

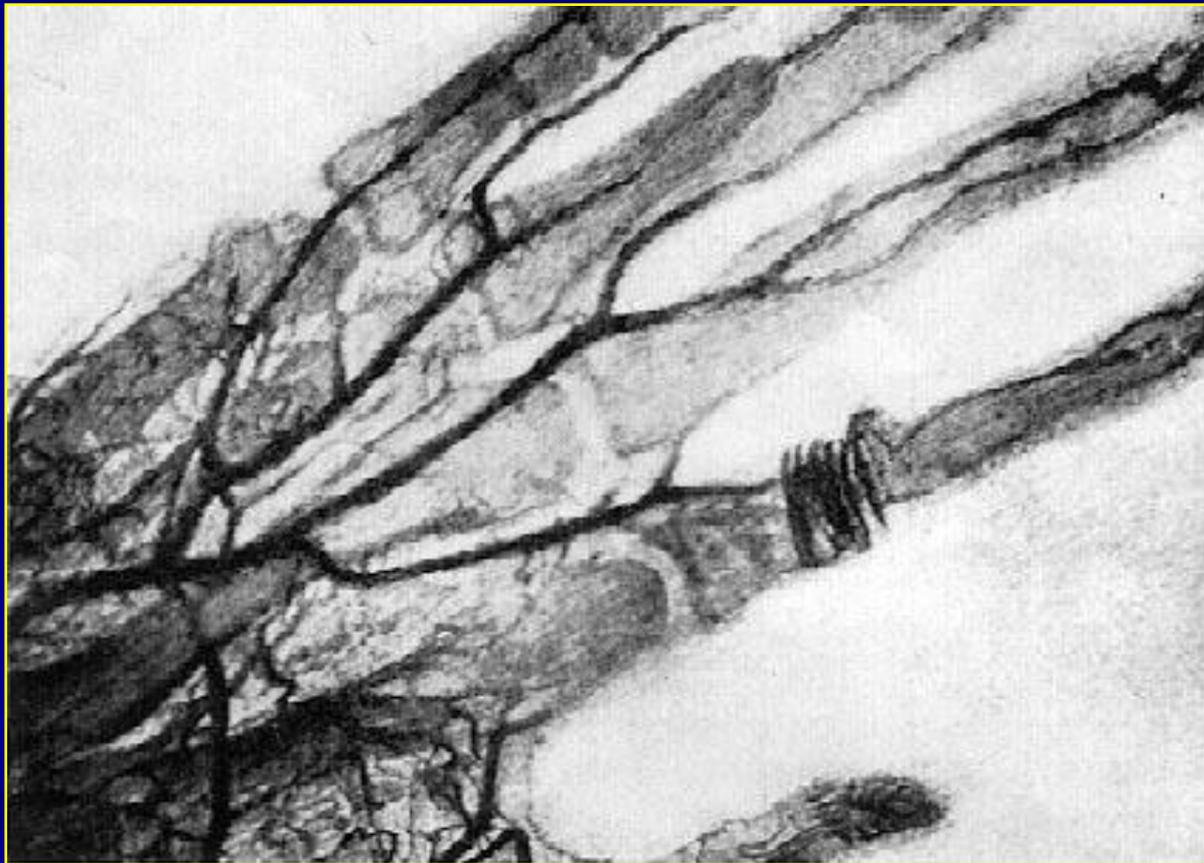
# Ангиография

# Ангиография

это рентгенологический метод исследования различных сосудов и органов, кровоснабжаемых этими сосудами, путем введения в них контрастных веществ и регистрацией всех фаз кровотока.

# Первая ангиограмма

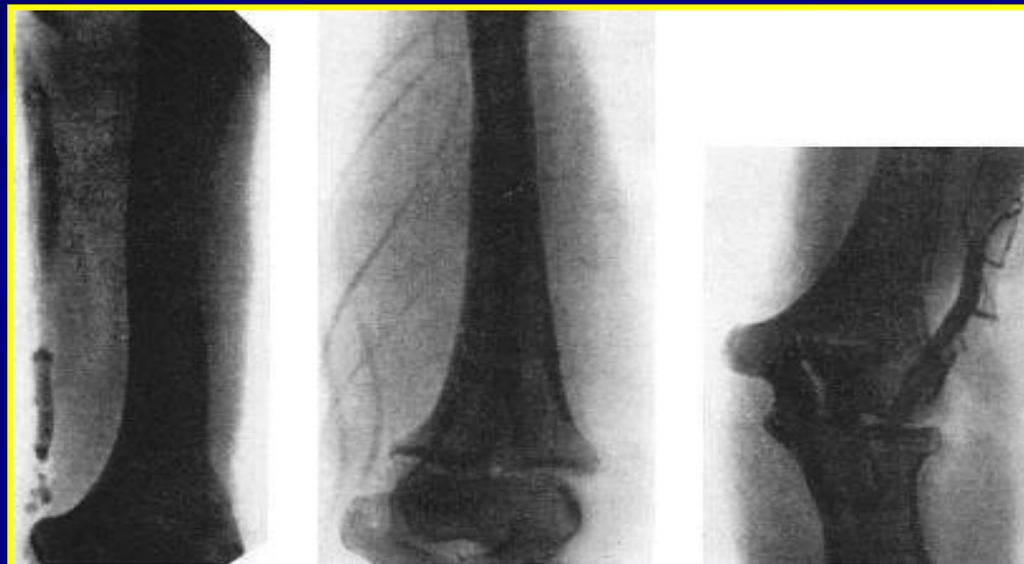
- наливка артерий ампутированной руки пастой Teichman, содержащей свинец (Haschek E., Lindenthal O.T., 1896)



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

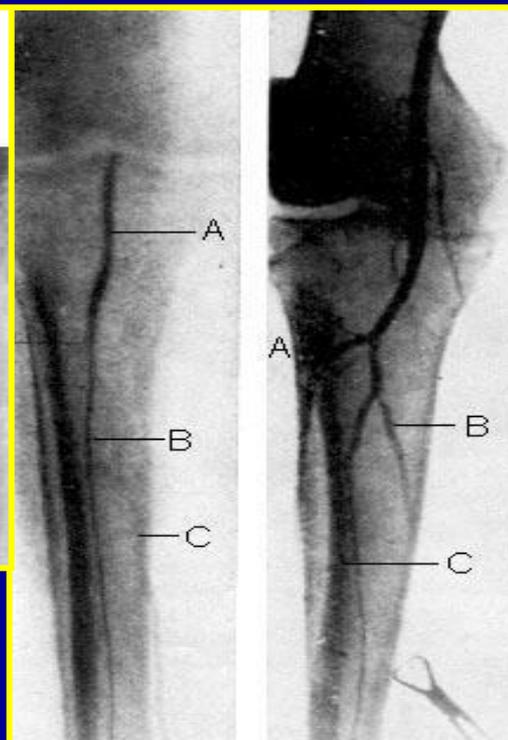
# Первые прижизненные ангиограммы

Флебограммы бедра



Berberich, 1923

Артериограммы голени



Brooks, 1924

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

# 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

# Нормальные лабораторные показатели для ангиографии

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

\* МНО - международное нормализованное отношение

# Проведение ангиографии

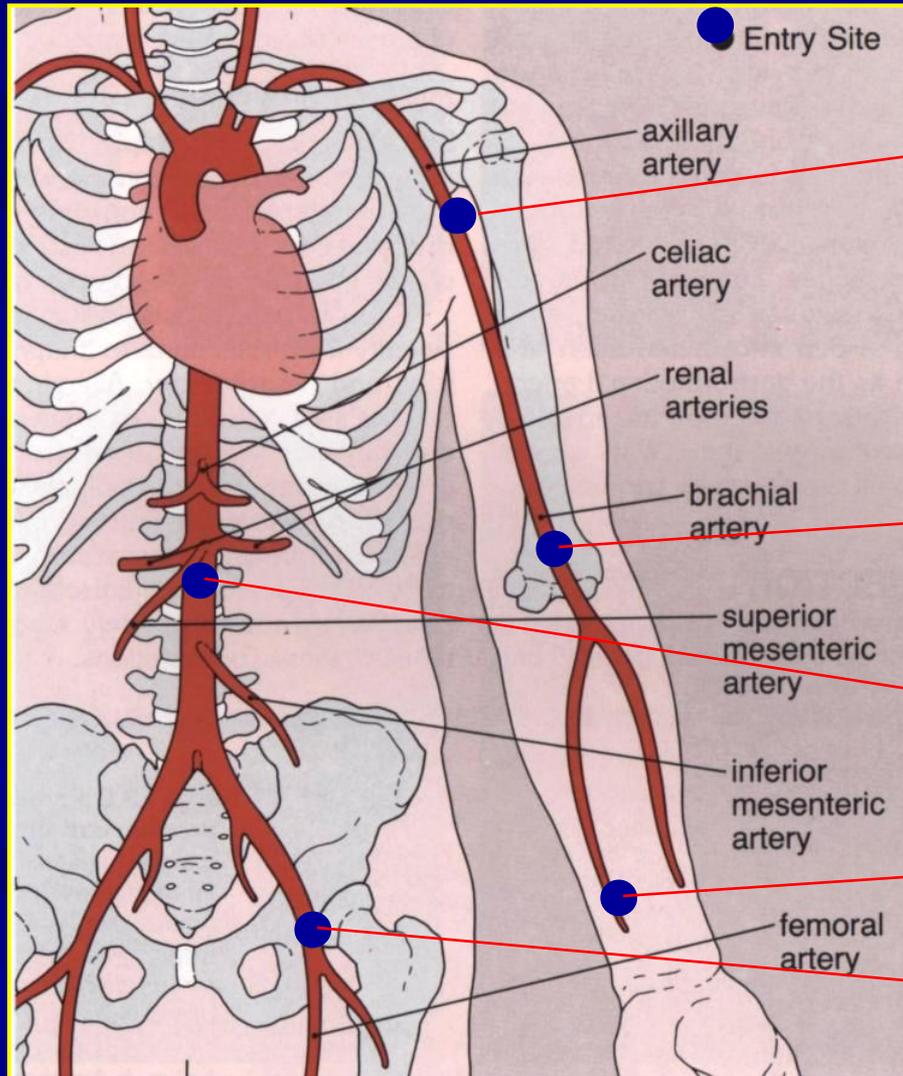
- Процедура ангиографии проводится в специализированных кабинетах. Эти кабинеты отвечают всем требованиям операционной по условиям соблюдения правил асептики и антисептики.
- Для проведения ангиографии используется специализированный рентгеновский аппарат с горизонтальным столом и одной, реже, двумя 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

