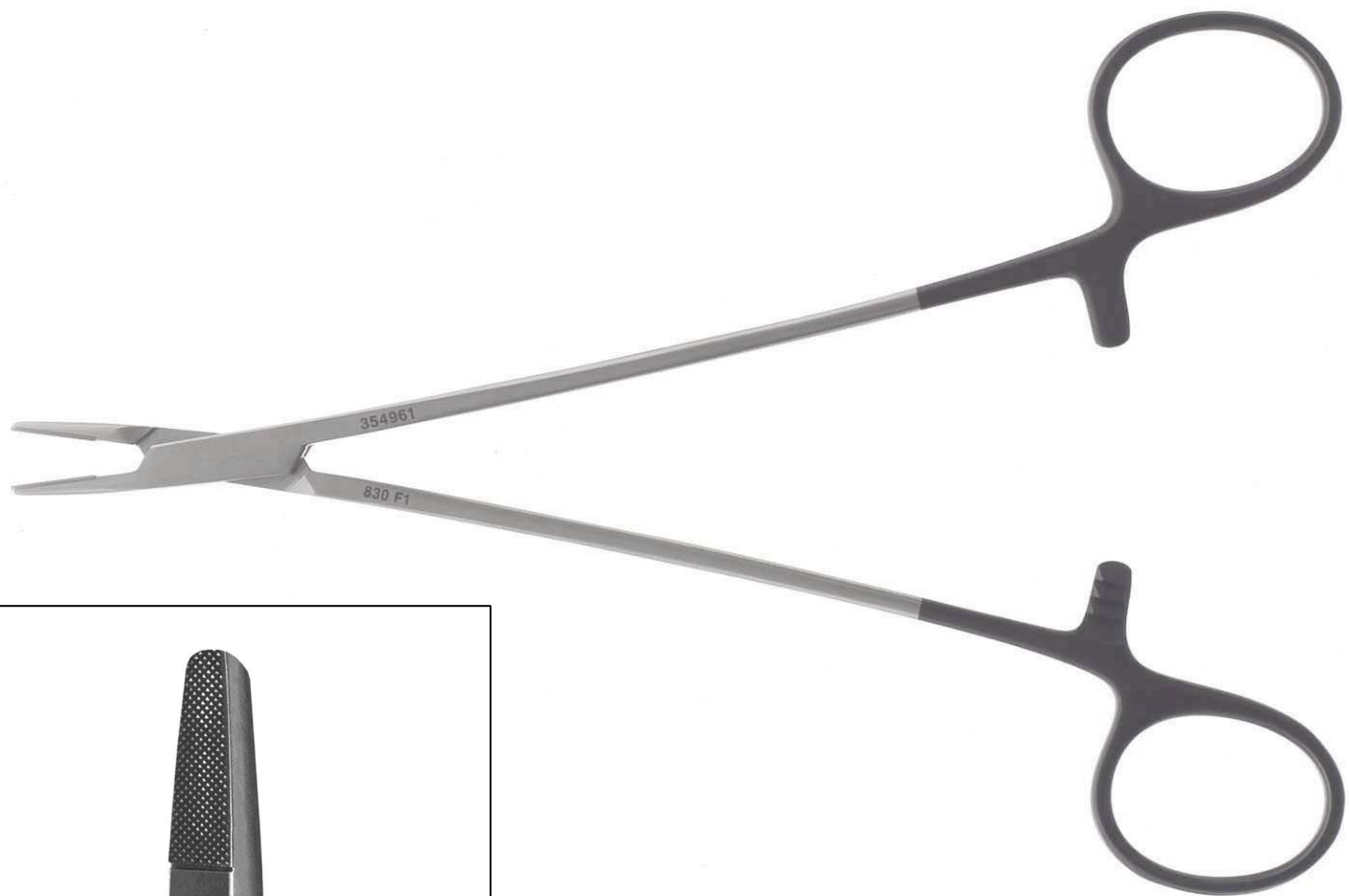
- Для выделения удобнее использовать ножницы с **тонкими и закруглёнными на кончиках браншами**.
- Для вскрытия просвета сосуда предпочтение отдают лезвиям, начиная с 11-го.
- Для продления разреза удобно применение **ножниц, изогнутых по углу**.
- Бранши ножниц должны быть достаточно **острыми и тонкими**, чтобы не допустить сдавливание сосудистой стенки.



# ИНСТРУМЕНТЫ: ИГЛОДЕРЖАТЕЛИ

К иглодержателям предъявляются следующие требования:

- Жёсткая рабочая поверхность, максимально **уменьшающая подвижность иглы** – предпочтение отдаётся инструментам, у которых рабочая поверхность выполнена из другого материала.
- Тонкие рабочие поверхности при работе с иглами небольшого диаметра, для **избежания поломки иглы** во время шитья.







