

# РЕНТГЕНО-ВАСКУЛЯРНАЯ ДИАГНОСТИКА

Ангиография и лечение

The background features a dark teal gradient with several overlapping circles of varying sizes and opacities. A solid black horizontal bar spans the width of the image, positioned in the lower half. The word "ИСТОРИЯ" is written in white, serif, all-caps font across the black bar.

ИСТОРИЯ

# Первая ангиограмма

– наливка артерий ампутированной руки пастой Teichman,

содержащей свинец  
(Haschek E., Lindenthal O.T., 1896)



S.Baum "Abram's angiography, vascular and interventional radiology", 4<sup>th</sup> ed., Little Brown @ Co, New York, 1997.

# Хроника

- 1923 - во Франкфурте J. Verberich и S. Hirsch проводят первую **артериографию живому человеку**. Исследуется артериальное русло большого пальца
- 1923 - J. A. Sicard и J. Forestier проводят исследование плечевой артерии с контрастом
- 1927 - E. Moniz произвел первую ангиографию мозговых артерий
- 1929 – в Лиссабоне R. Dos Santos производит первую аортографию путем прямой пункции
- 1929 - W. Forssmann проводит самостоятельную катетеризацию сердца самому себе

# Хроника



*Вернер  
Форсман  
(1904–1979)*

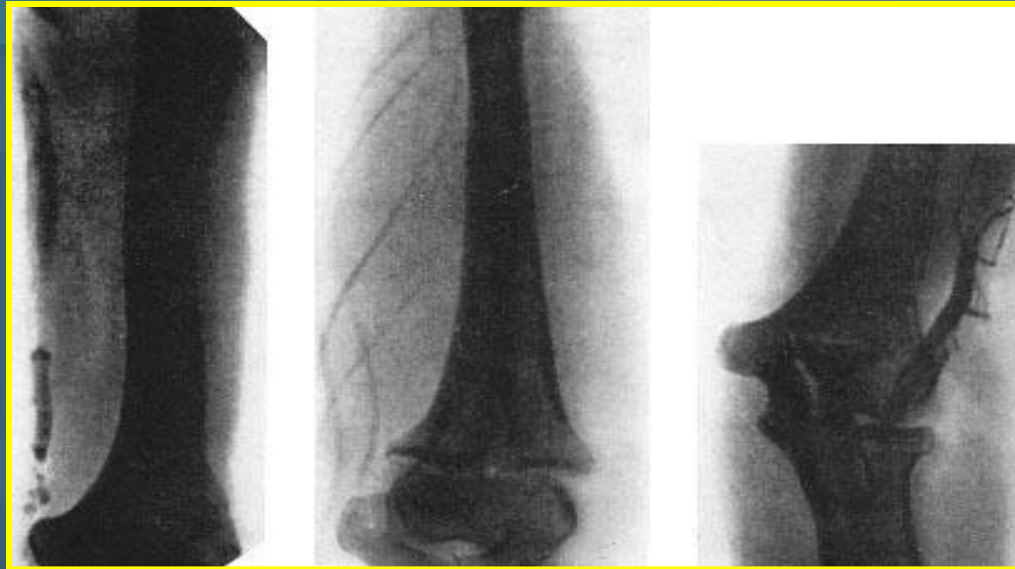


*Разработал способ катетеризации сердца. Испытал его на себе, проведя зонд через локтевую вену в правое предсердие.*



# Первые прижизненные ангиограммы

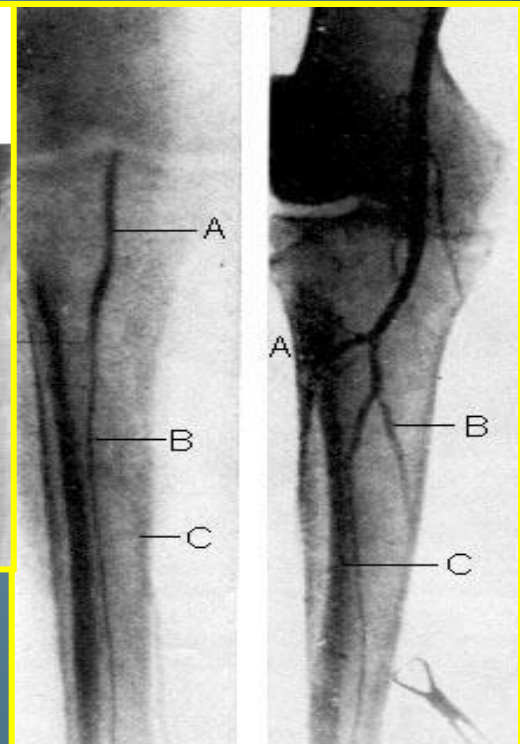
Флебограммы бедра



Berberich, 1923

S.Baum "Abram's angiography, vascular and interventional radiology", 4<sup>th</sup> ed., Little Brown @ Co, New York, 1997.

Артериограммы голени



Brooks, 1924

# Хроника

- 1938 - в Японии Т. Ichikawa проводит первую катетерную аортографию
- 1964 - С. Dotter и М.Р. Judkins произвели первое полноценное лечение стеноза сосудов (перкутанная транслюминальная ангиопластика) с помощью методов интервенционной радиологии
- 1967 - А. Margulis издает книгу «Интервенционная радиология»
- 1973 - в Университете Мэдисона рабочая группа под руководством С.А. Mistretta разработали методику цифровой субтракционной ангиографии

МЕТОД

---



# Ангиография

---

Метод рентгенологического исследования, направленный на изучение сосудов и сердца с помощью введения в них контрастных веществ. Для ангиографии используют водорастворимые йодсодержащие контрастные вещества.

# Ангиография

---

- Артериография (исследование артерий)
- Флебография (исследование вен)
- Лимфография (исследование лимфатических сосудов)

# Ангиография

---

- Общая – ведение контрастного препарата в основные сосуды
- Избирательные (селективные) – контрастный препарат избирательно вводится в необходимый сосуд

# Этапы ангиографического исследования

---

- Определение показаний и противопоказаний
- Подготовка больного (бритье области пункции, анальгетики за 30 минут до исследования)
- Пункция и катетеризация сосуда
- Введение контрастного вещества и регистрация изображения
- Удаление катетера
- Послеманипуляционный гемостаз
- Послеоперационное наблюдение

# Подготовка для ангиографии

---

- Определение показаний для ангиографии
- Информированное согласие пациента
- Определение противопоказаний (например, аллергия)
- Лабораторные данные (коагулограмма, тромбоциты, функция почек)
- Внутривенный катетер для гидратации
- Исследование натошак
- Бритье области пункции сосуда

# Показания для ангиографии

---

- Заболевания сосудистой системы (сужение, окклюзия, аневризма)
- Артерио-венозные мальформации (АВМ)
- Артерио-венозные фистулы (АВФ)
- Опухоли различных органов (злокачественные и доброкачественные)
- Кровотечение из различных органов
- Тромбоэмболия легких (ТЭЛА)

# Противопоказания для ангиографии

- Абсолютные – нестабильное состояние пациента
- Относительные:
  1. Недавний ИМ, выраженная аритмия
  2. Выраженная реакция на контрастное вещество в анамнезе
  3. Нарушение функции почек
  4. Коагулопатия
  5. Невозможность находиться в горизонтальном положении (например, хроническая сердечная недостаточность)
  6. Беременность

# Ангиография противопоказана при:

---

- Острых воспалительных и инфекционных заболеваниях
- При венографии тромбофлебита
- Психических заболеваниях
- Выраженной сердечной, печёночной и почечной недостаточности
- Аллергических реакциях на препараты йода
- Тяжёлом состоянии больного



# Нормальные лабораторные показатели для ангиографии

---

- МНО\* < 1,5
- Частичное протромбиновое время < 36
- Тромбоциты > 50 000
- Креатинин < 120-140

\* МНО - международное нормализованное отношение

# Проведение ангиографии

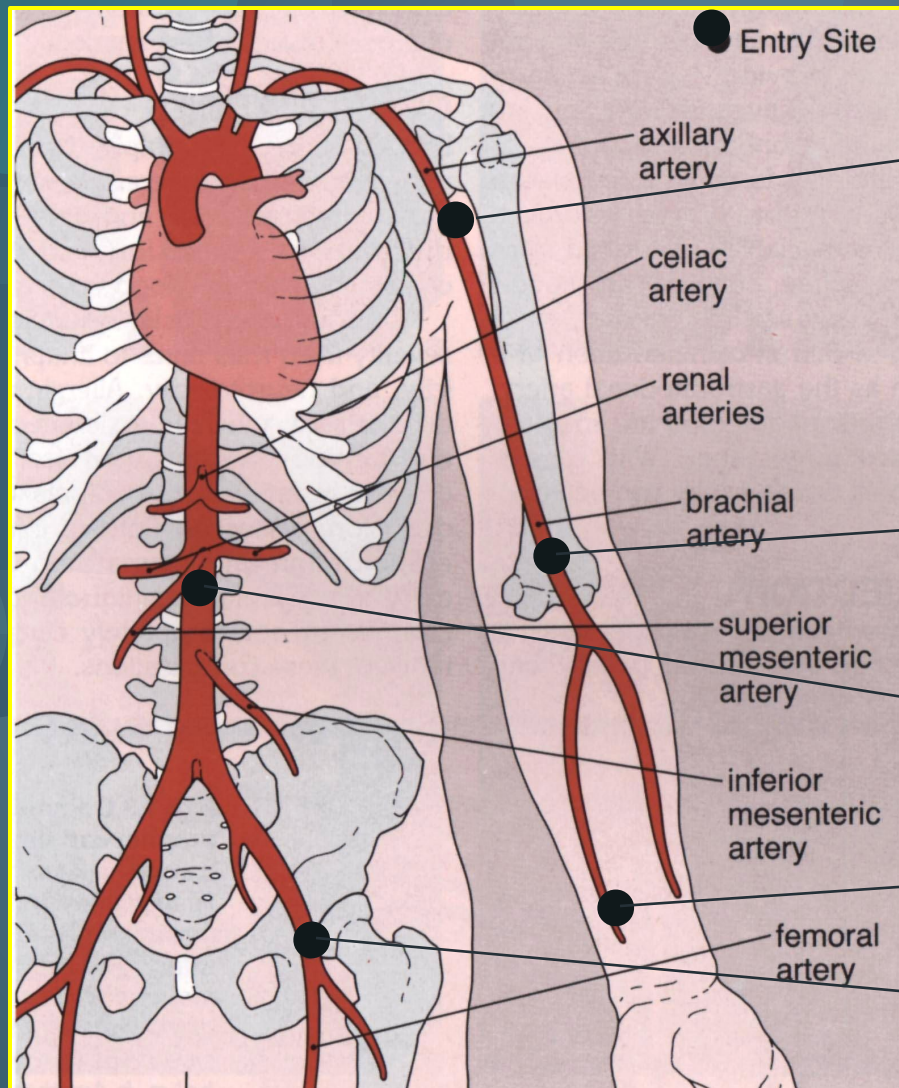
- Процедура ангиографии проводится в специализированных кабинетах. Эти кабинеты отвечают всем **требованиям операционной** по условиям соблюдения правил асептики и антисептики.
- Для проведения ангиографии используется **специализированный рентгеновский аппарат с горизонтальным столом** и одной, реже, двумя **рентгеновскими трубками**, соединенными с **электронно-оптическим усилителем изображения (ЭОП)**. Получение динамических изображений ведется с помощью **скоростной рентгенографии** или **флюорографии**, а их регистрация – **съемкой на пленку**, **видеозаписью** или **цифровой записью**.
- Для проведения ангиографии необходимы **автоматический инжектор (шприц)** для дозированного введения контрастного препарата, **набор специальных инструментов для пункции сосуда**, **проводники**, **катетеры** разных диаметров и конструкции, а также ряд медикаментов.



# Проведение ангиографии

- Ангиографию начинают с **пункции сосуда и его катетеризации**, проводимой по специальному проводнику. Для введения проводника используют крупный сосуд, через который можно осуществить доступ в исследуемый сосуд.
- Для **артериографии** используют **бедренную, лучевую, плечевую, подмышечную артерии**. Чаще всего используется доступ через правую бедренную артерию в паховой области. При непроходимости периферических артерий иногда приходится выполнять пункцию и **катетеризацию брюшной аорты** – **транслюмбальная ангиография**.
- Для выполнения **флебографии** используют **бедренную, кубитальную, яремную или подключичную вены**.