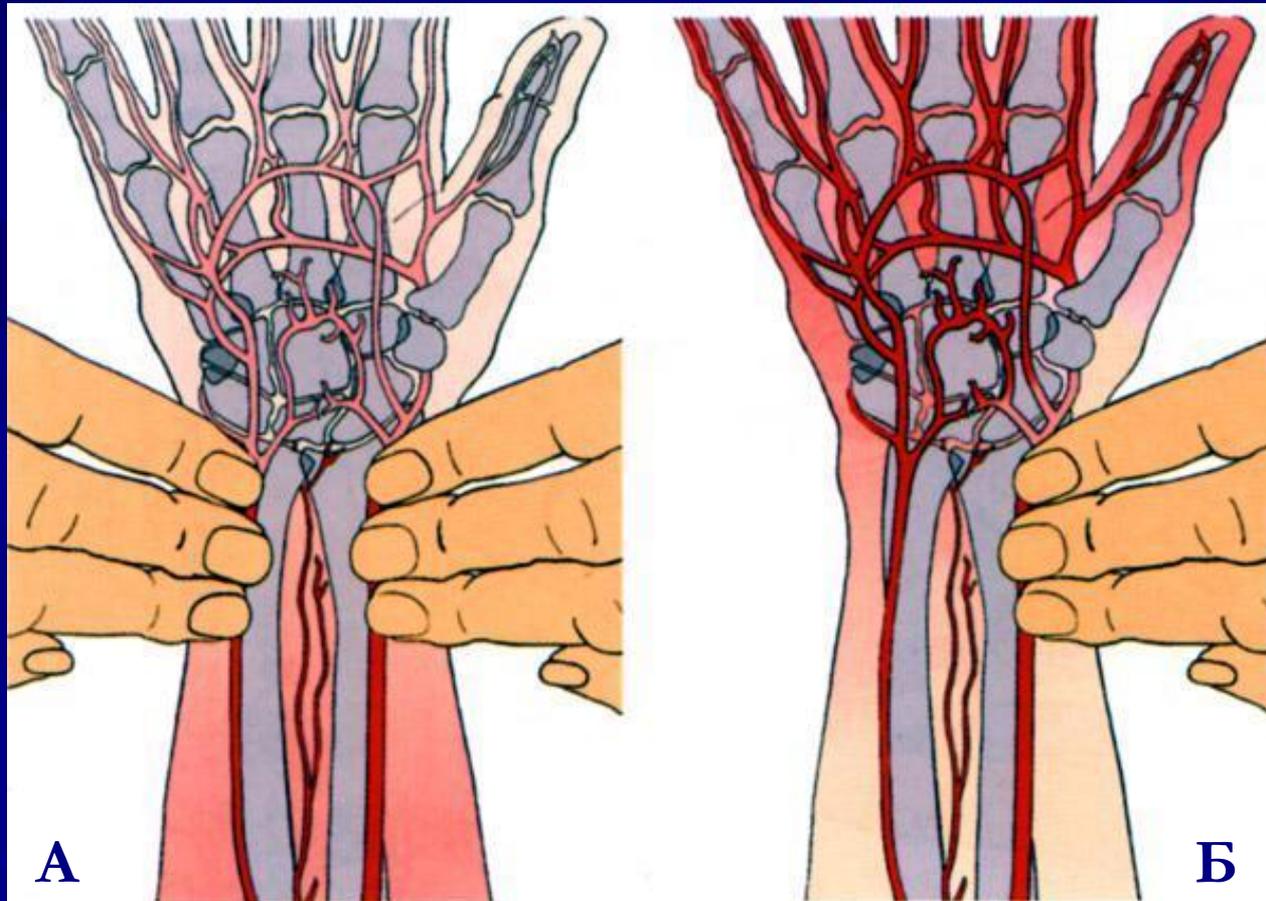
Трансбрахиальный доступ

Транслюмбальный доступ

Трансрадиальный доступ

Трансфеморальный доступ

# 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 рентгенотелевидения (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).

# Основным способом катетеризации сосуда является методика, предложенная шведским ученым S.I.Seldinger в 1953 году.

Процедура включает в себя несколько этапов:

1. Пункция сосуда специальной иглой  $\varnothing$  1,2 мм под местной анестезией (видео 1)
2. Введение гибкого металлического проводника через просвет канюли
3. Удаление канюли
4. Введение по проводнику в просвет сосуда катетера (видео 2)
5. Установка катетера в необходимом месте



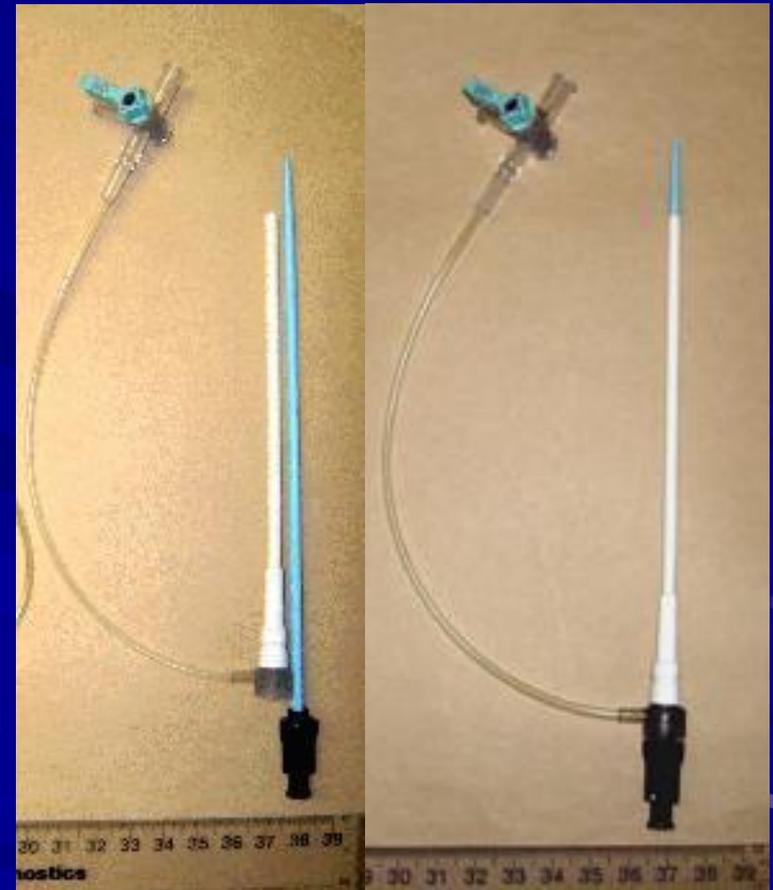
Нажмите на изображение для запуска видео



Нажмите на изображение для запуска видео

# Введение катетера

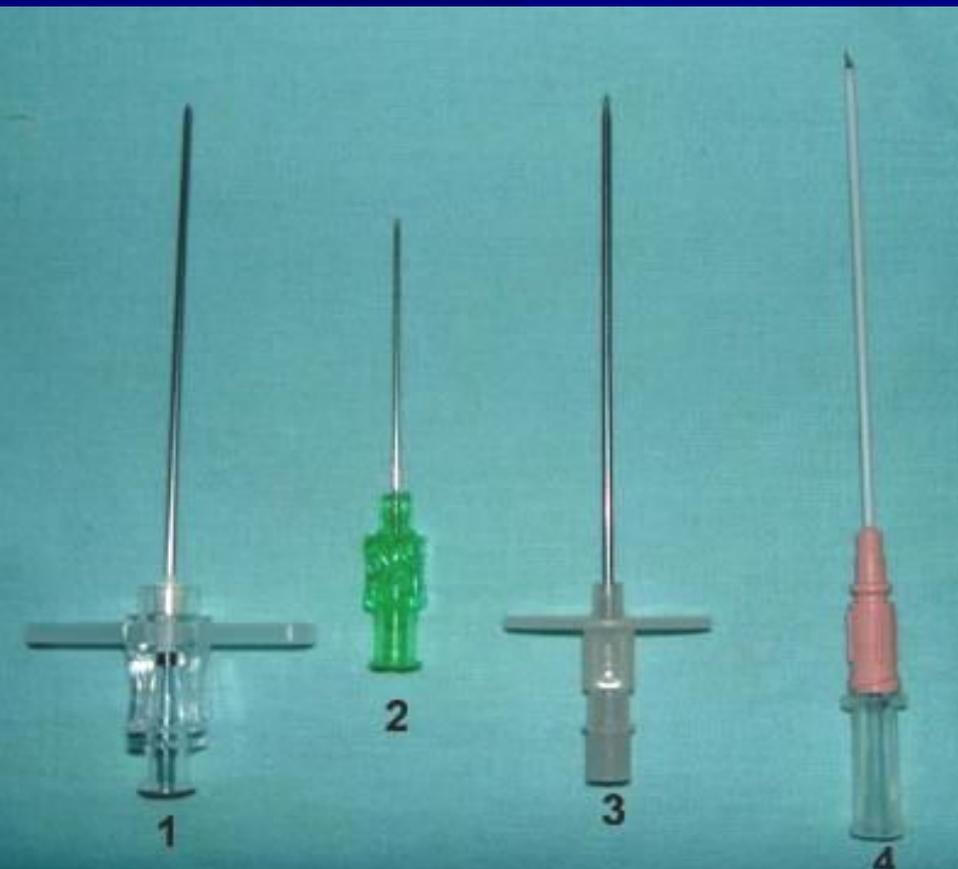
- В настоящее время 4-й этап катетеризации дополнен следующим – первоначально по проводнику вводится тонкостенный катетер-интродьюсер с гемостатическим клапаном.
- Через просвет интродьюсера можно заменять во время исследования катетеры различной кривизны без потери крови и риска последующей послеоперационной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

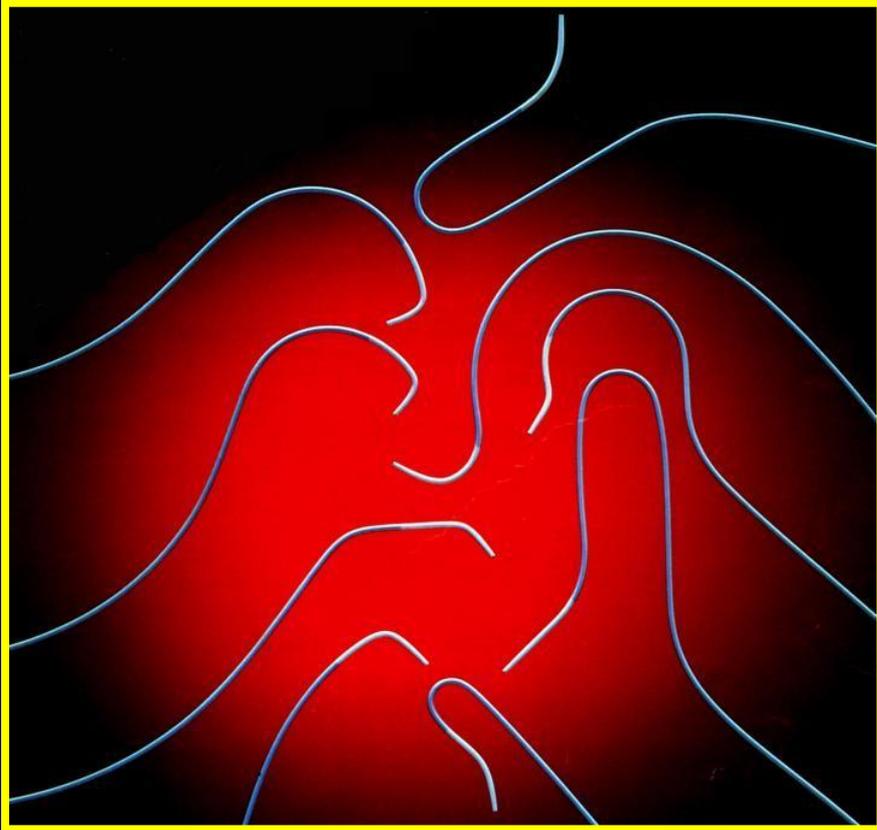
3 – игла с мандреном 18 G (наружный  $\varnothing$  1,3 мм, внутренний  $\varnothing$  1,0 мм )