# ШОВНЫЙ МАТЕРИАЛ

- Polypropylene (основной шовный материал)
- Polydioxanone (детская сосудистая хирургия)
- Gore-Tex (при анастомозе между сосудом и протезом)

Диаметр нити выбирается в соответствии с калибром сосуда.

При формировании анастомоза с аортой могут быть использованы нити 3/0, при анастомозе с бедренной артерией – 5/0. Дистальные анастомозы при АКШ могут быть выполнены с использованием нити 7/0, а то и 8/0.



# ПРОТЕЗЫ

Бывают **биологическими, синтетическими и биосинтетическими.**

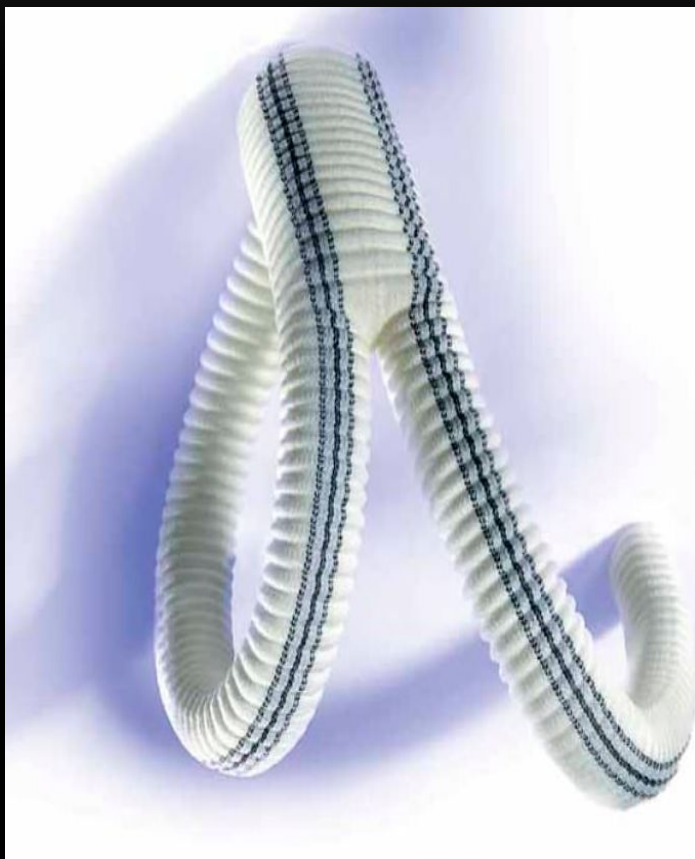
К биологическим относится, например, **аутовена**, взятая с ноги человека.

Пример часто используемого биосинтетического материала – **ксеноперикард.**

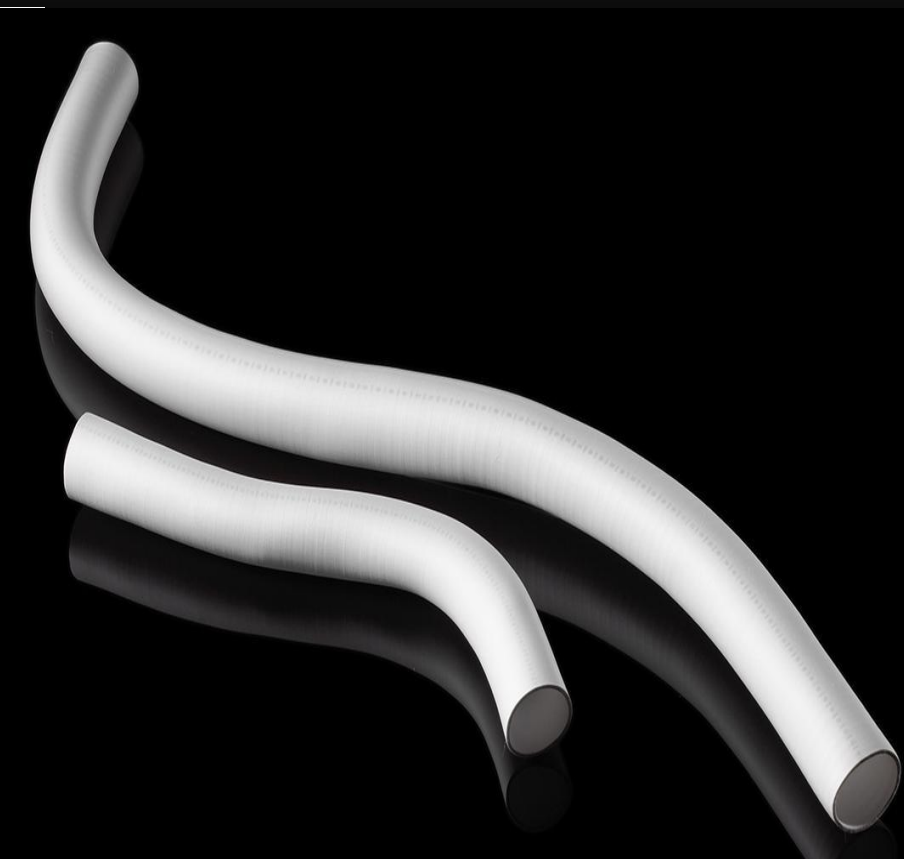
Наиболее часто используемые синтетические протезы:

- **Дакрон**
- **PTFE** (политетрафторэтилен)

# СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ



**ДАКРОН**



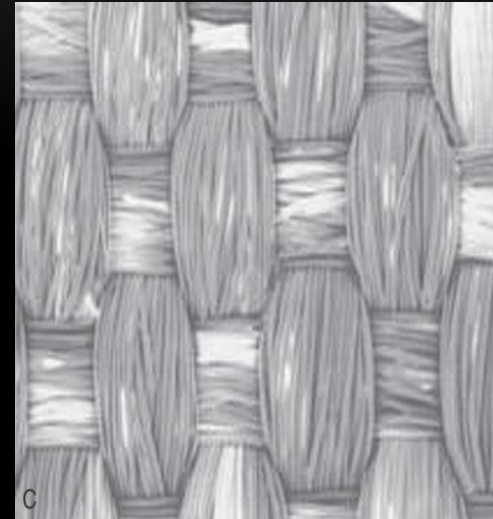
**PTFE**

# ДАКРОН

Это вязанный, гофрированный сосудистый протез, обладающий **порозностью**.

Применяется при операциях на восходящей аорте, дуге **аорты** и нисходящей аорте (дакрон с малой порозностью), на брюшной (дакрон с высокой порозностью), ветвях дуги аорты.

Для **герметизации** протез можно **пропитать 10-20%** раствором альбумина, в аутокрови или в плазме, **затем в сухожаровой шкафу** при температуре 90 градусов на 10 минут - происходит коагуляция белка и герметизация стенки протеза; **либо** можно выполнить проксимальный анастомоз, пережать дистальный конец протеза и **заполнить протез кровью**, она свернется - герметизация.



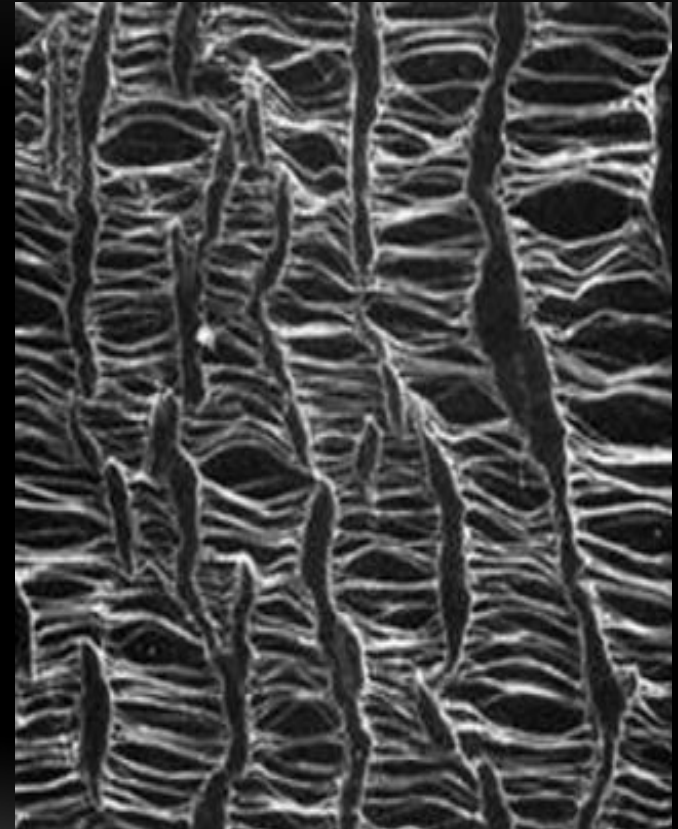
# PTFE

Протез, обладающий **нулевой порозностью** (однако, все равно наблюдается **пропотевание** жидкости через стенку протеза).

Используется при операциях на сосудах конечностей, ветвях дуги аорты и ветвях брюшной аорты.

При проведении протеза **под кожей** используются **армированные ПТФЭ** протезы.

Изнутри протез **покрывается коллагеном и гепарином** для предупреждения тромбообразования.





1-ый ассистент

Сестра

Оператор

Анестезиолог

2-ой ассистент

# РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- **Atlas of Vascular Surgery: Basic Techniques and Exposures**
- **Руководство по сосудистой хирургии с атласом оперативной техники – Белов Ю.В.**
- **Клиническая ангиология - Покровский А.В.**
- **Оперативная хирургия – Имре Литтманн**
- **Rutherford's Vascular Surgery**
- **Haimovici's Vascular Surgery**
- **Vascular Medicine: A companion to Braunwald's Heart disease**