# Места пункции артериальной системы для проведения ангиографии



Трансаксиллярный доступ

Трансбрахиальный доступ

Транслюмбальный доступ

Трансрадиальный доступ

Трансфеморальный доступ

# Доступы для ангиографии

---

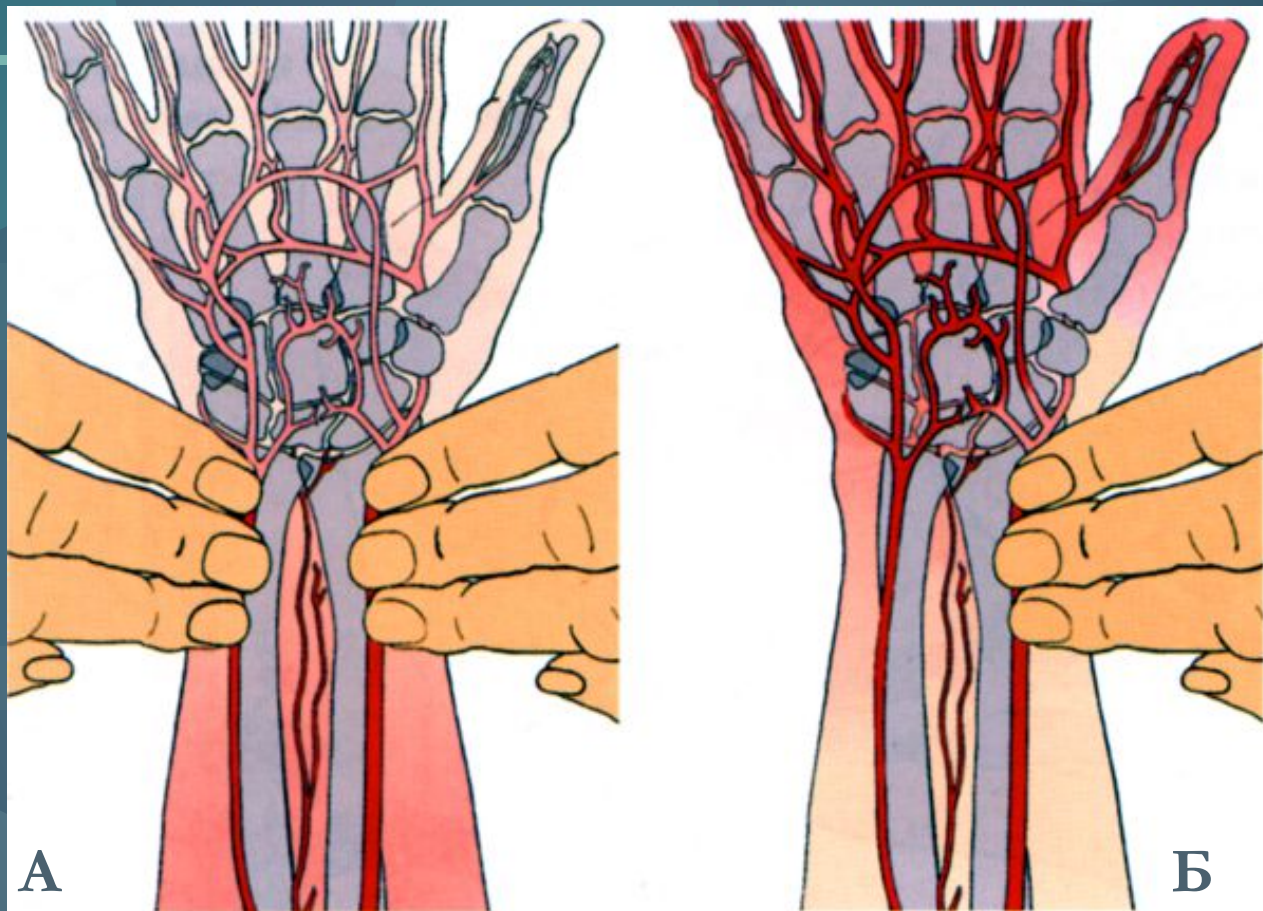
- Бедренная артерия в паховой области
- Подмышечная артерия
- Плечевая артерия
- Лучевая артерия
- Каротидная артерия

# Доступы для флебографии

---

- Бедренная вена
- Кубитальная вена
- Яремная вена
- Подключичная вена

# Тест Аллена



Процедура определения коллатерального кровотока через локтевую артерию перед использованием трансрадиального доступа

# Тест Аллена

- а) выполняется пальцевое прижатие лучевой и локтевой артерий исследователем, при этом исследуемый сжимает кисть в кулак и разжимает ее 10-15 раз; кисть бледнеет, пациент испытывает затруднения движений в пальцах или небольшую боль.
- б) исследователь отпускает локтевую артерию - в случае нормального функционирования аркады кисти цвет ее быстро восстанавливается; если имеет место разобщение глубокой и поверхностной дуг, кисть остается в состоянии ишемии. *Проводить трансрадиальную катетеризацию у такого пациента нельзя.*



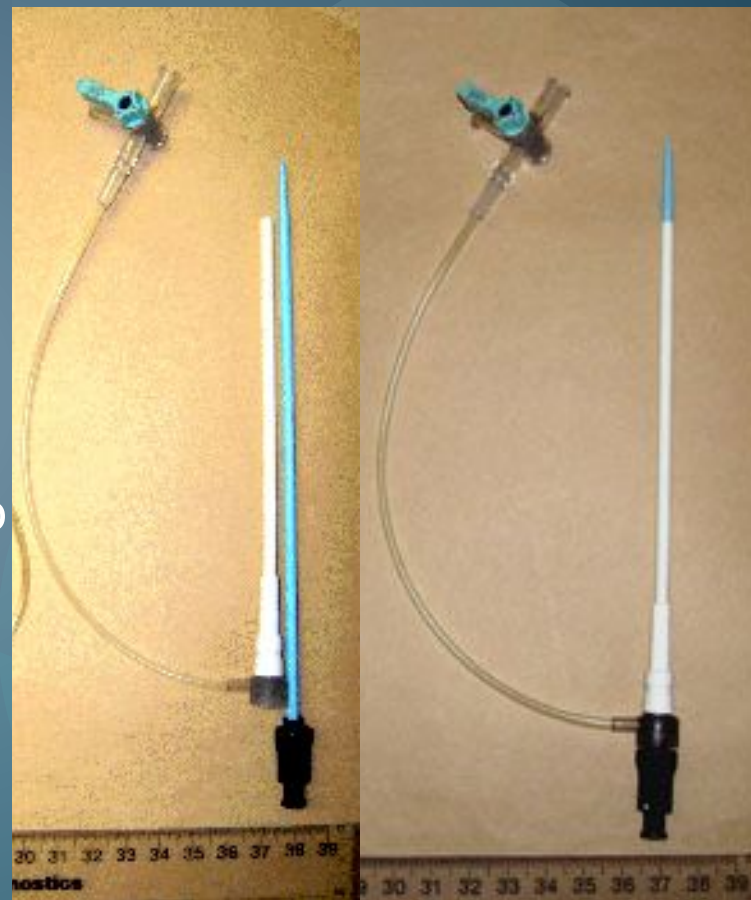
# Методика Сельдингера

- Основным способом катетеризации сосуда является методика, предложенная шведским ученым S.I. Seldinger (1921-1998) в 1953 году.
- Процедура включает в себя несколько этапов. Пункцию сосуда осуществляют специальной иглой, состоящей из канюли и колющего стилета. После пункции стилет убирают и через канюлю в просвете сосуда продвигают металлический проводник с атравматичным кончиком, а затем - катетер - до интересующего врача сосуда. Контроль за продвижением катетера осуществляется периодическим включением рентгентелевидения (флюороскопически). При этом для визуализации сосуда и определения места нахождения кончика катетера, автоматическим инжектором или вручную периодически вводят небольшое количество контрастного вещества.
- Во время всей процедуры ведется мониторинг состояния пациента (контроль ЭКГ, АД, дыхания).



# Введение катетера

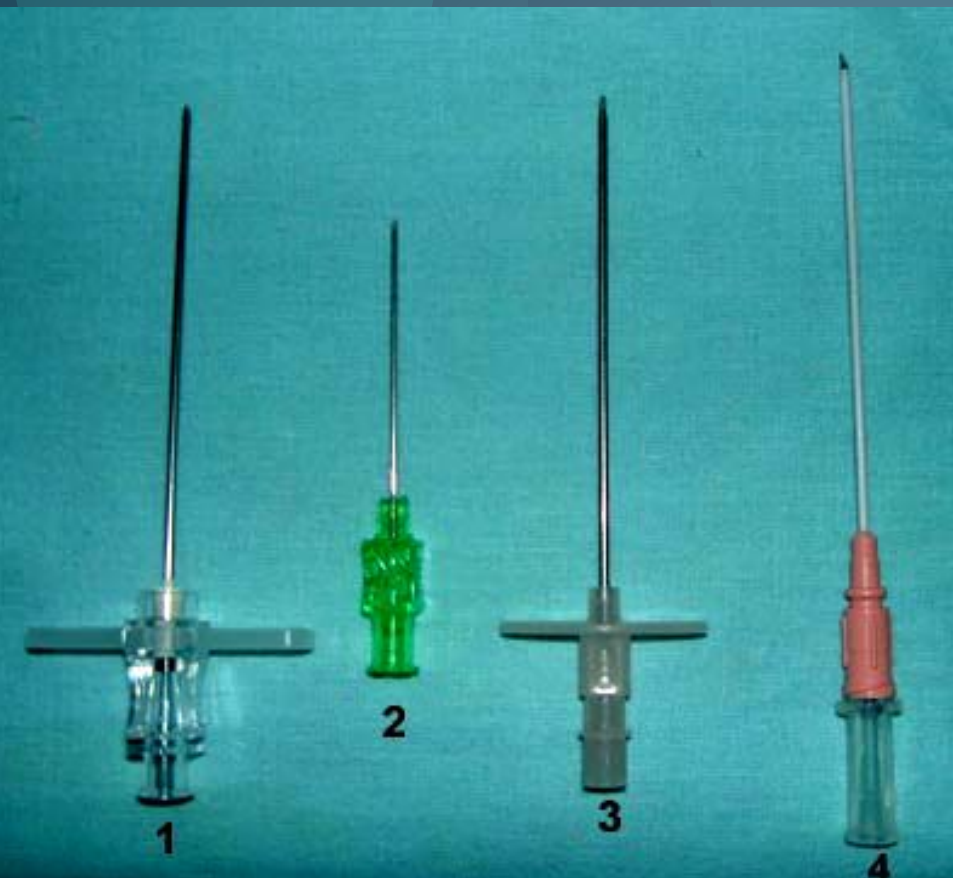
- В настоящее время 4-й этап катетеризации дополнен следующим – первоначально по проводнику вводится тонкостенный катетер-интродьюсер с гемостатическим клапаном.
- Через просвет интродьюсера можно заменять во время исследования катетеры различной кривизны без потери крови и риска последующей послеоперационной гематомы.