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

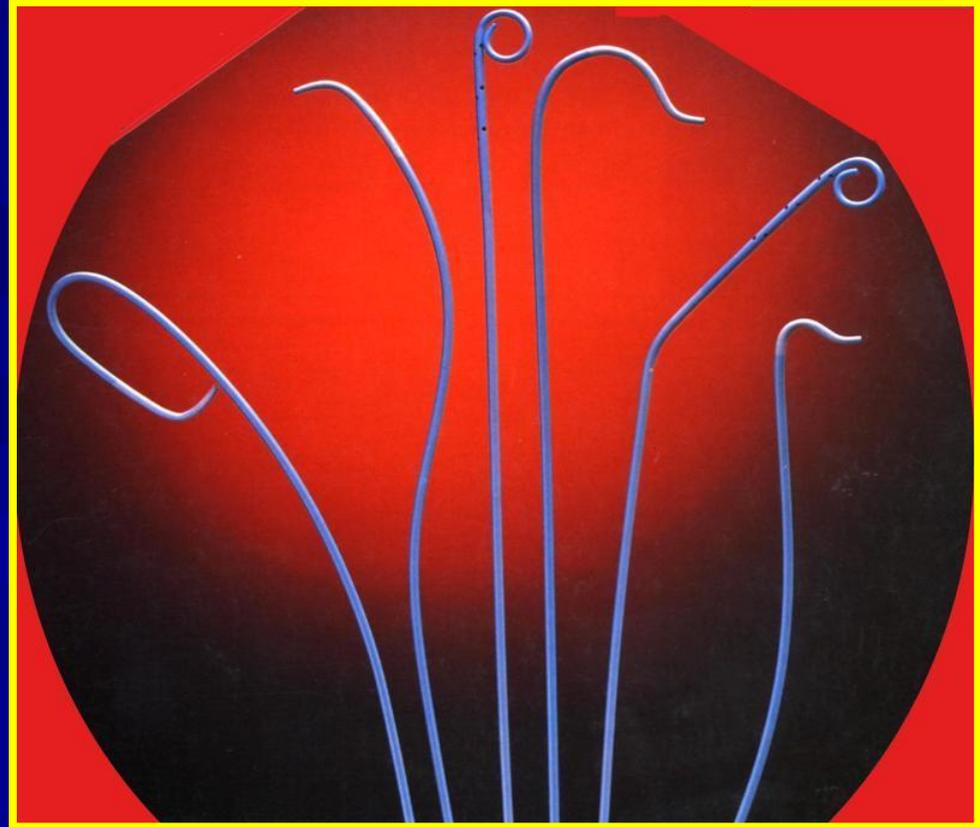
Пункционные иглы 1,3,4 используются для пункции крупных сосудов (бедренные, подключичные), игла 2 для пункции лучевой или плечевой артерии



# Ангиографические катетеры



Селективные  
катетеры



Коронарные  
катетеры

# Регистрация изображения

После установки катетера в нужном месте он подсоединяется к автоматическому шприцу-инъектору большой вместимости (150-200 мл), выбирается объем и скорость введения контрастного вещества и производится скоростная рентгенсъемка с регистрацией контрастного изображения сосудов и питаемых ими органов (видео).

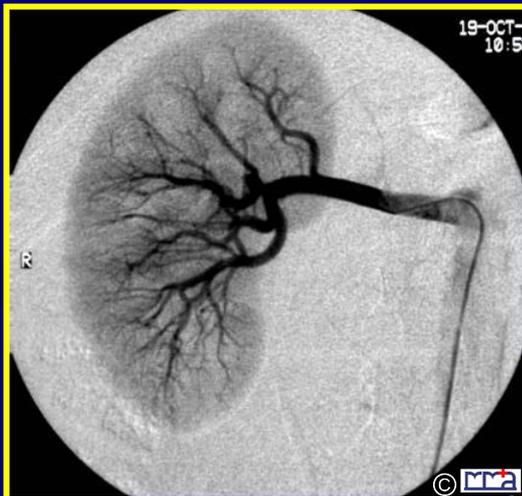


Нажмите на изображение  
для запуска видео

# Виды ангиографии

## Ангиография

**Артериография –  
контрастирование  
артерий**



**Флебография –  
контрастирование  
вен**



**Лимфография –  
контрастирование  
лимфатической  
системы**



# Виды ангиографии

## Ангиография

**Обзорная ангиография –  
контрастирование всей части  
сосудистой системы**



**Селективная ангиография –  
контрастирование ветвей  
1-4 порядка**



# Фазы ангиографии

**Артериальная фаза –  
контрастирование артерий  
в течение 4-6 с**

**Капиллярная (паренхиматозная) фаза -  
контрастирование капиллярного русла  
в течение 4-6 с**

**Венозная (возвратная) фаза -  
контрастирование вен в течение 4-6с**

# Водорастворимые контрастные вещества

## Ионные

### Мономеры

Urografin (Shering)  
Telebrix (Guerbet)  
Trasograf  
(Spain/India)

### Димеры

Hexabrix (Guerbet)

## Неионные

### Мономеры

Ultravist (Shering)  
Omnipaque (GE  
Healthcare)  
Optiray (Tyco  
Healthcare)  
Xenetix (Guerbet)

### Димеры

Visipaque  
(GE Healthcare)

# Методы регистрации ангиографического изображения

1. Дигитальная субтракционная ангиография (ДСА)
2. Дигитальная ангиография
3. Видеозапись
4. Рентгенокинематография (коронарография)\*
5. Флюороангиография\*
6. Крупноформатная пленочная ангиография (35,6x35,6 см)\*

**\* - метод в настоящее время не используется**

# Принцип цифровой субтракционной ангиографии

«Имидж» = контрастное изображение – «маска»



«маска»

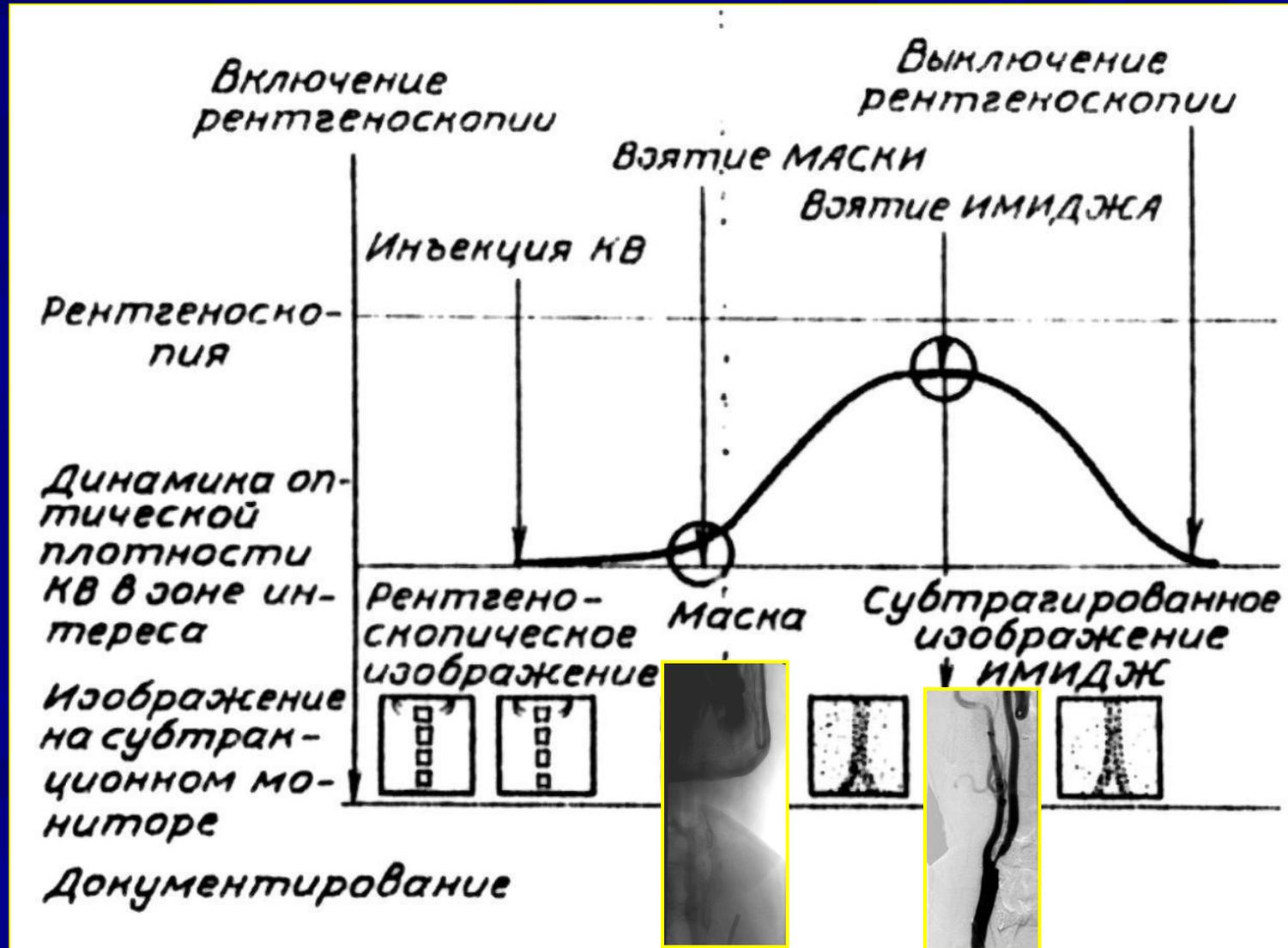


Контрастное  
изображение



«Имидж»

# Дигитальная субтракционная ангиография (схема)



# Осложнения ангиографии

Осложнения от контрастного вещества	Технические осложнения	
Системные реакции	В месте пункции	Вне места пункции
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Аллергия на контрастное вещество</li><li>2. Гемодинамическая нестабильность</li><li>3. Дисфункция почек</li></ol>	<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>

# Внепросветное введение контрастного вещества при пункционной транслюмбальной аортографии



Паравазальное  
введение



Интрамуральное  
введение

# Осложнения ангиографии – артериовенозная фистула



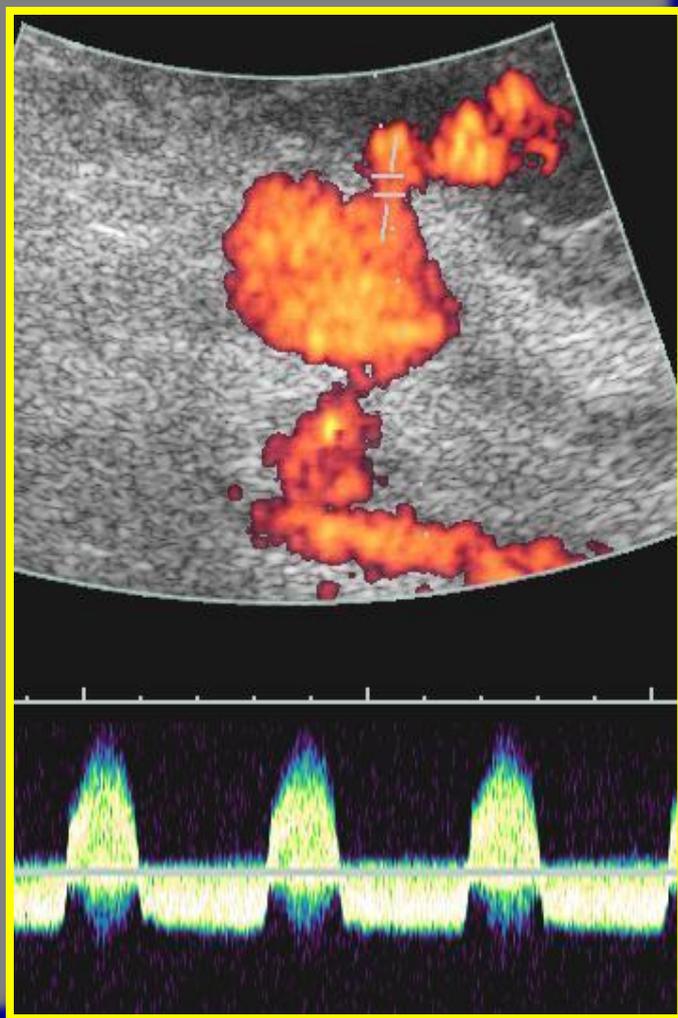
# Эмболизация артерио-венозного соустья, возникшего после коронарографии

Катетер в бедренной артерии

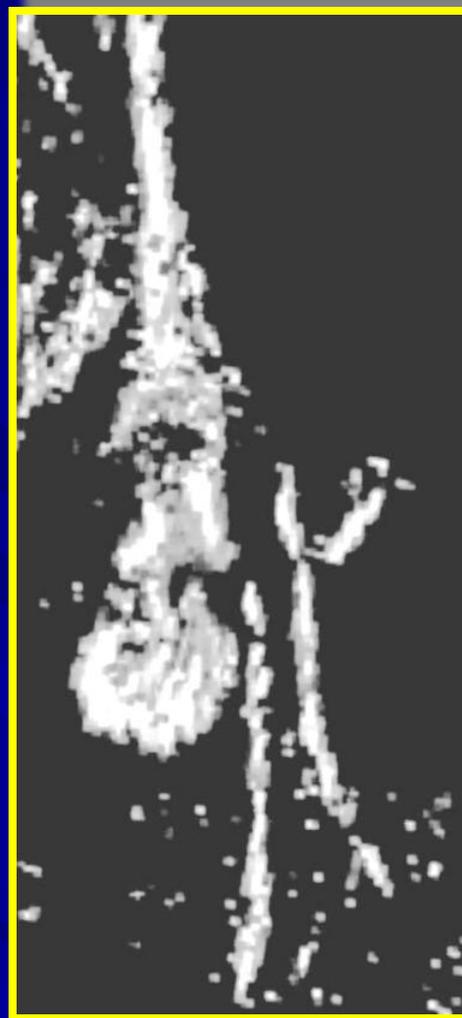
Бедренная вена



# Ложная аневризма бедренной артерии



Сонография



МРТ

# Виды общей ангиографии

в зависимости от области контрастирования

Методика	Область контрастирования
Аортография дуги аорты	Дуга аорты
Грудная аортография	Грудная аорта
Брюшная аортография	Брюшная аорта
Тазовая артериография	Бифуркация аорты и подвздошные артерии
Нижняя кавография	Нижняя полая вена
Верхняя кавография	Верхняя полая вена
Портография	Воротная вена

# Виды селективной ангиографии

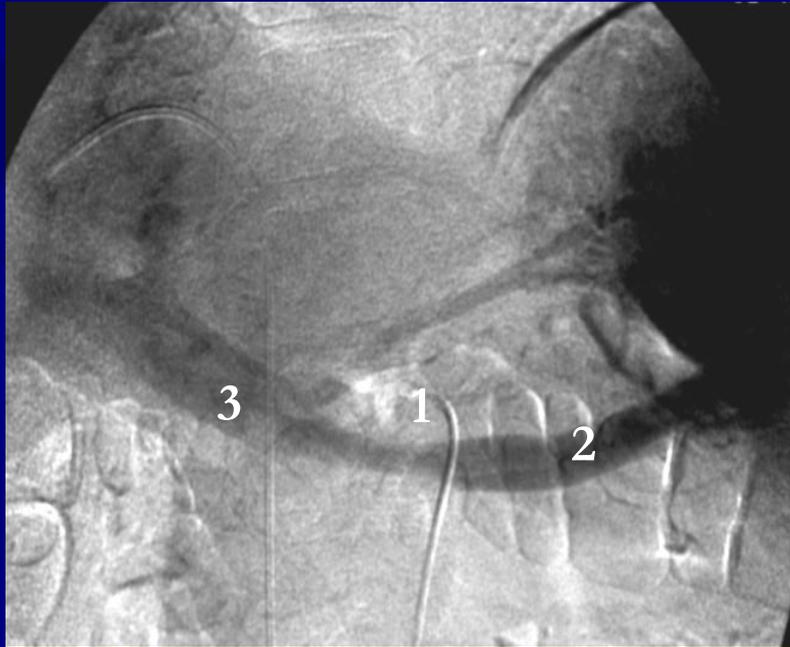
в зависимости от объекта контрастирования

Методика	Объект контрастирования
Целиакография	Чревный ствол
Верхняя мезентерикография	Верхняя брыжеечная артерия
Нижняя мезентерикография	Нижняя брыжеечная артерия
Почечная артериография	Почечная артерия
Каротидная артериография	Сонная артерия
Флебография надпочечника	Центральная вена надпочечника
Почечная флебография	Почечная вена

# Методы визуализации портальной вены

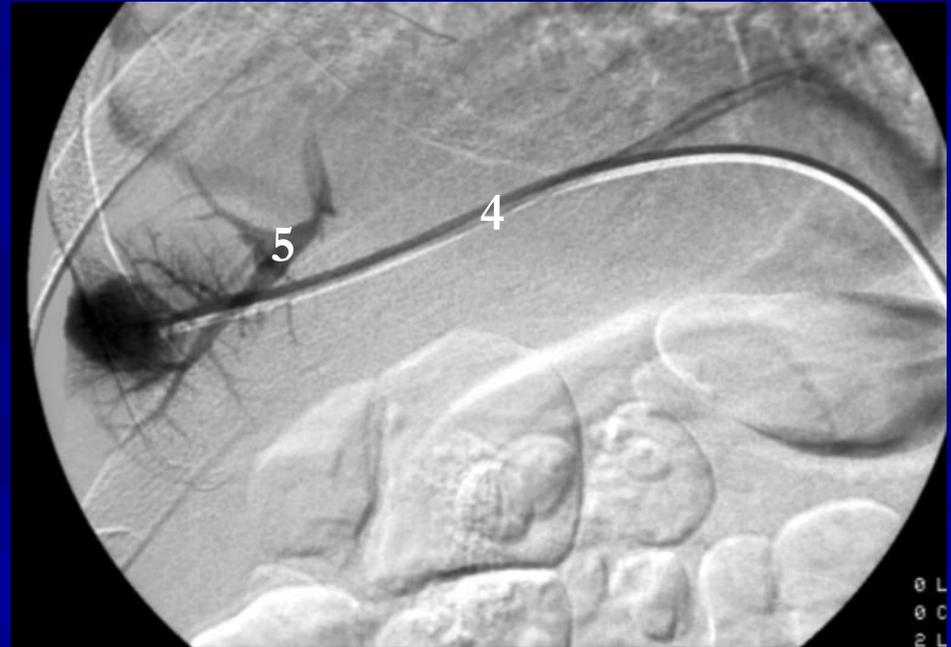
1. Возвратная портография
2. Заклиненная печеночная флебография
3. Трансъюгулярная чреспеченочная портография
4. Чрескожная чреспеченочная портография
5. Спленопортография

# Методы визуализации портальной вены



Возвратная портография

- 1 – катетер в чревном стволе,
- 2 – селезеночная вена,
- 3 – воротная вена,



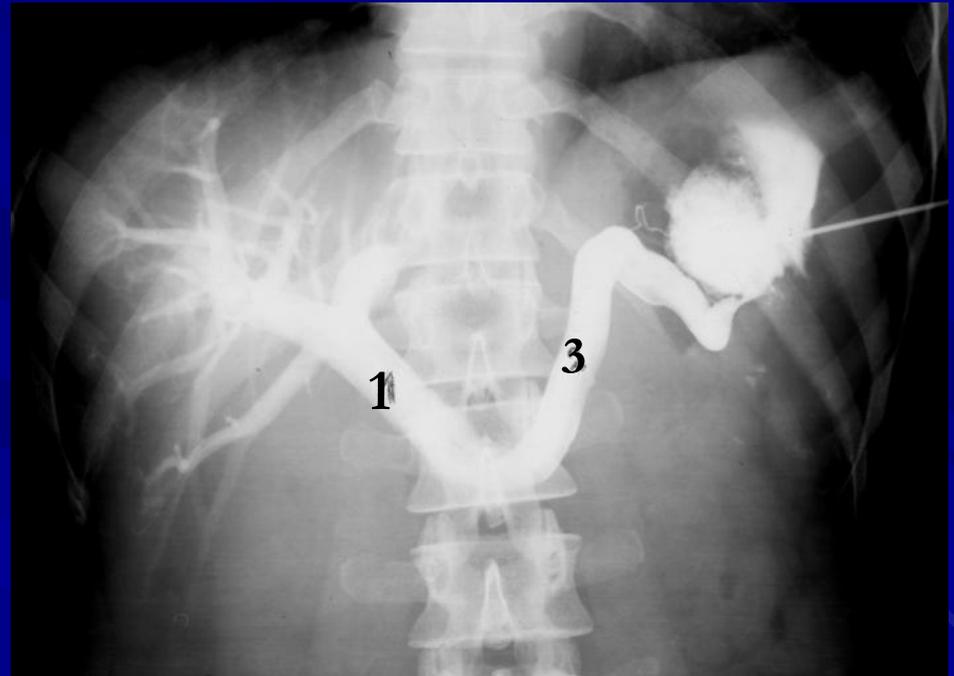
Заклиненная печеночная флебография

- 4 – катетер в правой печеночной вене,
- 5 – сегментарная внутripеченочная ветвь  
воротной вены.