Части  
интродьюсера

Интродьюсер в сборе

# Различные виды пункционных игл для ангиографии



1 – стандартная игла без мандрена 18 G (наружный  $\varnothing$  1,3 мм, внутренний  $\varnothing$  1,0 мм)

2 – игла без мандрена 21 G для минипункции (наружный диаметр 0,8 мм, внутренний  $\varnothing$  0,6 мм)

3 – игла с мандреном 18 G (наружный  $\varnothing$  1,3 мм, внутренний  $\varnothing$  1,0 мм )

4 – игла с тефлоновым катетером 18 G (наружный  $\varnothing$  1,3 мм, внутренний  $\varnothing$  1,0 мм)

Пункционные иглы 1,3,4 используются для пункции крупных сосудов (бедренные, подключичные), игла 2 для пункции лучевой или плечевой артерии

# Металлический проводник

повышенной жесткости Amplatz длиной 260 см диаметром 0.035" (0,89 мм) и кончиком J-типа кривизной 3 мм

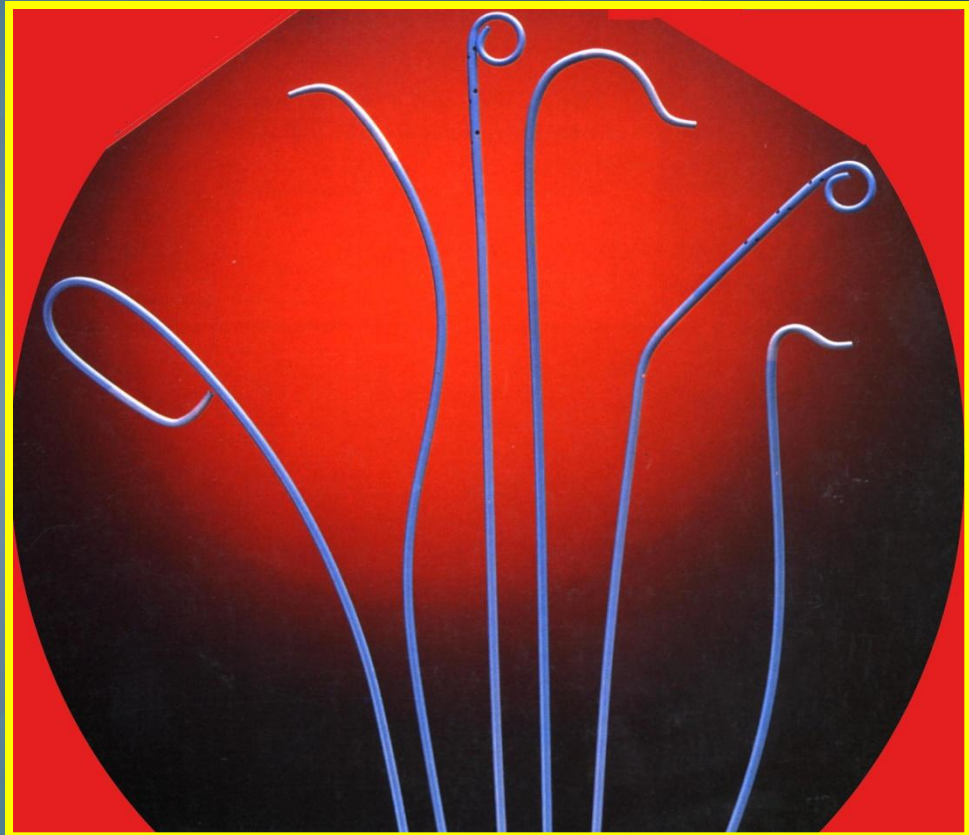


кончик J-типа кривизной 3 мм

# Ангиографические катетеры

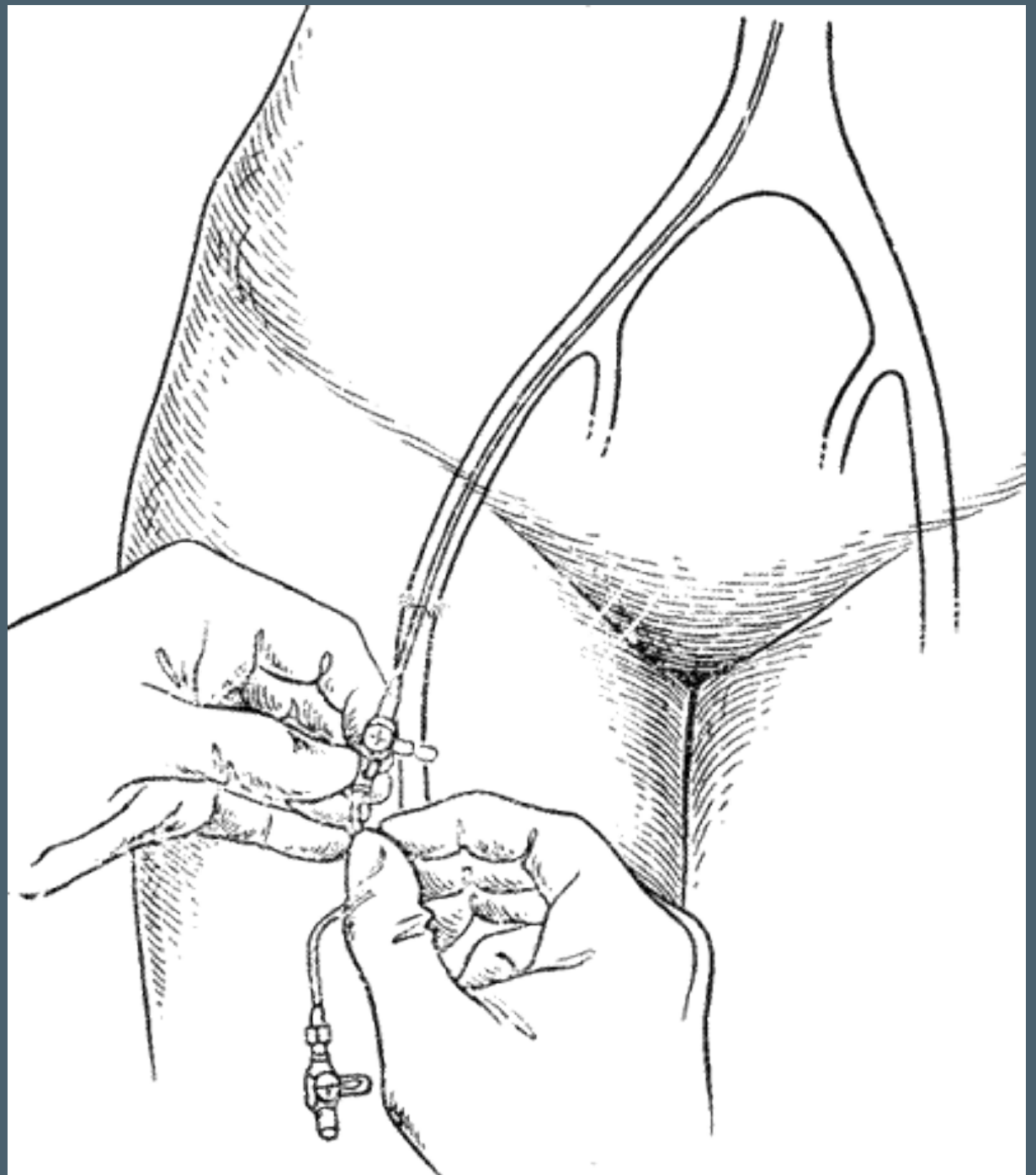


Селективные  
катетеры



Коронарные  
катетеры

# Доступ через бедренную артерию



# Фазы контрастирования

---

- Артериальная
- Капиллярная (паренхиматозная)
- Венозная (возвратная)



# Осложнения ангиографии

Осложнения от контрастного вещества	Технические осложнения	
Системные реакции	В месте пункции	Вне места пункции
Аллергия на контрастное вещество Гемодинамическая нестабильность Дисфункция почек	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Гематома</li><li>2. Псевдоаневризма</li><li>3. Артерио-венозная фистула</li><li>4. Диссекция сосуда</li><li>5. Спазм</li><li>6. Острый тромбоз</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Диссекция сосуда</li><li>2. Острый тромбоз</li><li>3. Спазм</li><li>4. Разрыв сосуда</li><li>5. Дистальная эмболия</li></ol>

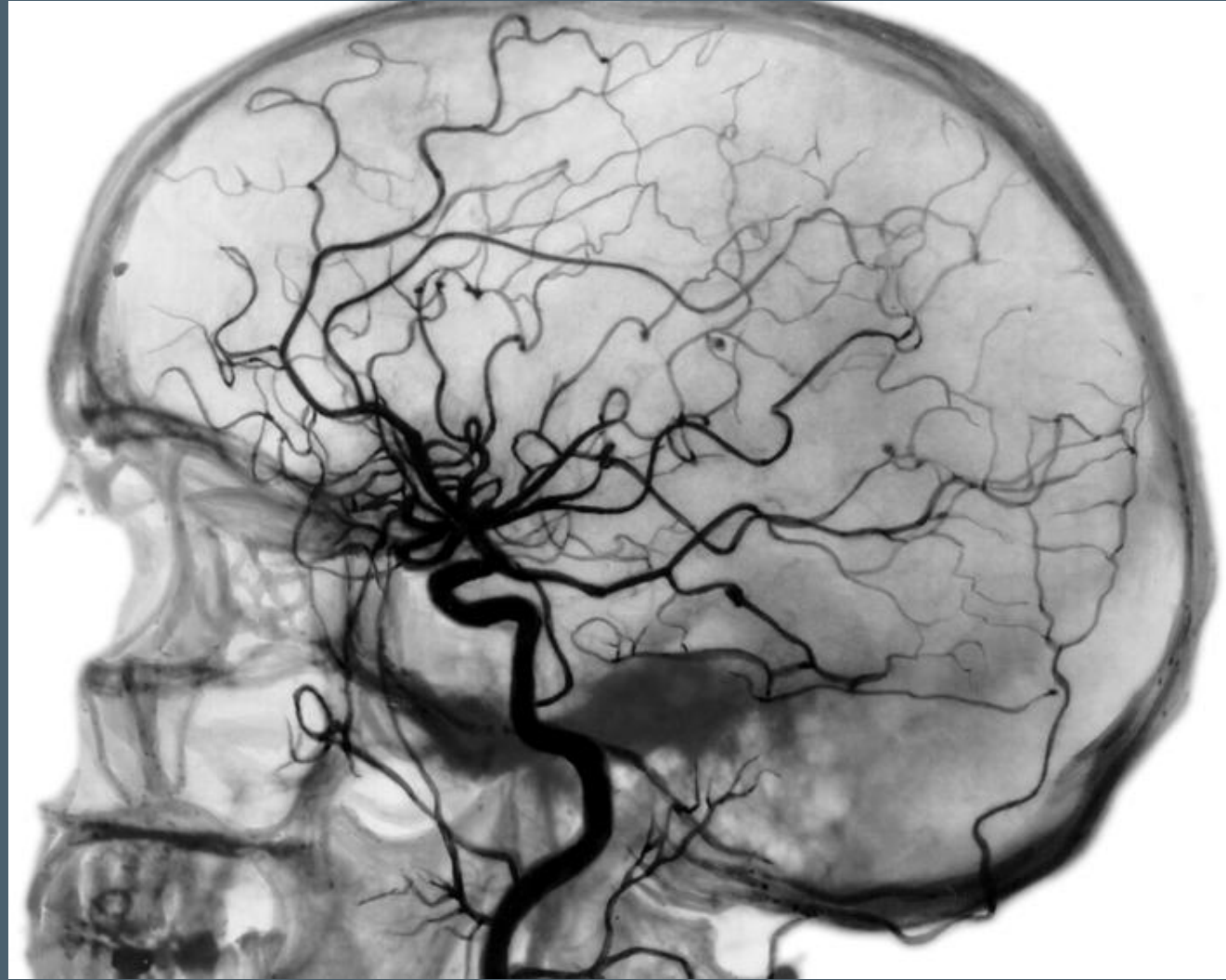
# Церебральная ангиография

- позволяет выявлять, в частности, аневризмы, гематомы, опухоли в полости черепа, стеноз и тромбоз сосудов. А. внутренней сонной артерии (каротидная ангиография) применяется при диагностике патологических процессов в больших полушариях головного мозга. Ее выполняют путем чрескожной пункции общей сонной артерии на шее либо посредством катетеризации через бедренную артерию. Для распознавания патологических процессов в области задней черепной ямки исследуют сосуды вертебробазиллярной системы (вертебральная ангиография) путем катетеризации позвоночной артерии.

Ангиограмма  
внутренней  
сонной  
артерии в  
норме в  
прямой  
проекции.