# Методы визуализации портальной вены



Чрескожная чреспеченочная  
портография



Спленопортография

1 – воротная вена,      2 – верхняя брыжеечная вена,  
3 – селезеночная вена

# Нормальная рентгеноангиографическая анатомия артериальной системы

# Каротидная ангиография справа

в 2-х проекциях



Прямая проекция



Боковая проекция

1 – наружная сонная артерия

2 – внутренняя сонная артерия

3 – общая сонная артерия

# Отхождение левой общей сонной артерии от брахиоцефального ствола – вариант кровоснабжения



Правая позвоночная  
артерия

Правая подключичная  
артерия

Брахиоцефальный  
ствол

Правая общая  
сонная артерия

Левая общая  
сонная артерия

# Артериограмма левой подключичной артерии



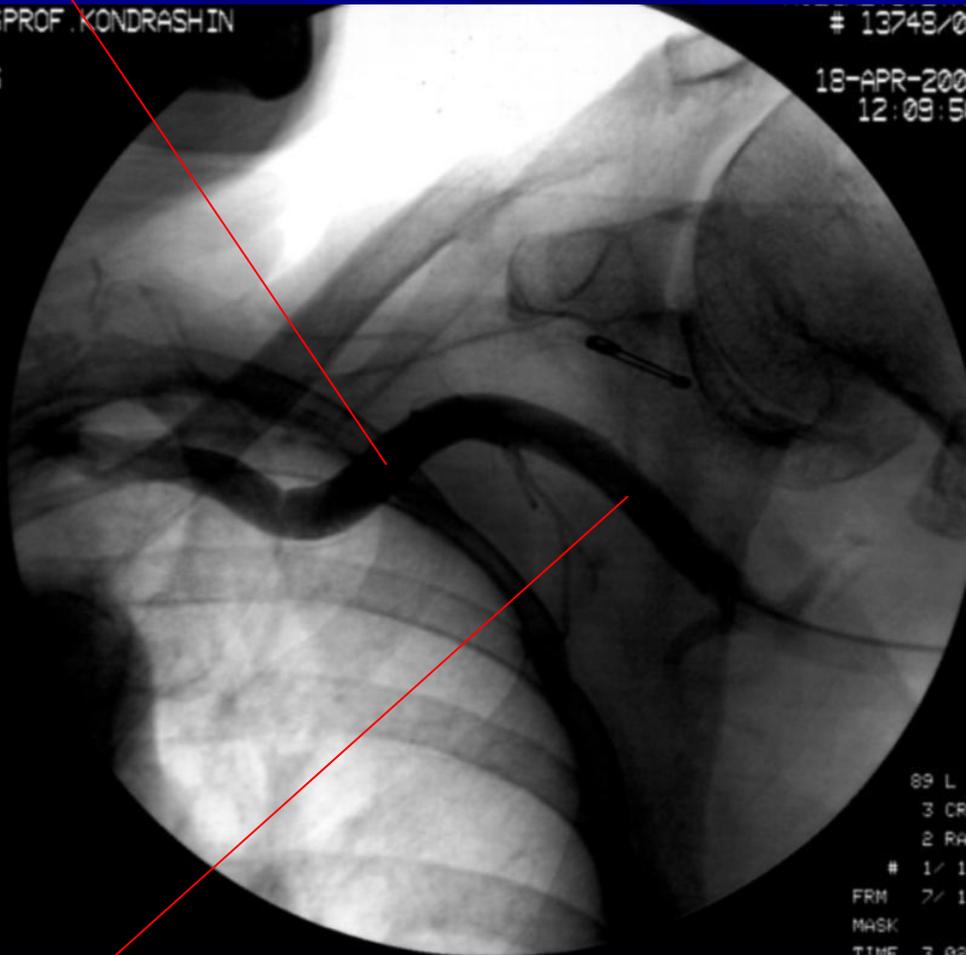
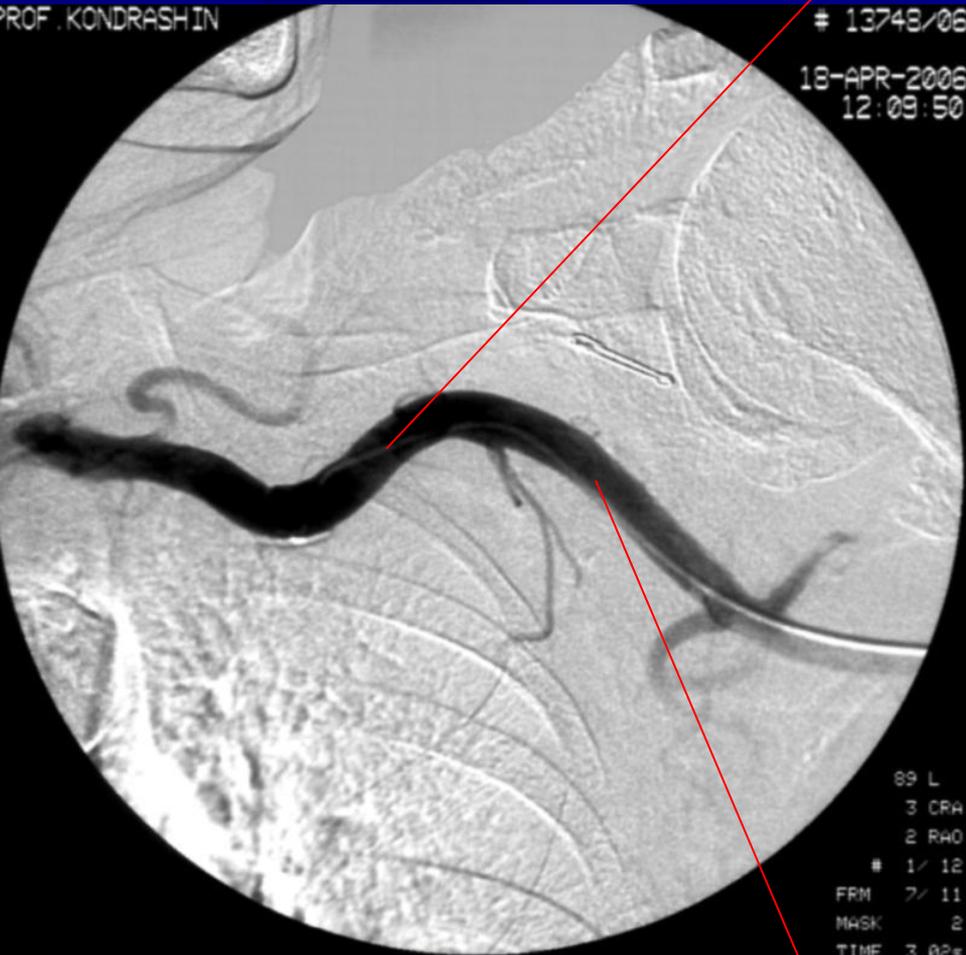
Левая  
позвоночная  
артерия

Внутренняя  
грудная артерия

Левая  
подключичная  
артерия

# Ретроградная трансбрахиальная катетеризация

Подключичная артерия



Подмышечная артерия

# Артериография правой позвоночной артерии в 2-х проекциях

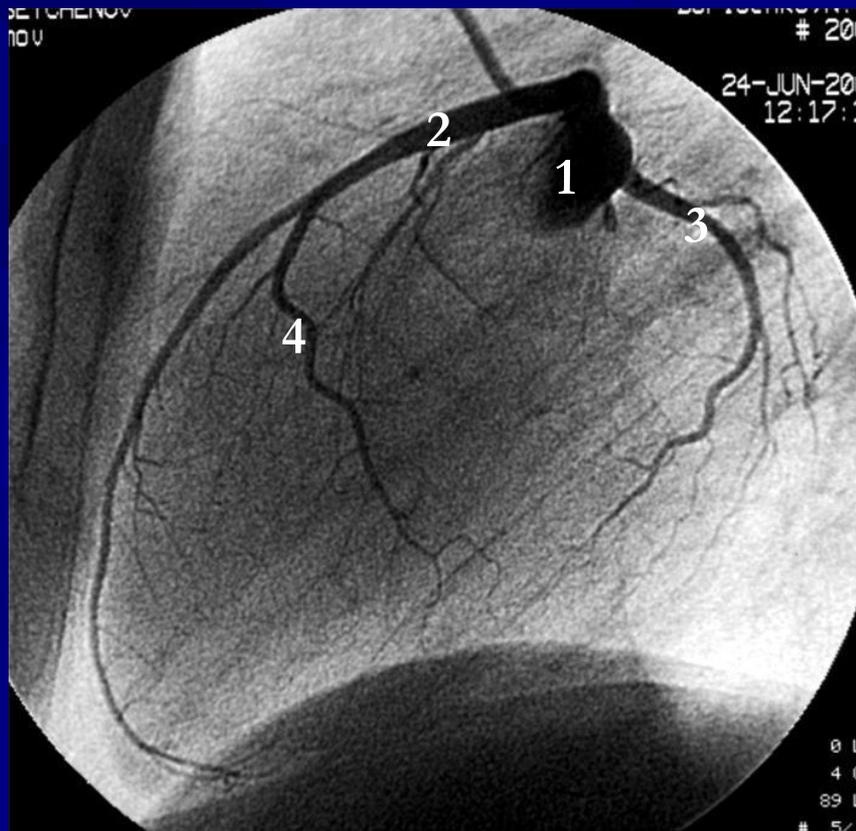


Прямая проекция



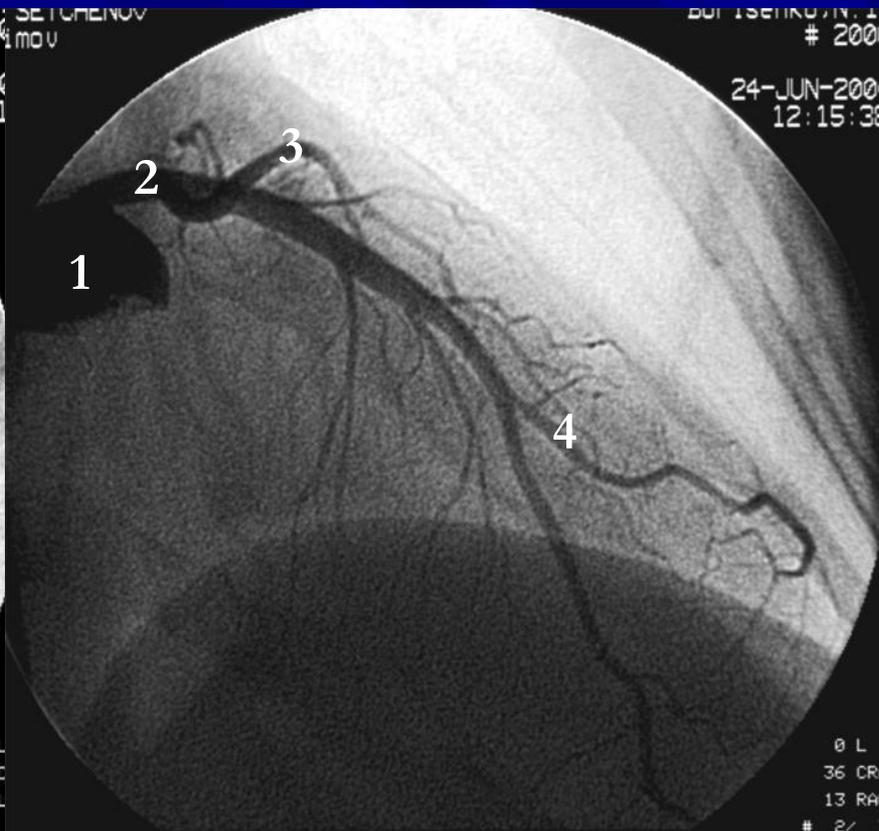
Боковая проекция

# Артериография левой венечной артерии



Левая боковая проекция

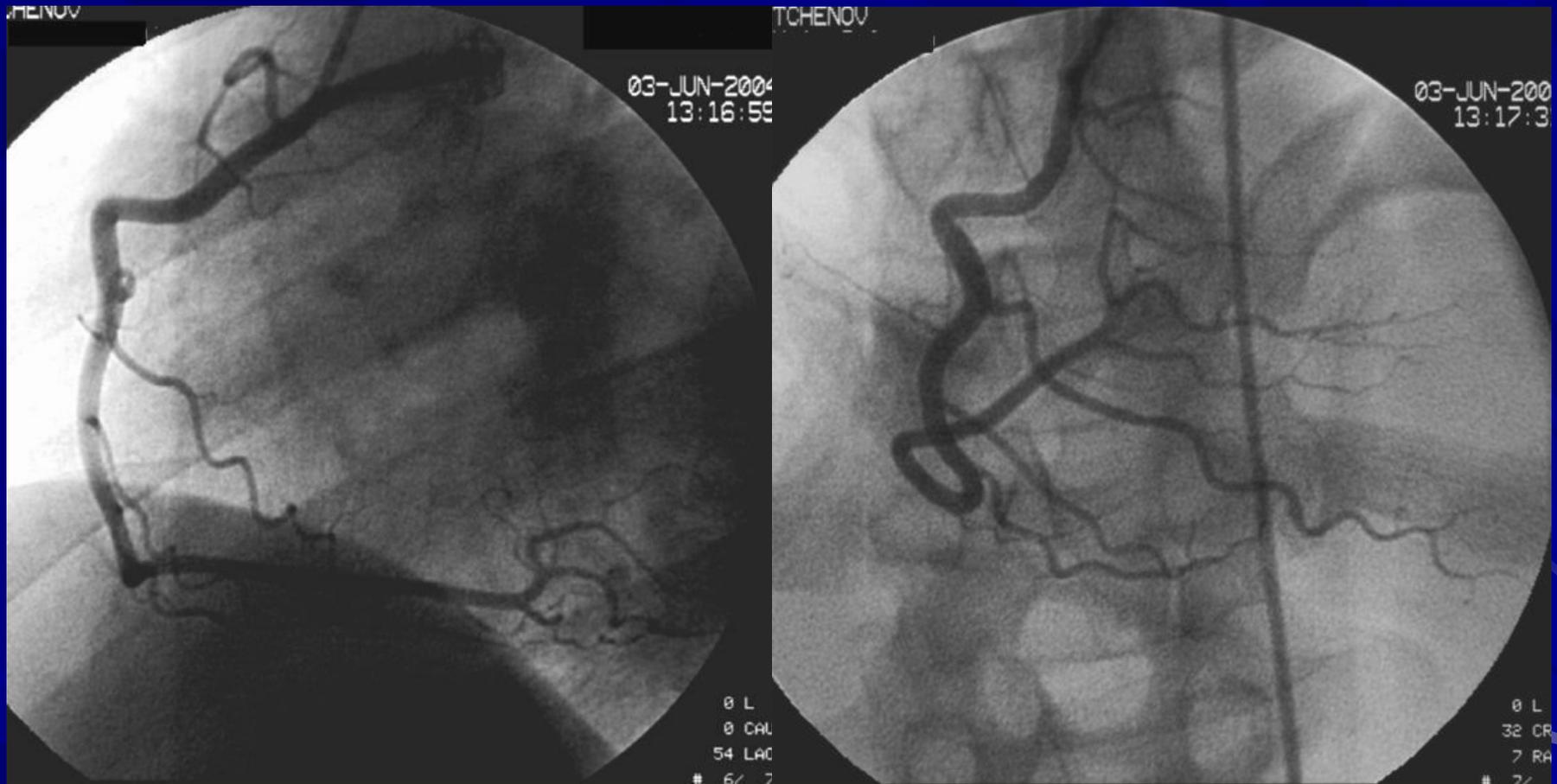
- 1 – конус аорты
- 2 – передняя межжелудочковая ветвь (ПМЖВ)



Правая косая проекция с краниальной ангуляцией

- 3 – ветвь тупого края (ВТК)
- 4 – диагональная ветвь (ДВ)

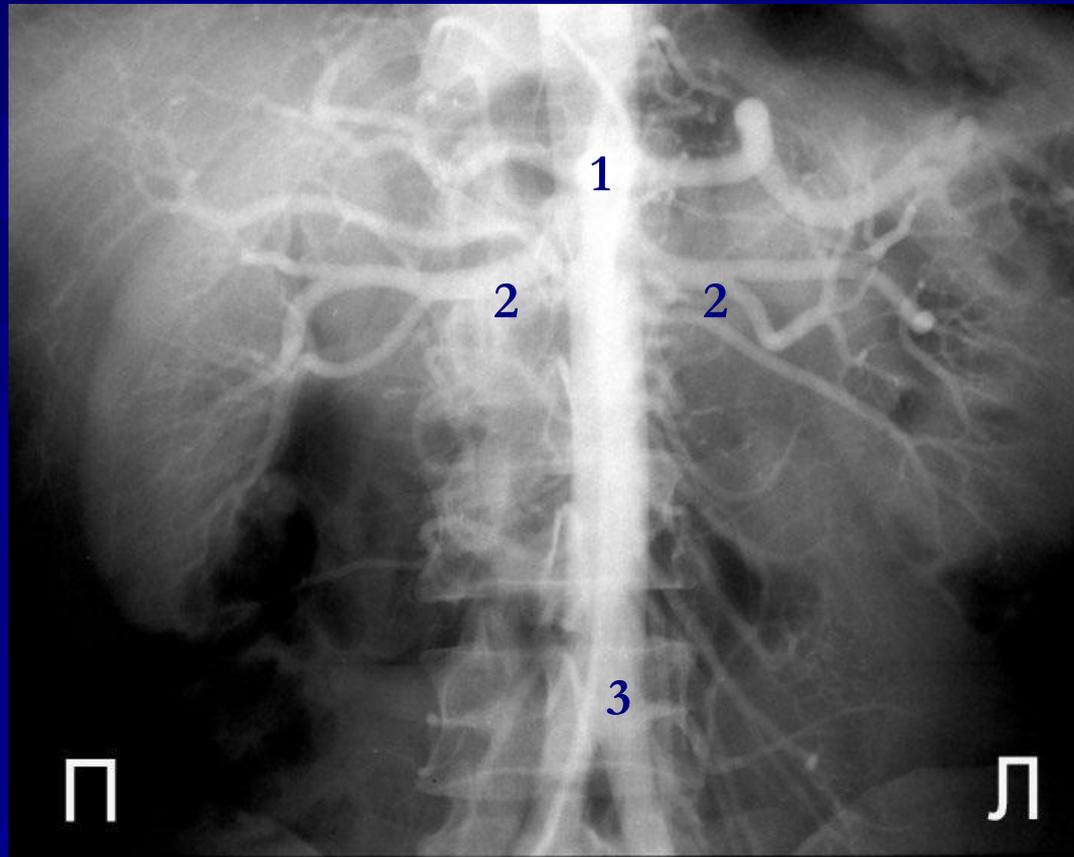
# Артериография правой венечной артерии



Левая косая проекция

Правая косая проекция  
с краниальной ангуляцией

# Брюшная аортография

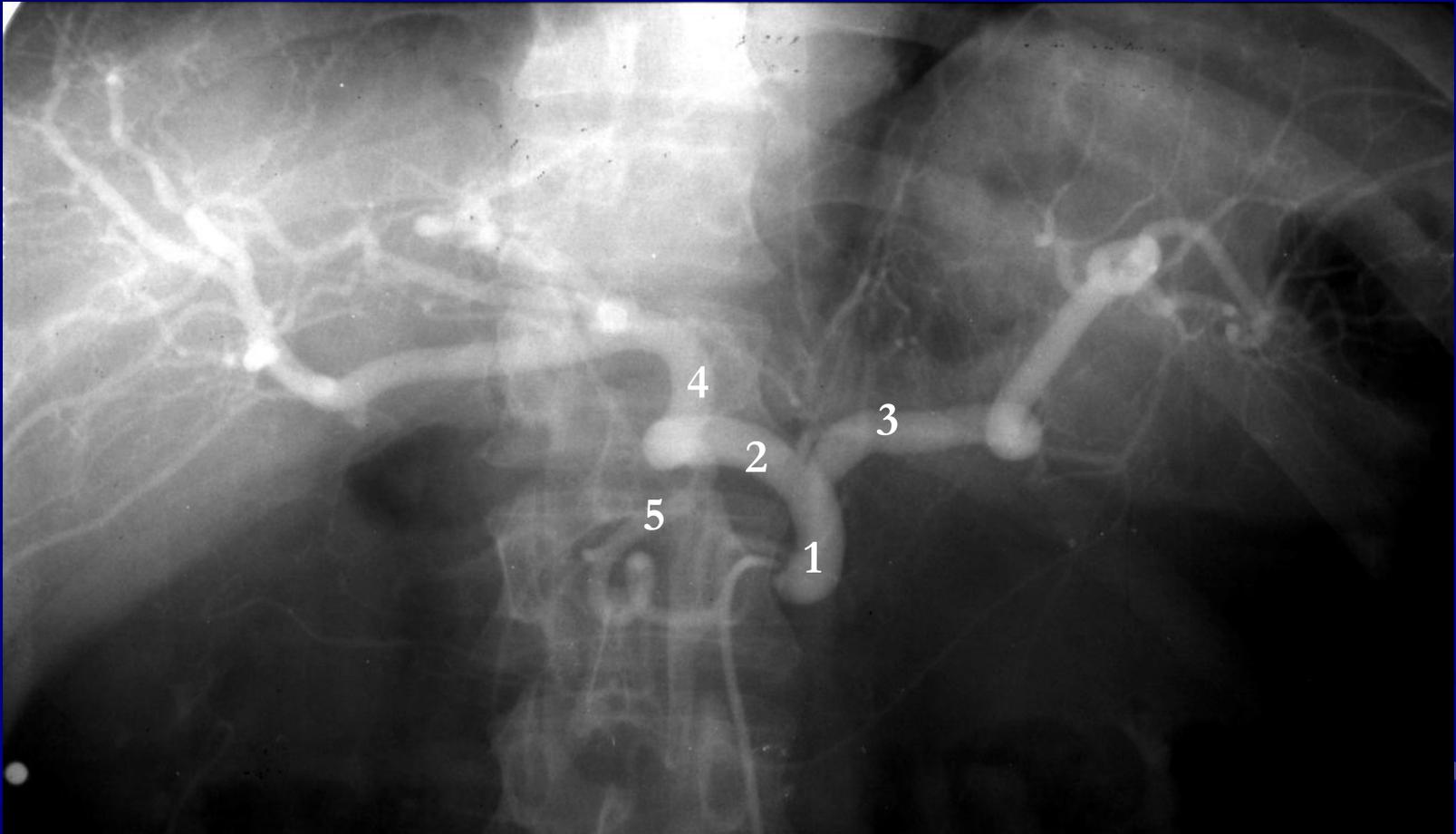


1 – чревный ствол

2 – почечные артерии

3 - бифуркация аорты

# Целиакография



1 – чревный ствол

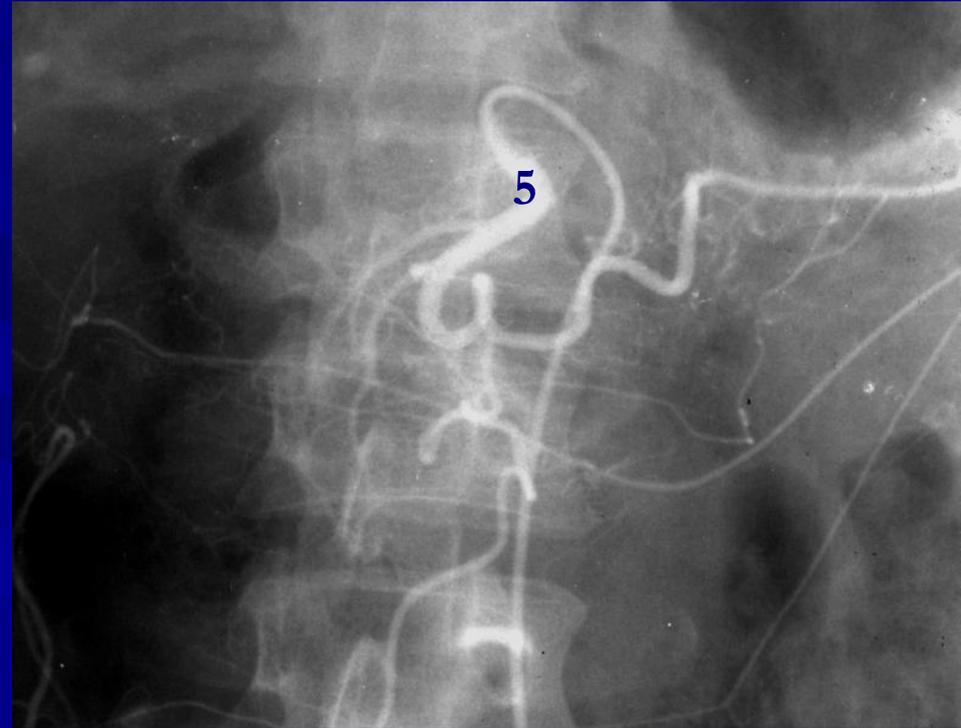
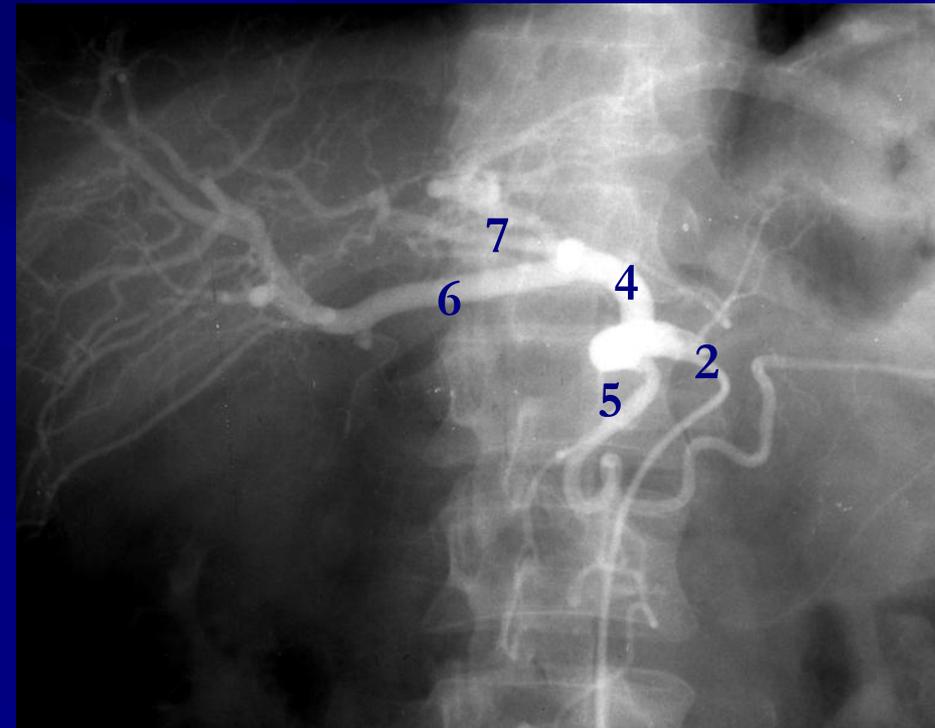
2 – общая печеночная артерия