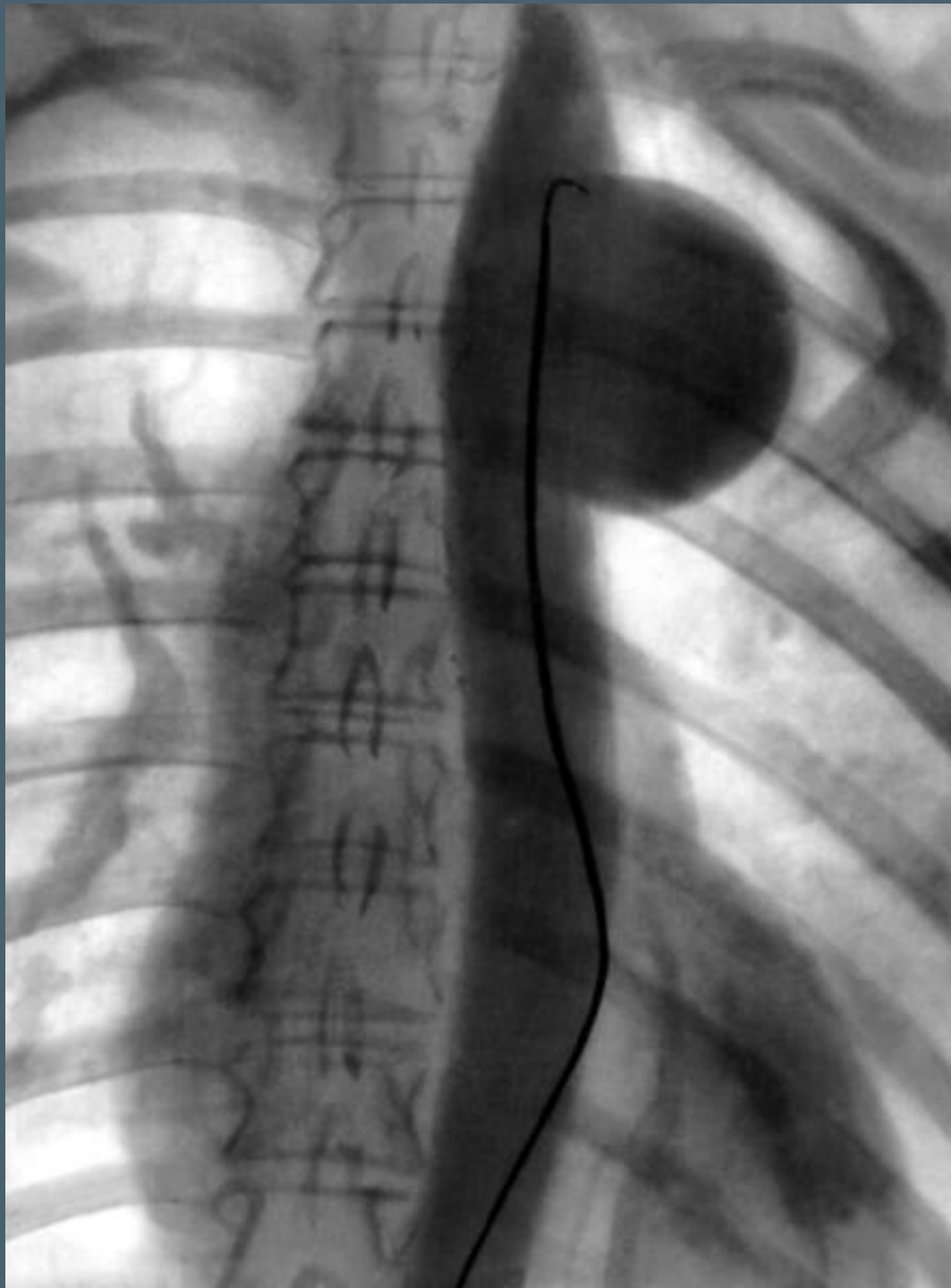
Ангиограмма  
внутренней  
сонной  
артерии в  
норме в  
боковой  
проекции.



# Грудная аортография

- показана для распознавания аневризмы грудной аорты, коарктации аорты и других аномалий ее развития, а также недостаточности клапана аорты.
- Различают непрямую и прямую грудную аортографию. При непрямом методе рентгеноконтрастный катетер вводят через локтевую или бедренную вены в правое предсердие, правый желудочек или в легочную артерию. Прямую грудную аортографию проводят путем катетеризации бедренной или подключичной артерии.

Аортограмма  
при  
мешковидной  
аневризме  
грудной части  
аорты: на фоне  
контрастирова  
нного  
изображения  
аорты видно  
заполненное  
рентгеноконтр  
астным  
веществом  
мешковидное  
расширение.



# Ангиопульмонография

---

- применяется при подозрении на пороки развития и опухоли легких, тромбоэмболию легочных артерий. При тромбоэмболии легочных артерий ангиопульмонографию выполняют экстренно на фоне интенсивных реанимационных мероприятий.

# Ангиопульмонография

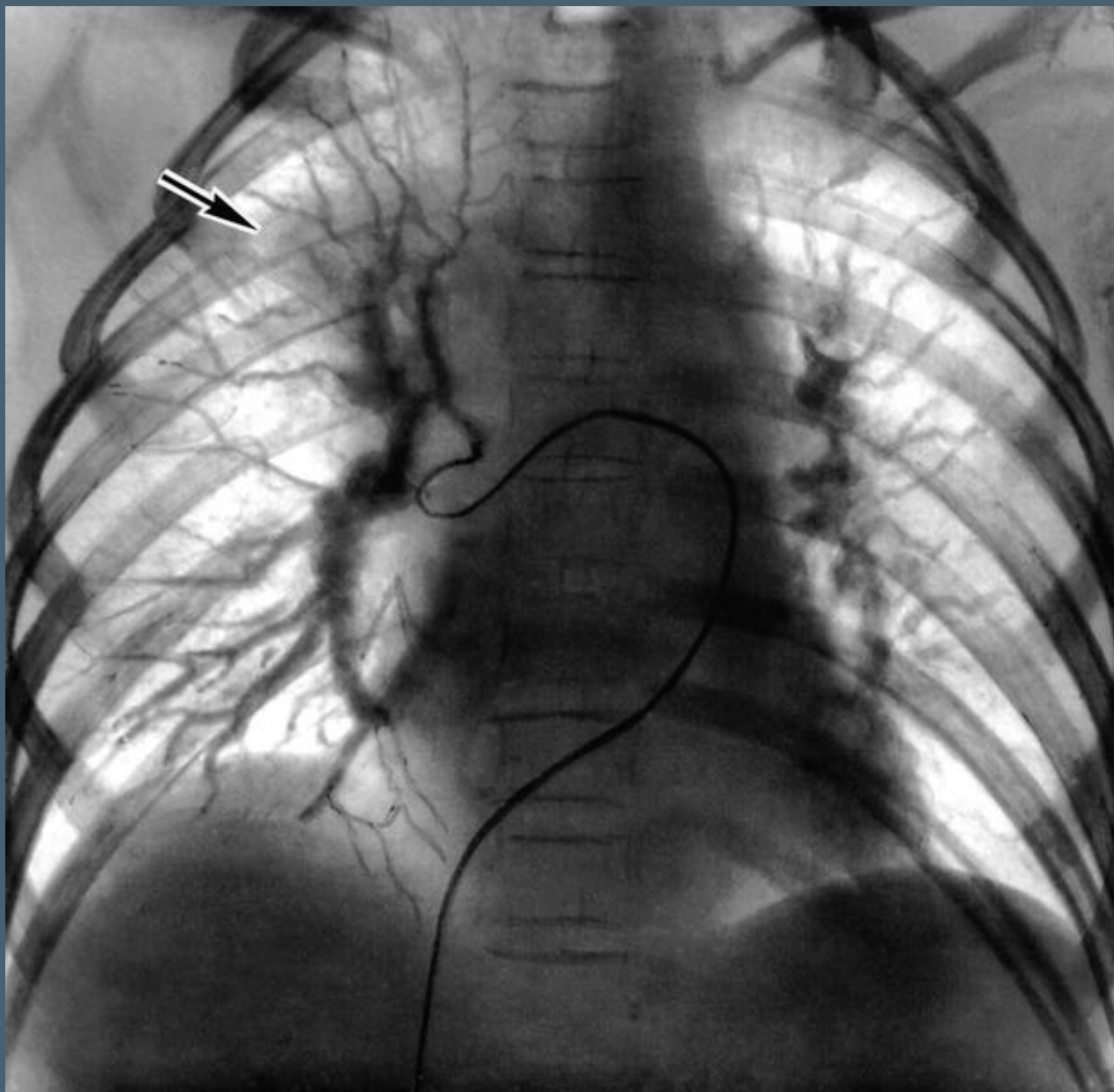
- При общей ангиопульмонографии рентгеноконтрастный препарат вводят (чаще через катетер) в верхнюю полую вену, правые предсердие и желудочек либо через локтевую, подключичную и бедренную вены с той или другой стороны. При селективной ангиопульмонографии под контролем рентгенотелевидения катетер проводят по нижней (через бедренную вену) или верхней (через вены верхней половины тела) полым венам, правому предсердию и желудочку в легочный ствол, куда и вводят рентгеноконтрастный препарат. Катетер может также быть введен в правую или левую легочную артерию и в сосуды меньшего порядка.



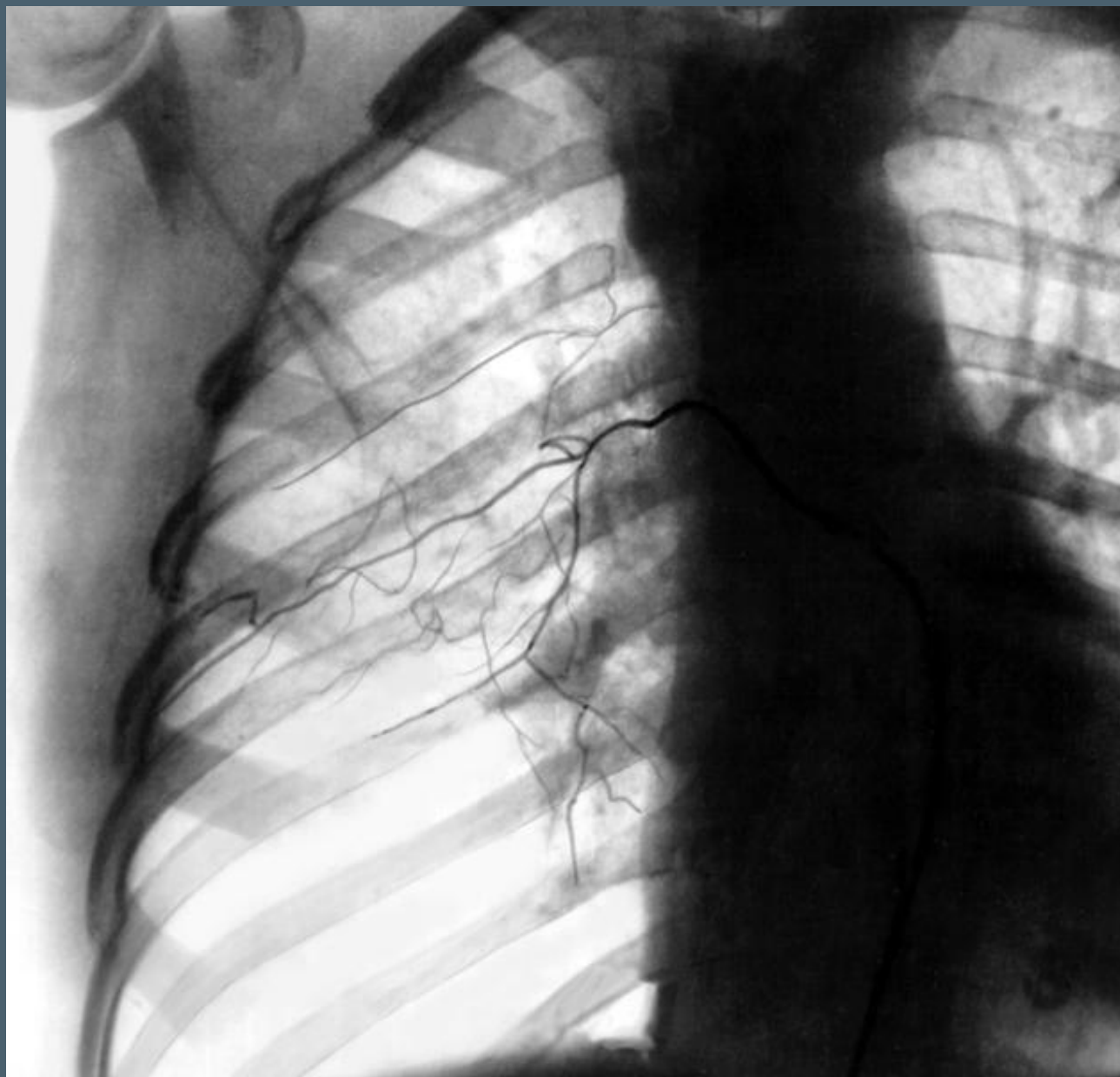
Общая  
ангиопульм  
онограмма в  
норме:  
конец  
катетера  
установлен в  
правом  
предсердии.