3 – селезеночная артерия

4 – собственная печеночная артерия

5 – желудочно-двенадцатиперстная  
артерия

# Суперселективная катетеризация ветвей чревного ствола



(обозначения как на пред. слайде)

2 – общая печеночная артерия

4 – собственная печеночная артерия

5 – желудочно-двенадцатиперстная артерия

6 – правая печеночная артерия

7 – левая печеночная артерия

# Артериография правой печеночной артерии



1 – правая печеночная артерия

2 – пузырная артерия

3 – артерия 5-го сегмента печени

↔ - просвет желчного пузыря между его стенками

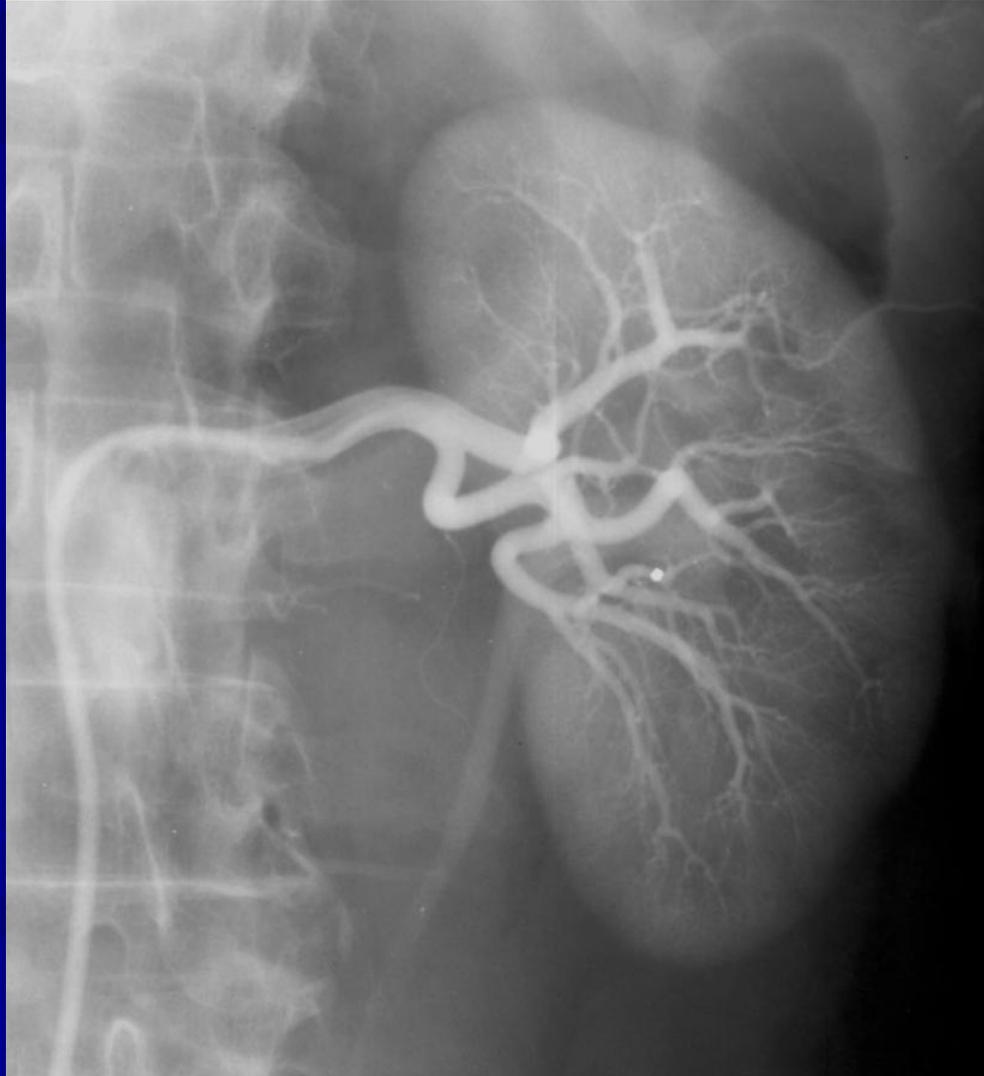
[Назад к содержанию](#)

# Артериография диафрагмальных артерий



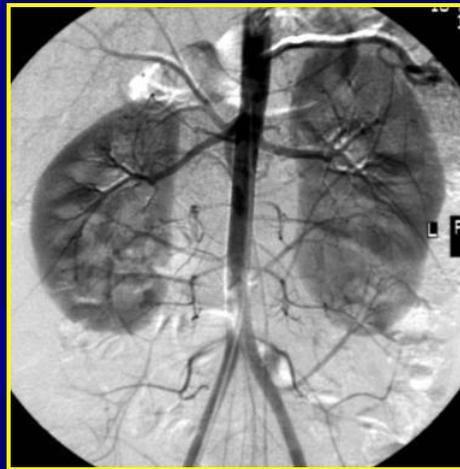
- 1 – катетер в устье диафрагмальных артерий
- 2 – правая и левая диафрагмальные артерии
- 3 – правый надпочечник
- 4 – левый надпочечник
- 5 – диафрагмальная ветвь

# Селективная ангиография левой почки

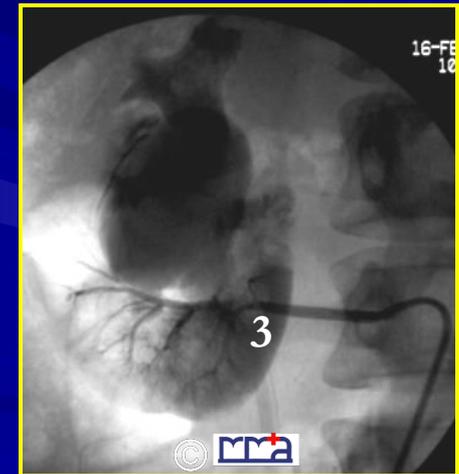
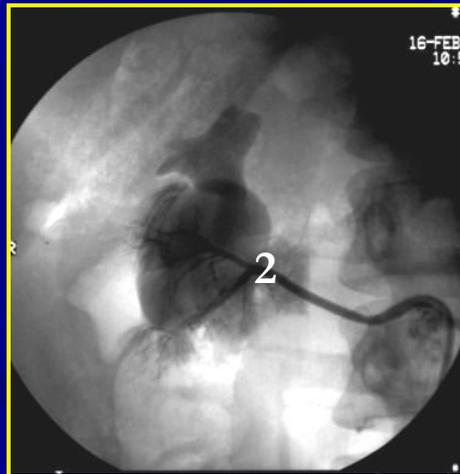
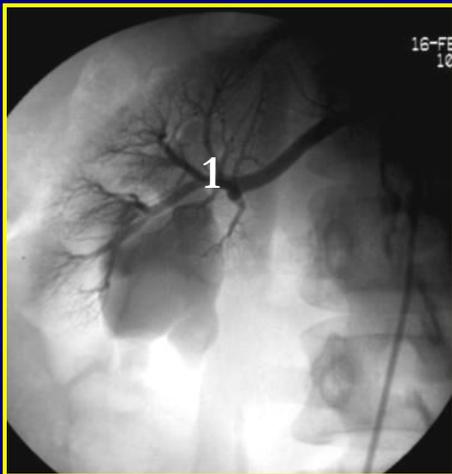


# Варианты кровоснабжения почек

– три почечные артерии справа и слева

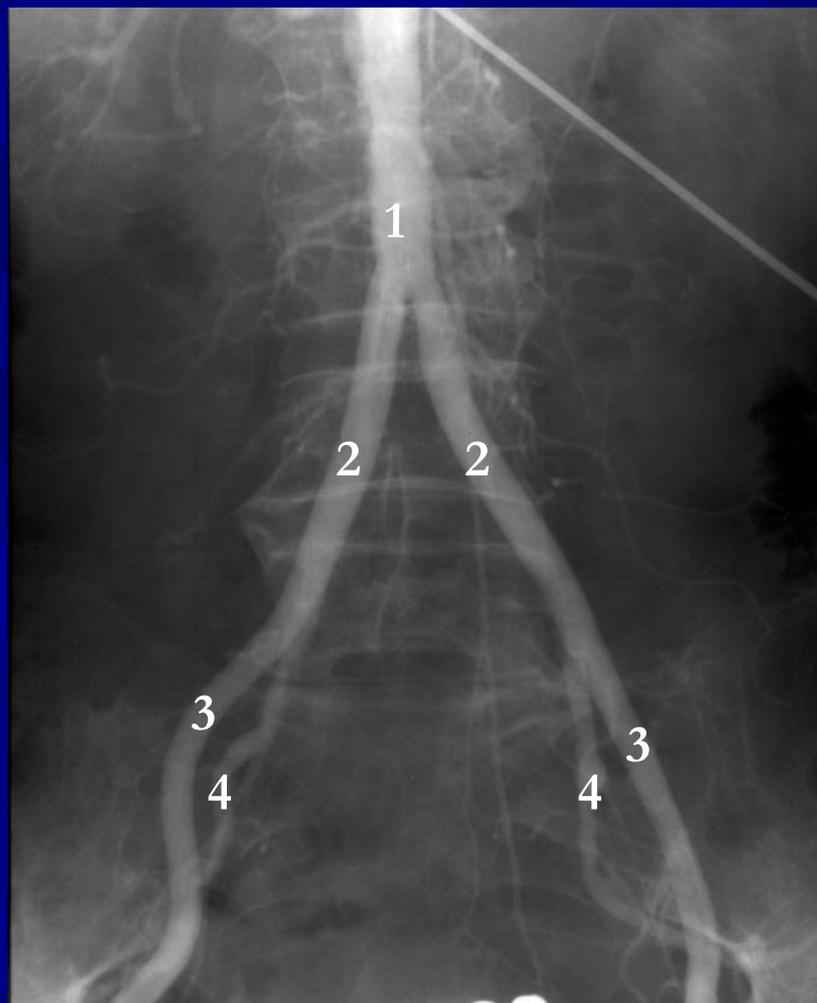


Брюшная аортография



1 – верхняя почечная артерия    2 – средняя почечная артерия    3 – нижняя почечная артерия

# Тазовая аортография



1 – брюшная аорта,  
2 – общие подвздошные артерии,

3 – наружные подвздошные артерии,  
4 – внутренние подвздошные артерии

# Бедренная ангиография



- 1 – общая бедренная артерия,  
2 – поверхностная бедренная артерия,  
3 – глубокая бедренная артерия,  
4 – головка бедренной кости