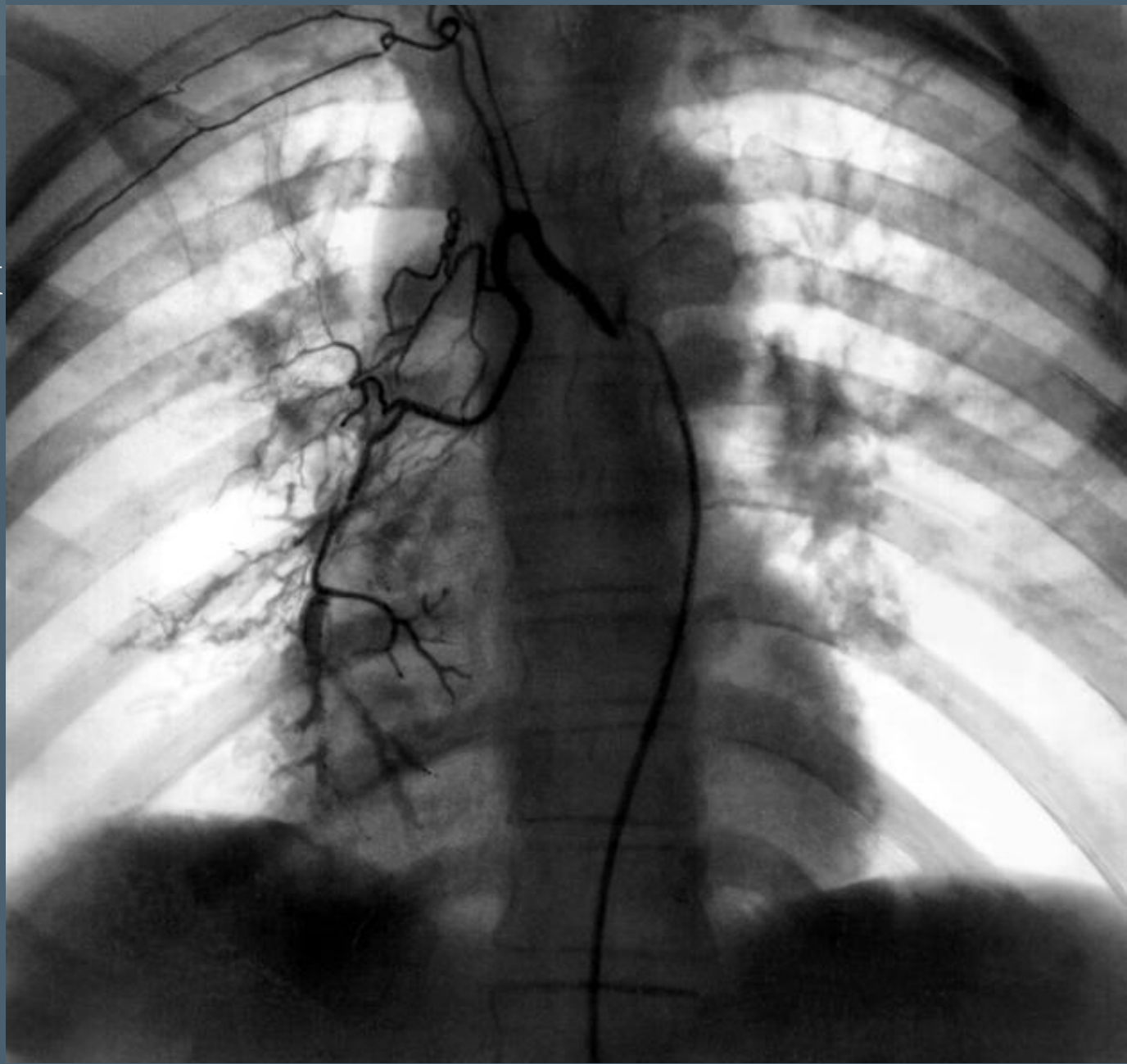
Селективная ангиопульмонограмма при опухоли правого легкого: опухоль указана стрелкой; катетер проведен в правую легочную артерию.



# Бронхиальная артериограмма в норме



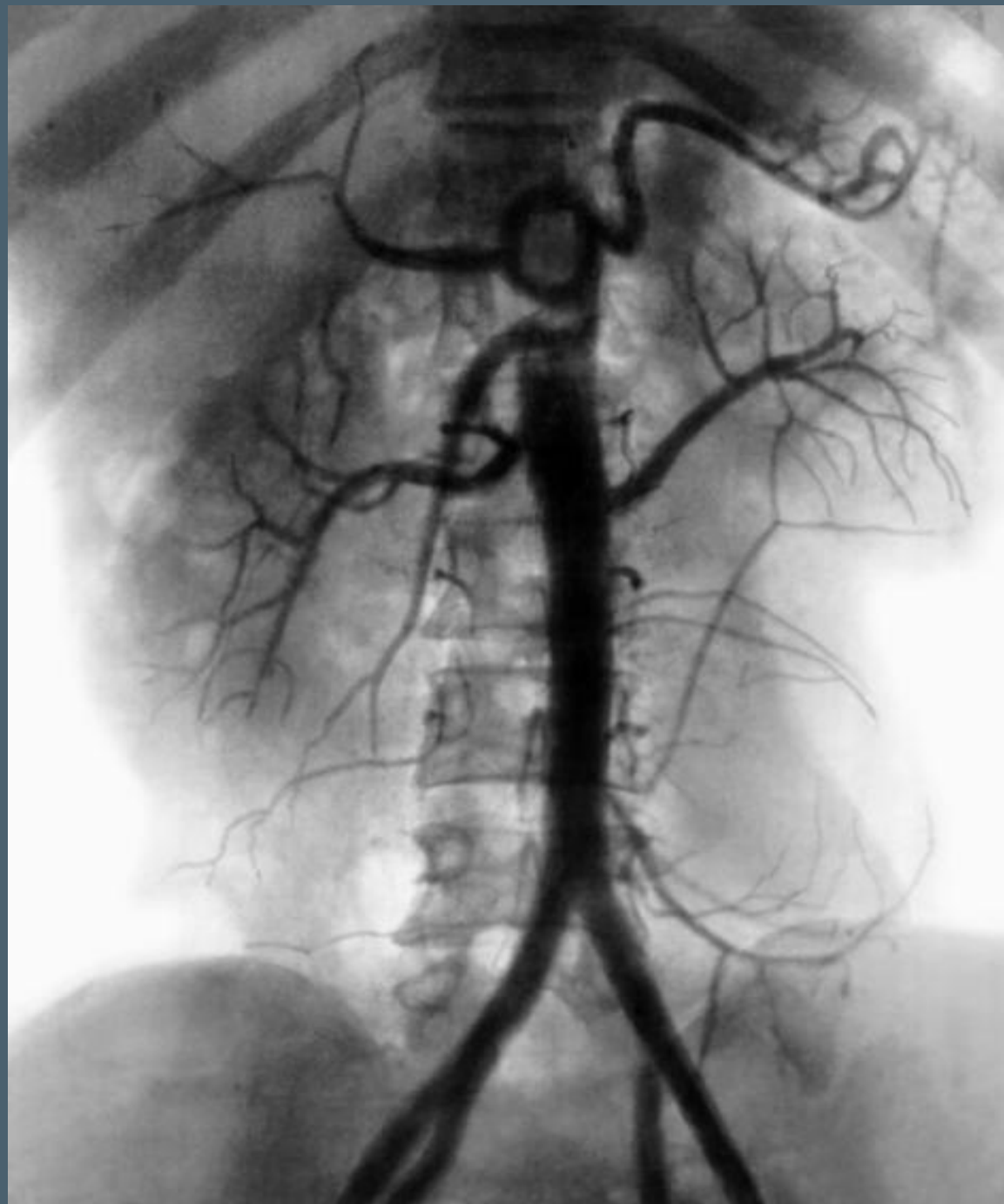
Бронхиальная  
артериограмма  
при  
хроническом  
неспецифическ  
ом  
воспалительно  
м процессе в  
правом легком:  
отмечается  
усиление  
артериального  
рисунка  
правого  
легкого.



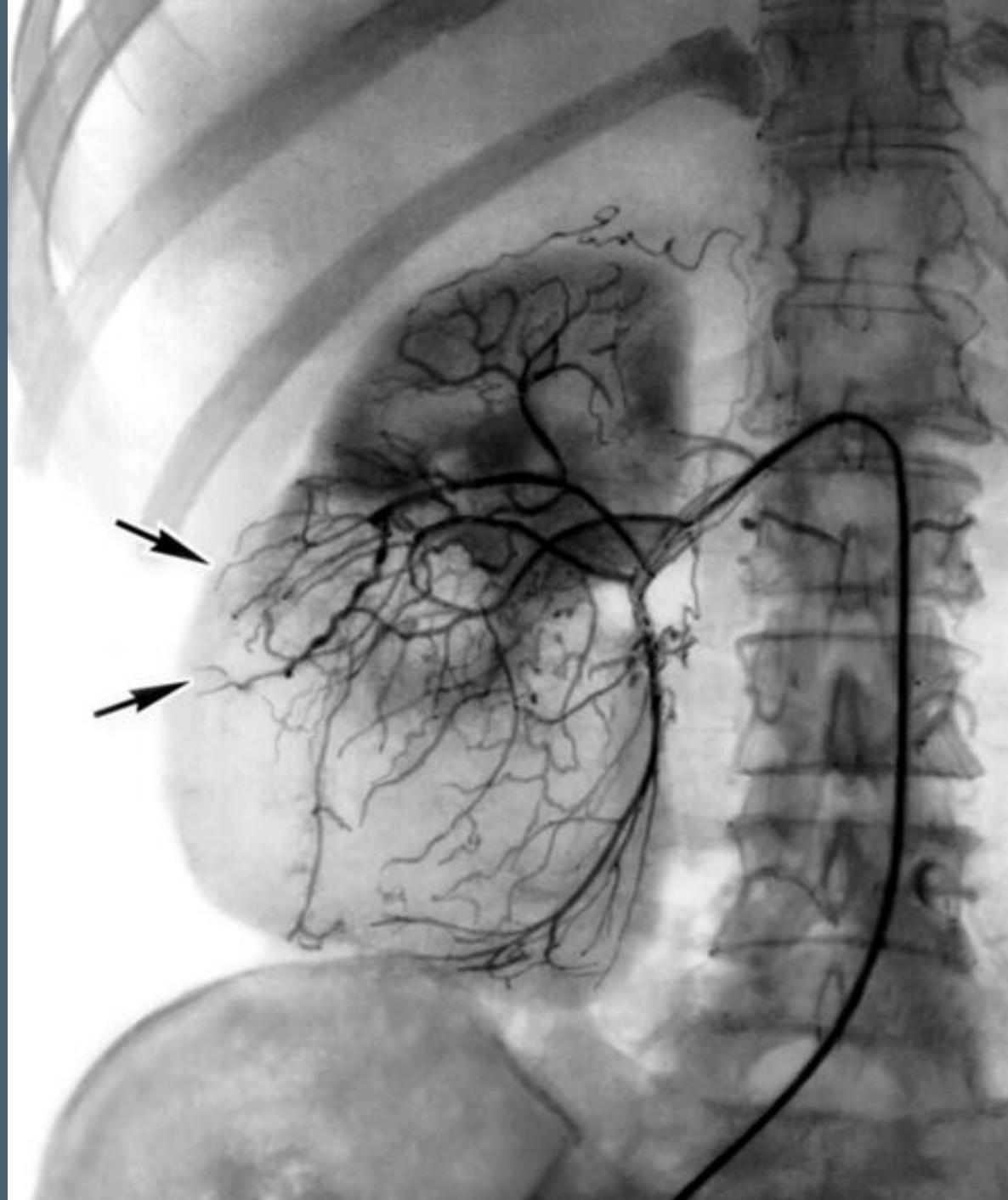
# Брюшная аортография

- применяется при поражениях паренхиматозных органов и забрюшинного пространства, кровотечениях в брюшную полость или желудочно-кишечный тракт. Брюшная аортография позволяет обнаруживать гиперваскулярные опухоли почек, одновременно могут выявляться метастазы в печень, другую почку, лимфатические узлы, прорастание опухоли в соседние органы и ткани.
- Рентгеноконтрастное вещество обычно вводят путем катетеризации аорты через бедренную или подмышечную артерию.

Брюшная аортограмма при опухоли забрюшинного пространства: смещение вверх левой почки и левой почечной артерии.



Селективная  
почечная  
артериограмма  
при опухоли  
правой почки:  
в области  
нижнего  
полюса и  
среднего  
сегмента почки  
видны  
новообразован  
ные сосуды;  
стрелками  
указаны так  
называемые  
лужицы.

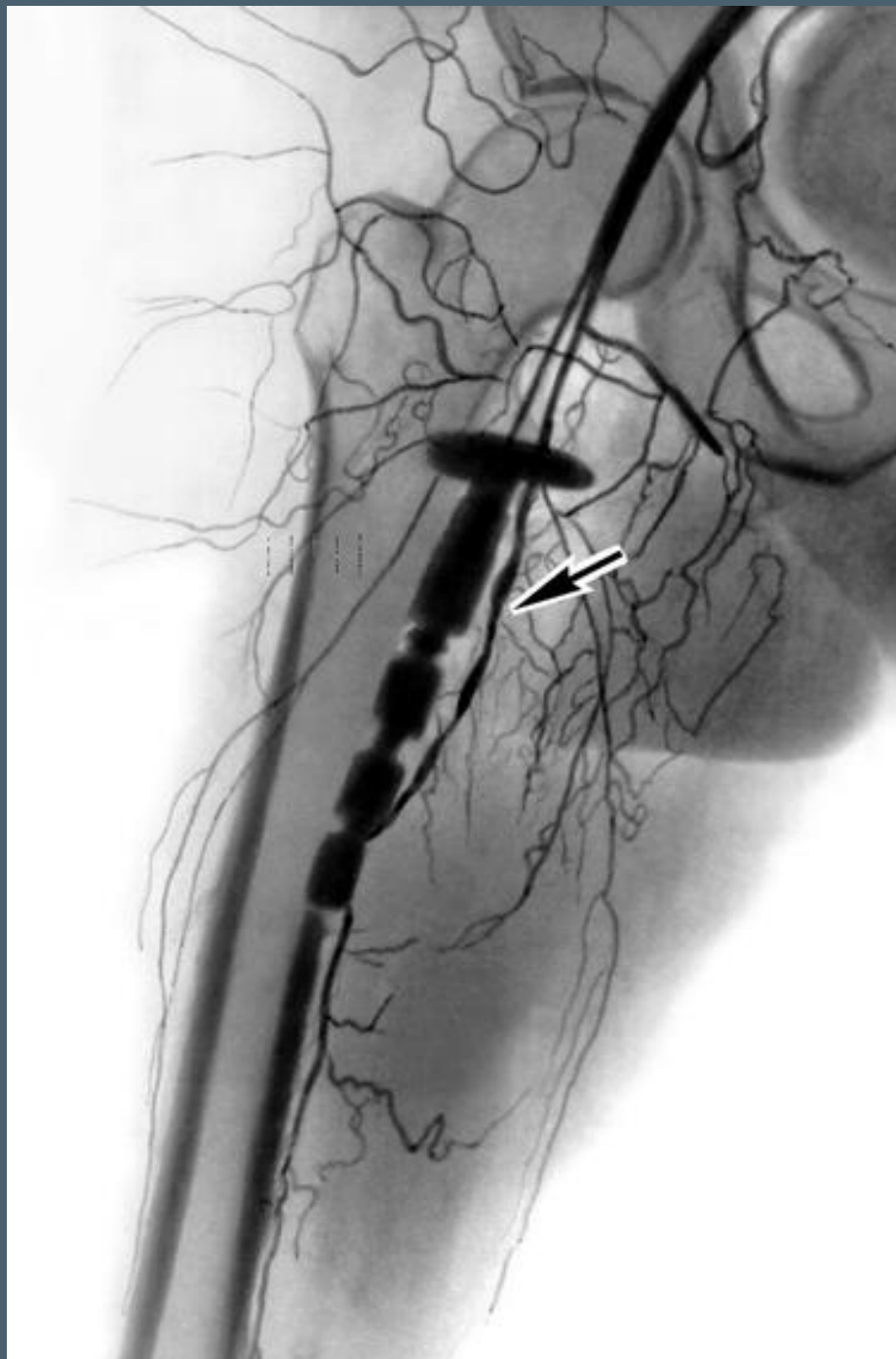


Селективная  
почечная  
артериограмма  
при  
гидронефрозе:  
сегментарные  
артерии левой  
почки  
истончены,  
артериальный  
рисунок  
обеднен.





Артериограмма  
правой  
бедренной  
артерии при ее  
окклюзии: зона  
окклюзии  
указана  
стрелкой.



# Верхняя кавография

- осуществляется в целях уточнения локализации и распространенности тромба или сдавливания вены, в частности при опухолях легких или средостения, для определения степени прорастания опухоли в верхнюю полую вену.
- Контрастирование верхней поллой вены может быть выполнено путем инъекции рентгеноконтрастного вещества в вены верхних конечностей, катетеризации или пункции подключичных вен либо посредством проведения катетера чрезбедренным доступом через нижнюю полую вену, правое предсердие в верхнюю полую вену

Верхняя  
кавограмма при  
опухоли  
средостения:  
сохранение  
нормального  
изображения  
верхней поллой  
вены на фоне  
интенсивного  
затемнения  
правого  
легочного поля  
свидетельствует  
об отсутствии  
прорастания  
опухоли в вену.



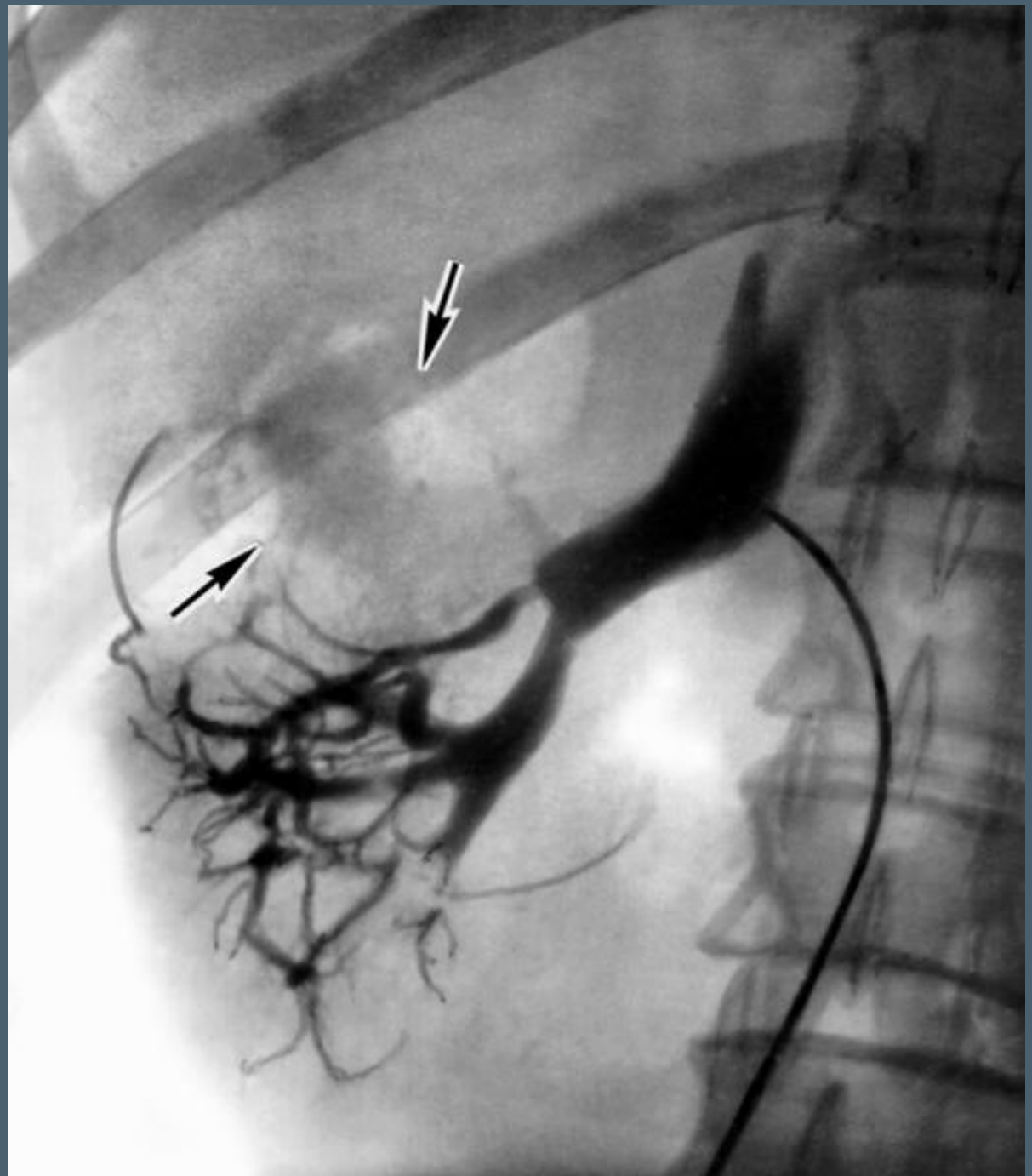
Портограмма в  
норме: видны  
начальный  
отрезок  
воротной  
вены,  
селезеночная и  
брыжеечные  
вены.



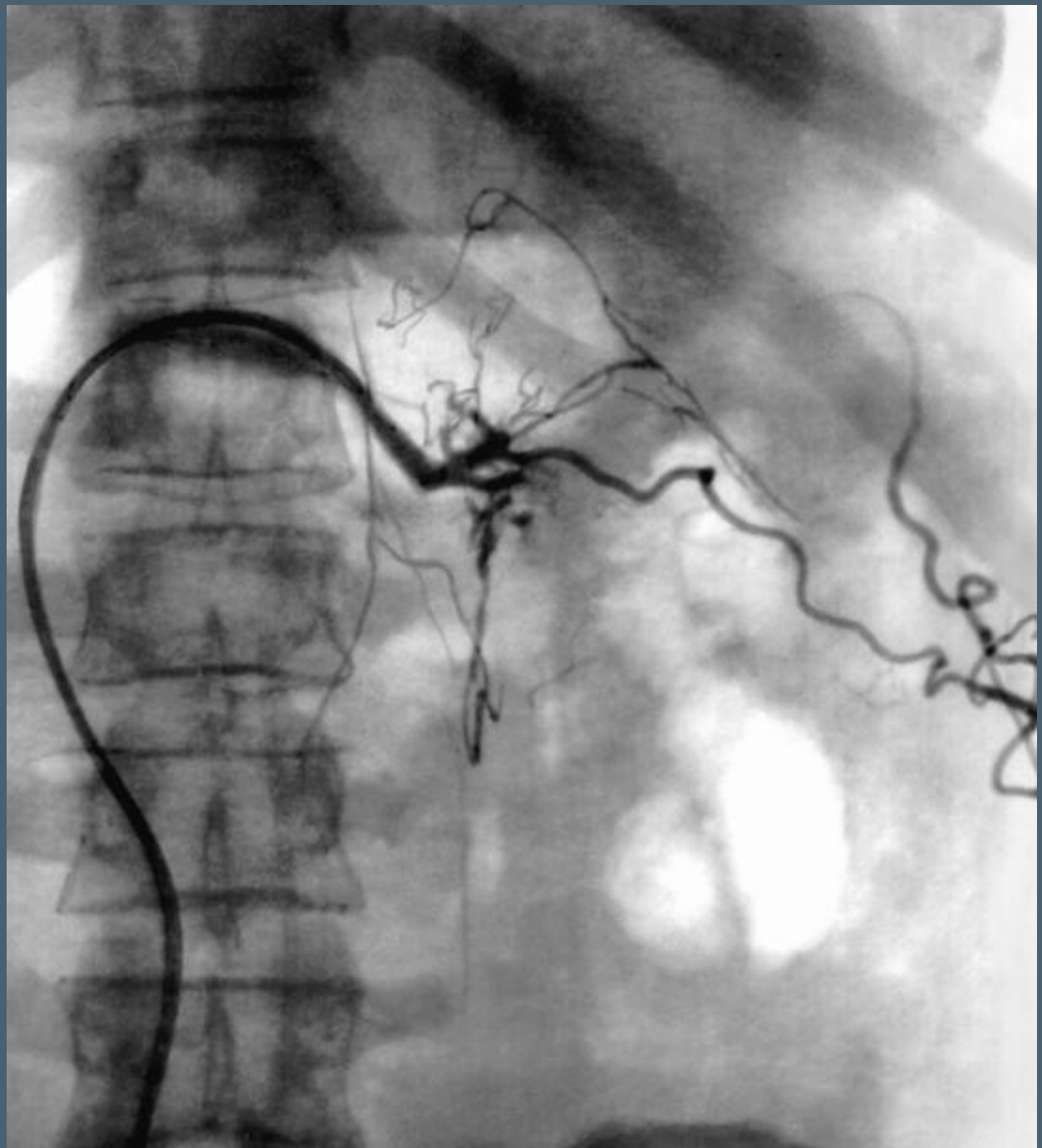
# Почечная флебография

- проводится в целях диагностики болезней почек: опухоли, камни, гидронефроз и др.; исследование позволяет выявить тромбоз почечной вены, определить локализацию и размеры тромба. Рентгеноконтрастное вещество вводят путем катетеризации через бедренную или верхнюю полую вены.

Почечная  
флебограмма  
при опухоли  
правой почки:  
стрелками  
указана зона  
сдавленных  
опухолью вен.



Почечная  
флебограмма  
при вторично-  
сморщенной  
почке:  
почечные вены  
истончены,  
вены коркового  
и мозгового  
вещества не  
определяются.



# Лимфография

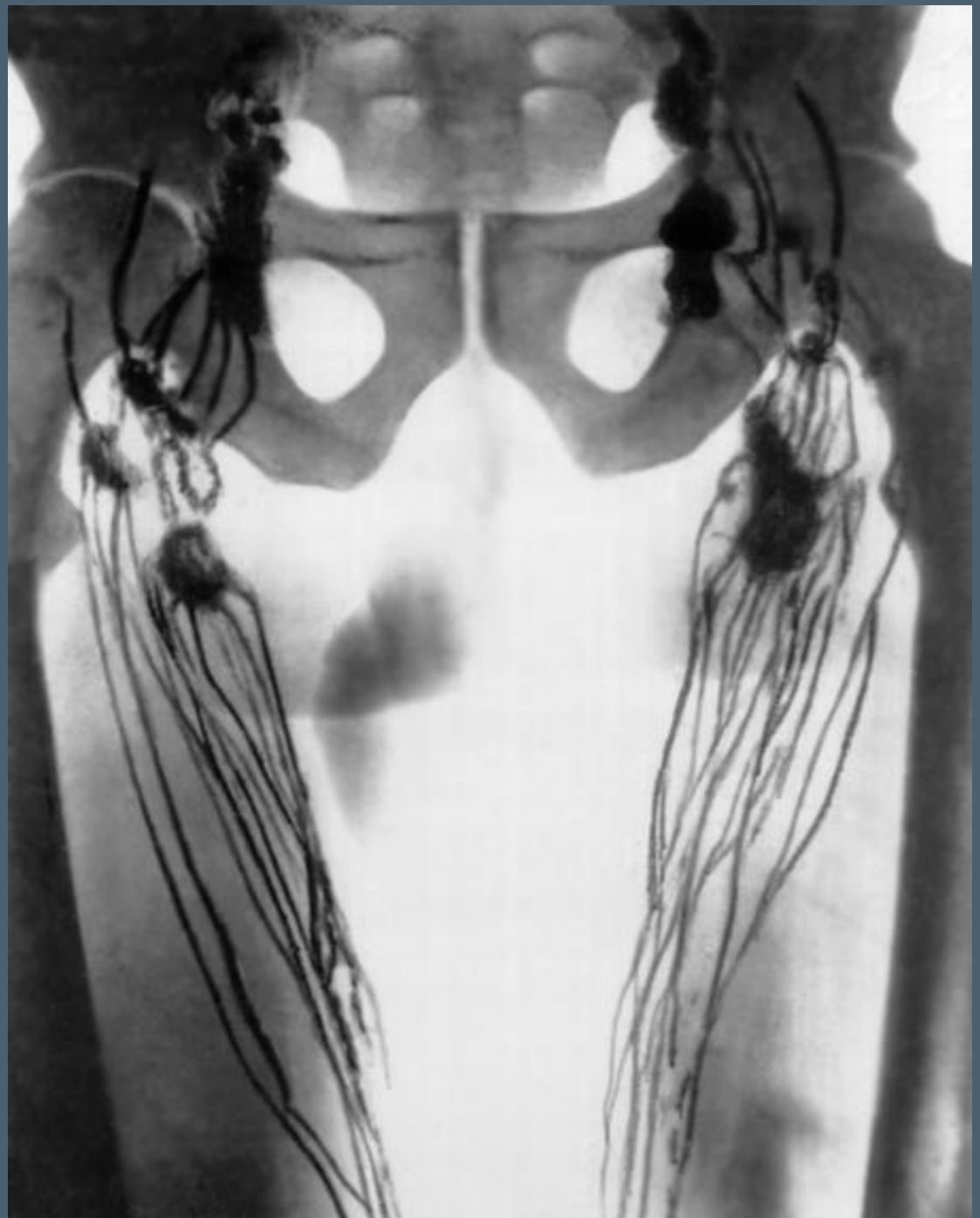
- рентгенография органов лимфатической системы после заполнения их контрастным веществом.
- *Лимфография непрямая* — Л., при которой контрастное вещество вводят в мягкие ткани, откуда оно поступает в лимфатические пути.
- *Лимфография прямая* — Л., при которой контрастное вещество вводят в предварительно обнаженный оперативным путем лимфатический сосуд.



Лимфогенно-  
грамм  
лимфатических  
узлов  
подвздошно-  
поясничной  
группы в норме.



Лимфогенная  
контрастированная  
лимфатическая  
сосуды нижних  
конечностей и  
паховых  
лимфатических  
узлов в норме.



# КОРОНАРОГРАФИЯ

# Коронарография

---

малоинвазивный рентгеноконтрастный метод исследования коронарных артерий сердца. Являясь наиболее точным и достоверным, этот метод позволяет точно определить характер и степень поражения сосуда .

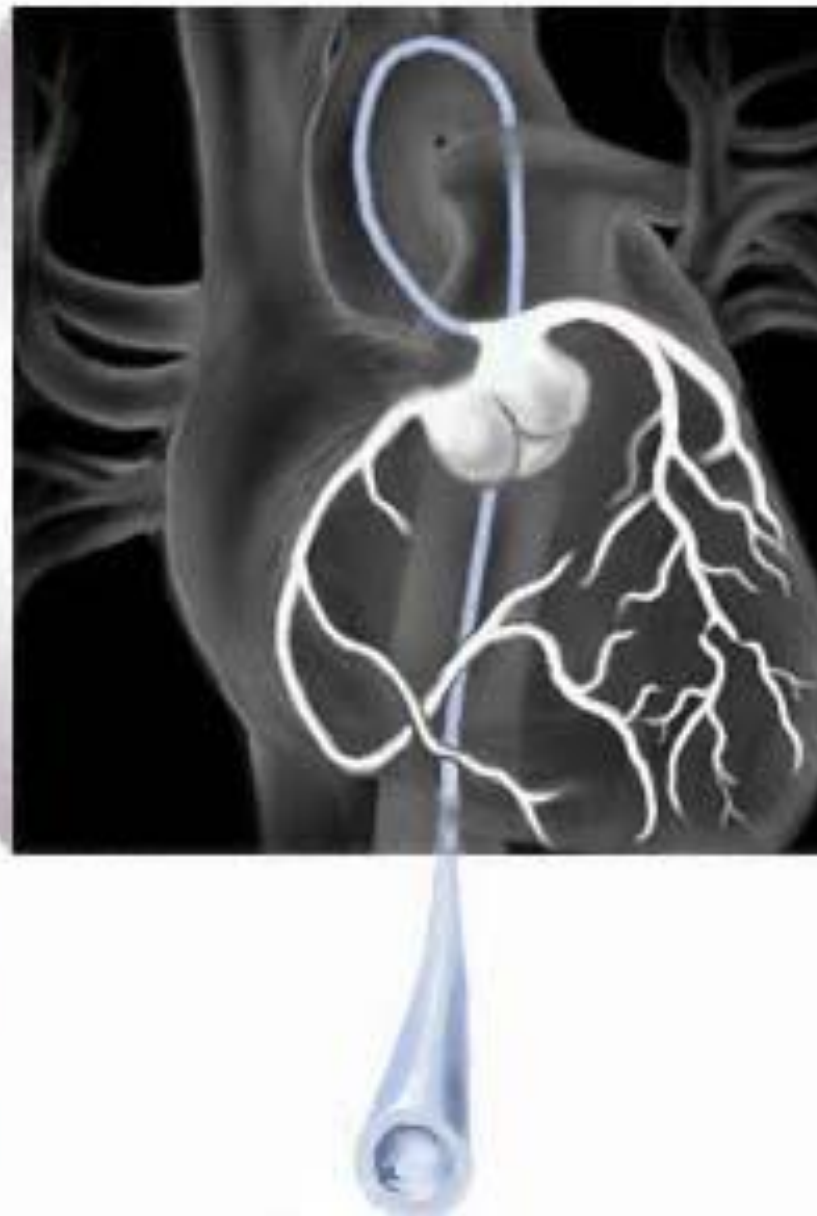
# Коронарография

«золотой стандарт» в диагностике ишемической болезни сердца (ИБС). Данные коронарографии позволяют определить объём и тактику оперативного вмешательства. Таким образом, без коронарографии невозможно провести любое оперативное вмешательство, будь то коронарная ангиопластика со стентированием или аортокоронарное шунтирование .

# Показания к проведению коронарографии

- высокий риск осложнений по данным клинического и неинвазивного обследования, в том числе при бессимптомном течении ИБС
- неэффективность медикаментозного лечения стенокардии
- нестабильная стенокардия, не поддающаяся медикаментозному лечению, возникшая у больного с инфарктом миокарда в анамнезе, сопровождающаяся дисфункцией левого желудочка, артериальной гипотонией или отеком легких
- постинфарктная стенокардия
- невозможность определить риск осложнений с помощью неинвазивных методов
- предстоящая операция на открытом сердце (например, протезирование клапанов, коррекция врожденных пороков сердца и т. д.) у больного старше 35 лет

На рисунке  
показано  
расположение  
диагностичес  
кого  
катетера при  
проведения  
коронарограф  
ии



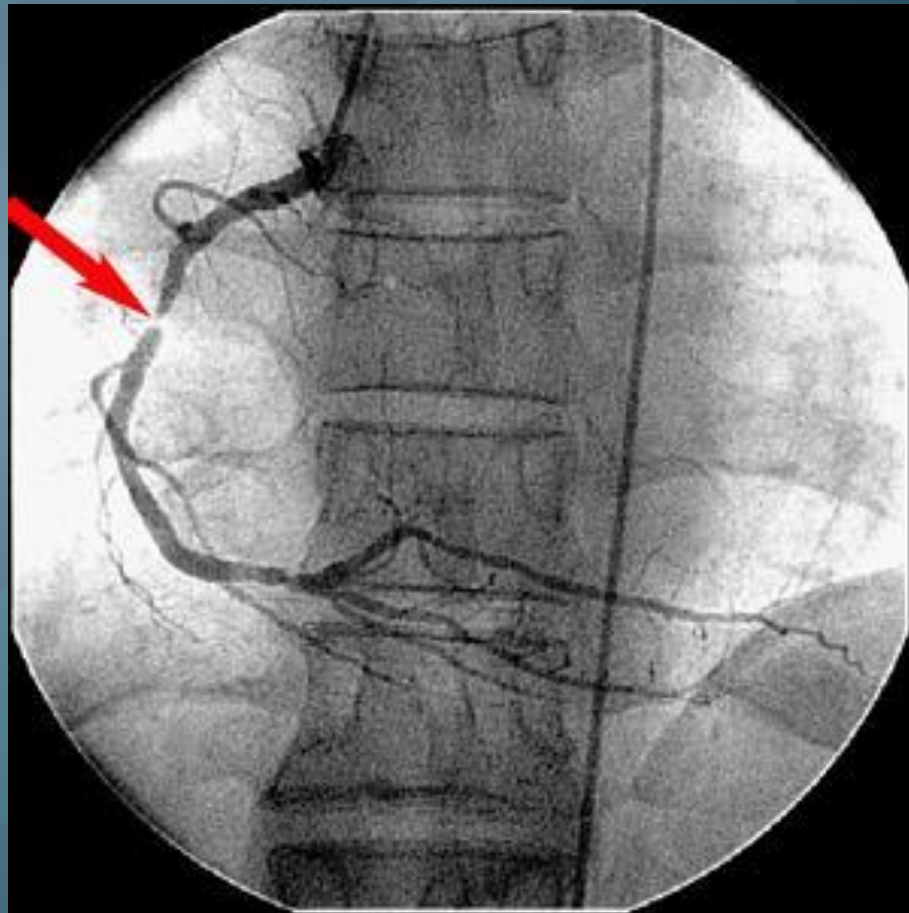
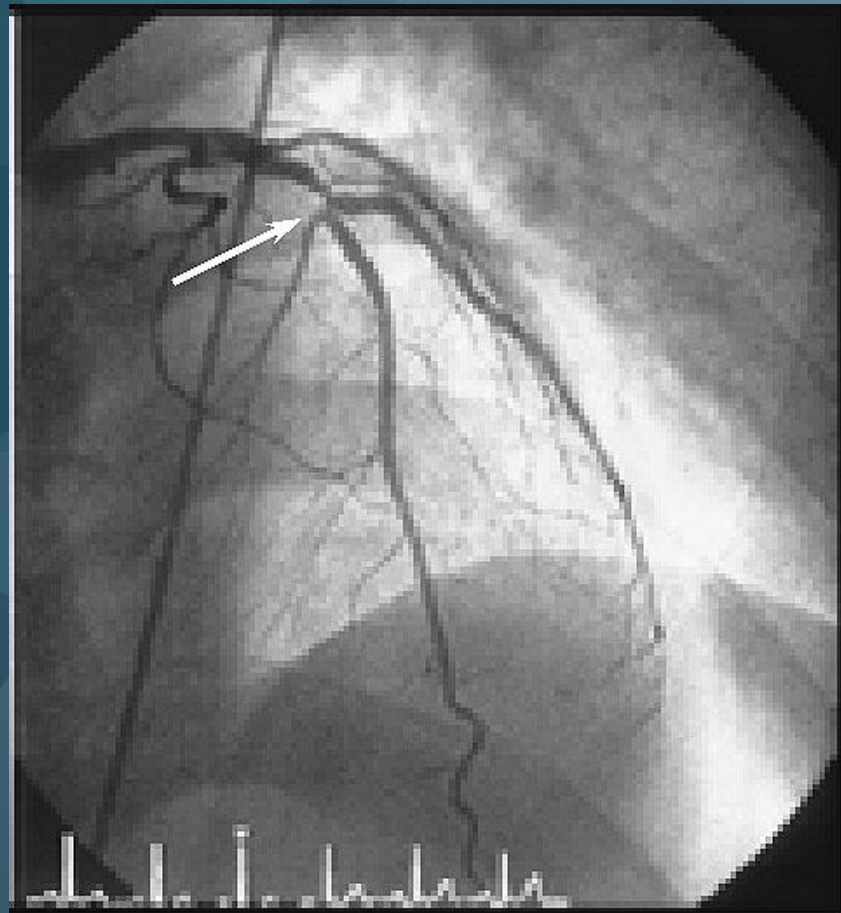
## Возможные осложнения

---

- Кровотечение в месте пункции
- Нарушение ритма сердца
- Аллергическая реакция на контраст
- Тромбоз коронарной артерии
- Острая диссекция интимы артерии
- Развитие инфаркта миокарда



# изображение коронарной артерии на мониторе, стрелкой указано сужение артерии



# Баллонная ангиопластика

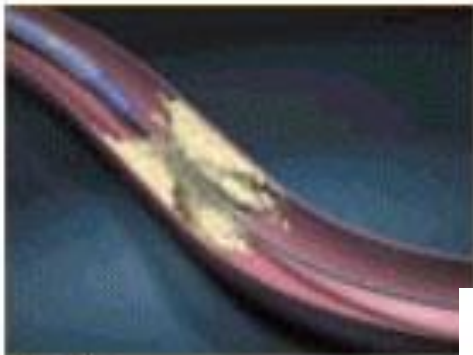


рис. 14

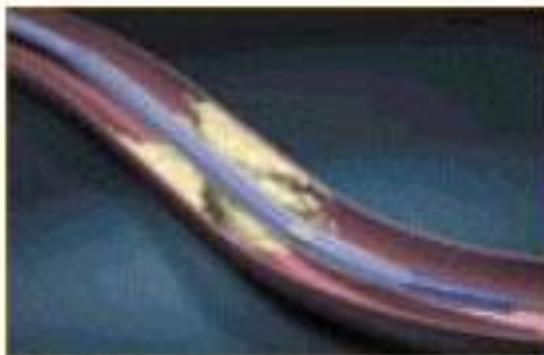


рис. 15

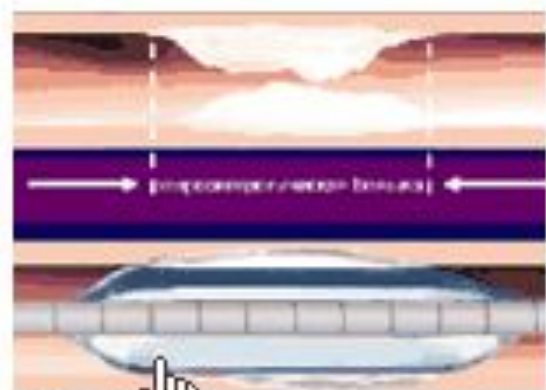


рис. 18



рис. 17

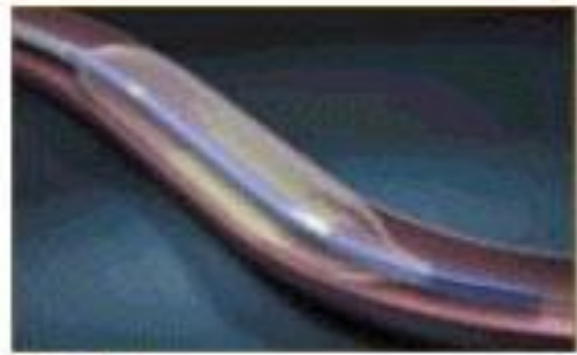


рис. 16

# Проведение стента в сосуд

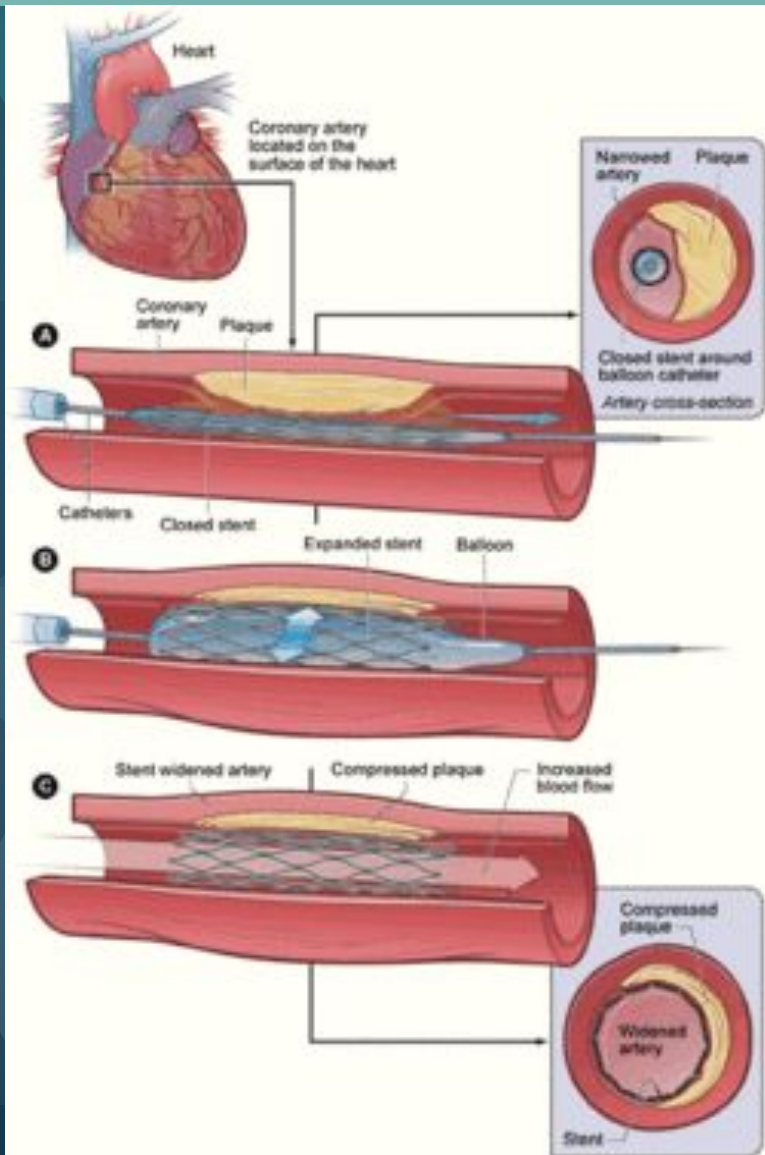


рис. 24

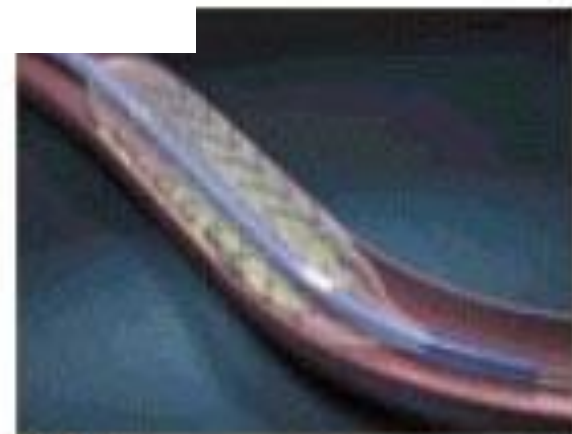
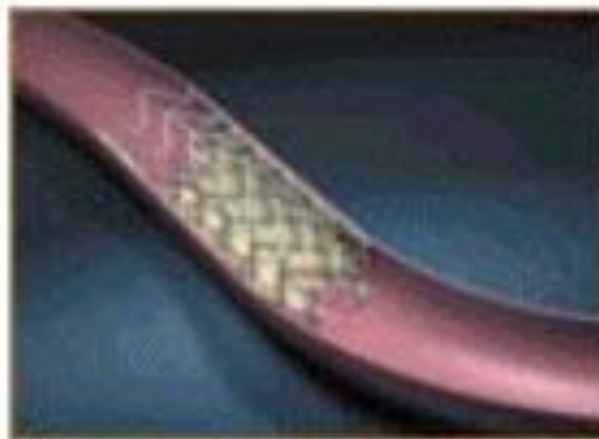


рис. 23

Восстановление нормального кровотока подтверждается введением рентгеноконтрастного вещества и повторными рентгеновскими снимками - контрольной коронарографией

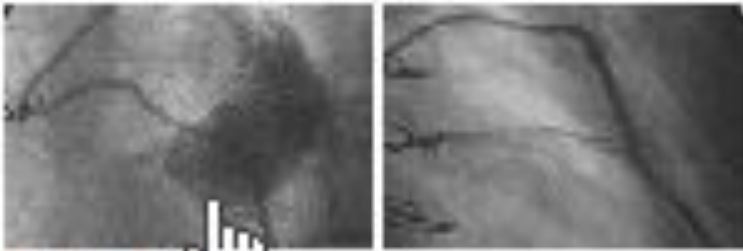
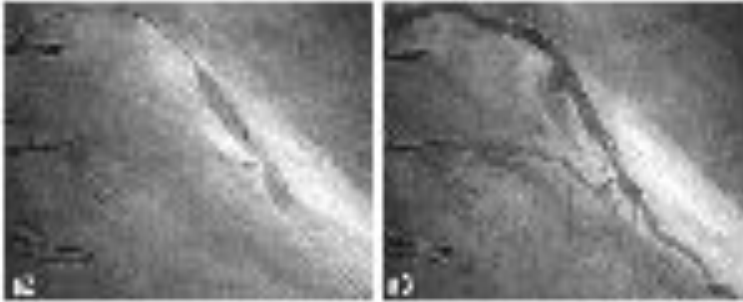


рис. 19



рис. 20



# Спасение за ВНИМАНИЕ