# Артериография левой нижней конечности



1 – общая бедренная артерия

2 – глубокая бедренная артерия

3 – поверхностная бедренная  
артерия

4 – подколенная артерия

5 – артерии голени

# Артериография левой голени



1 – подколенная артерия

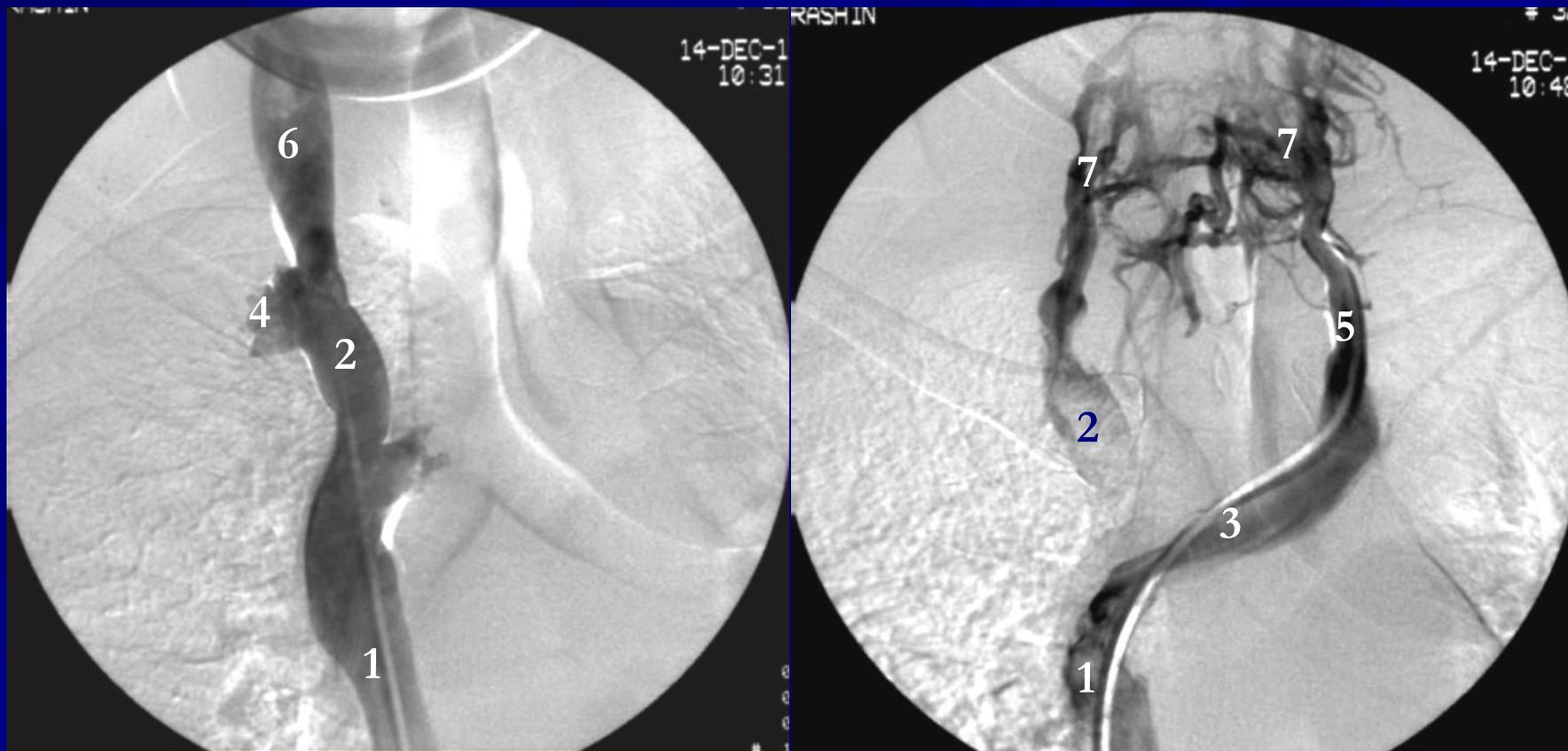
2 – передняя большеберцовая артерия

3 – задняя большеберцовая артерия

4 – малоберцовая артерия

# Нормальная рентгеноангиографическая анатомия венозной системы

# Верхняя полая вена и ее притоки



- 1 – верхняя полая вена,
- 2 – правая безымянная вена,
- 3 – левая безымянная вена,
- 4 – правая подключичная вена,

- 5 – левая яремная вена,
- 6 – правая яремная вена,
- 7 – вены щитовидной железы

# Флебография верхней конечности

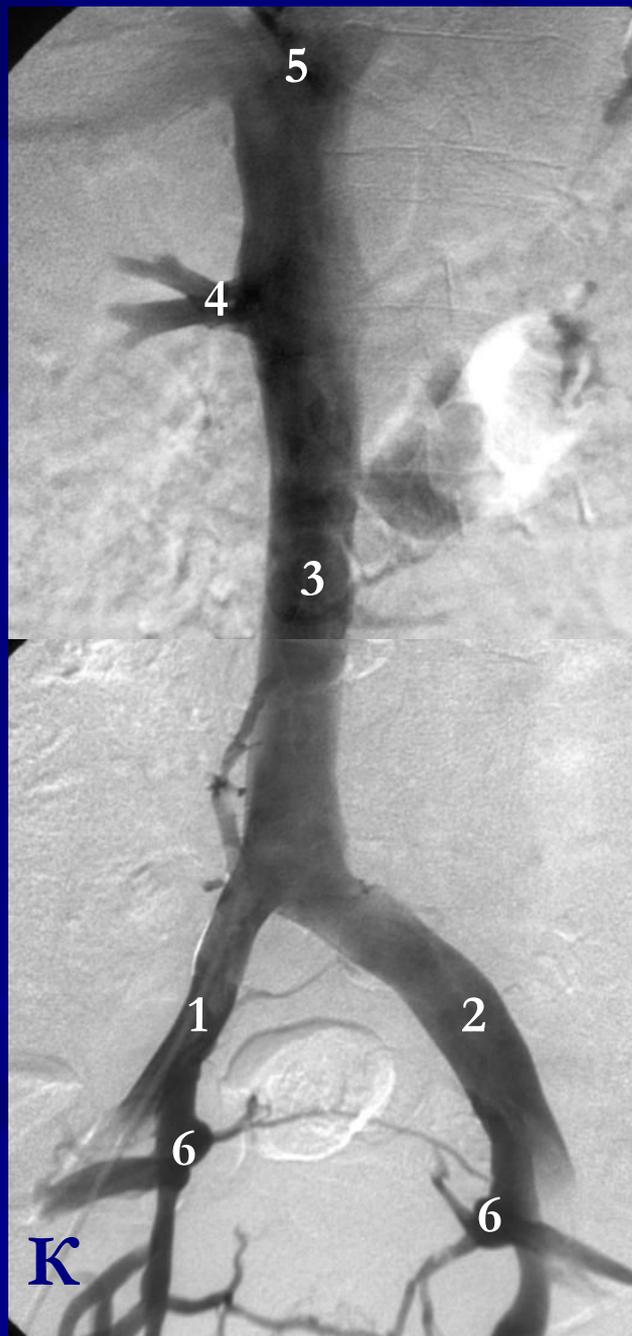


1 – плечевая вена

2 – венозный клапан

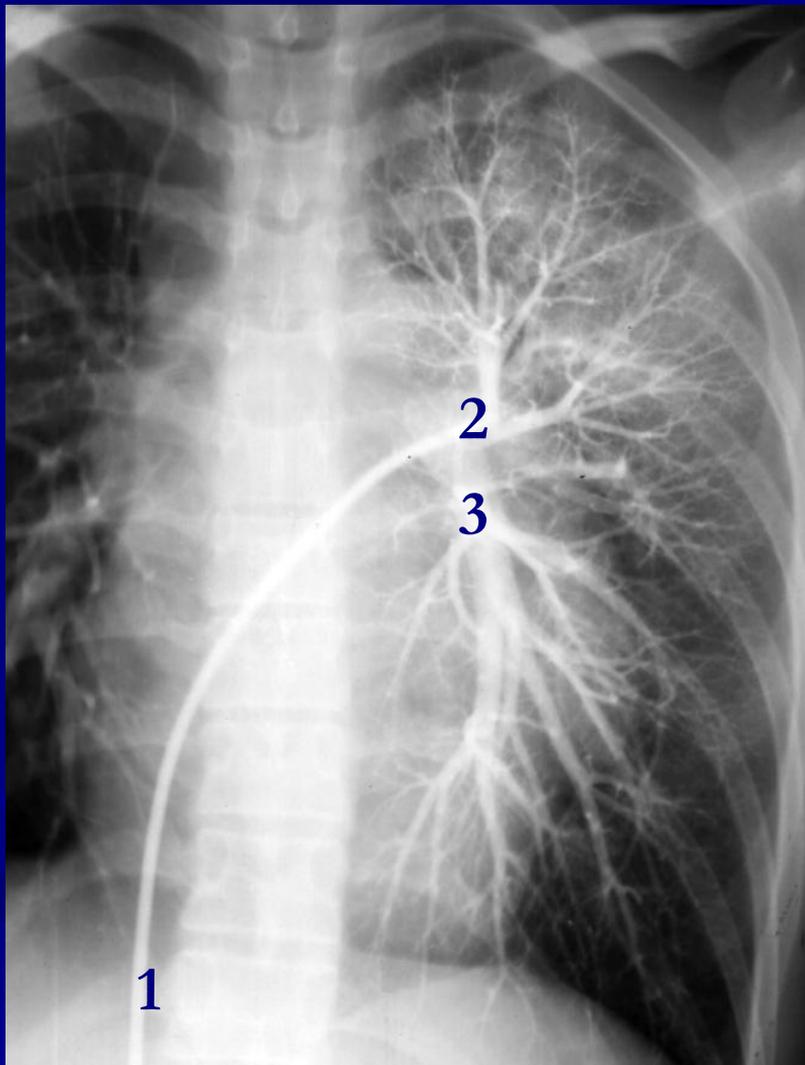
3 – подмышечная вена

# Нижняя полая вена и ее притоки



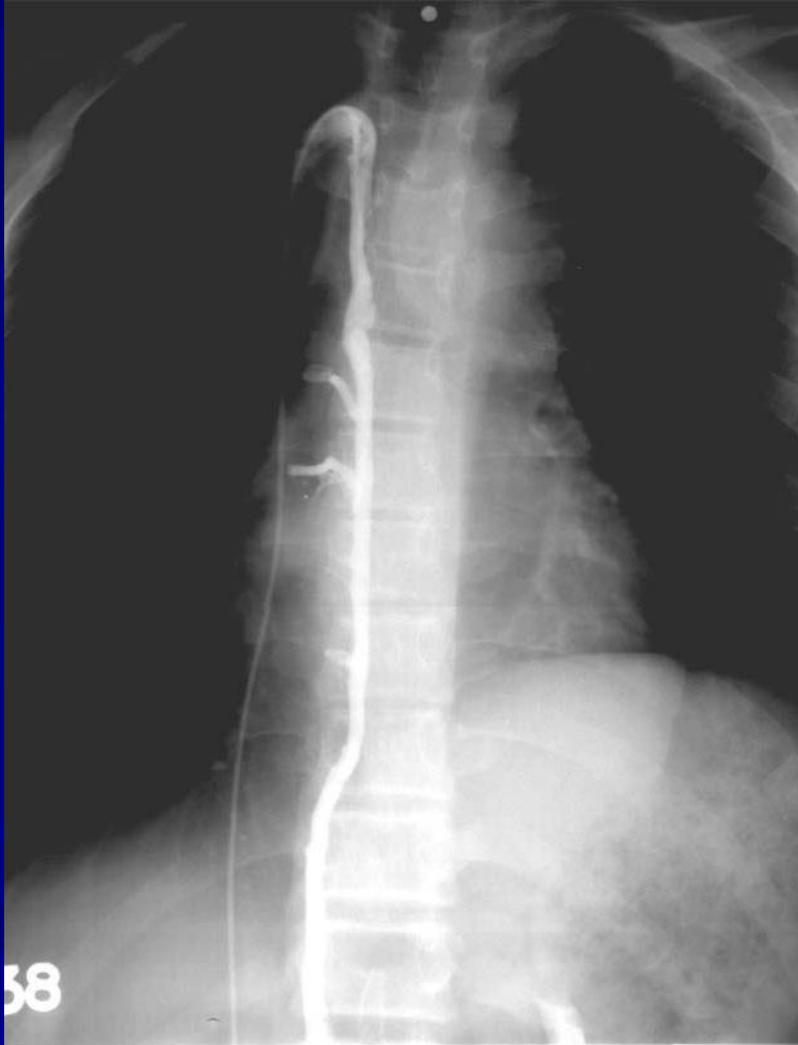
- К – катетер проведен через правую бедренную вену в нижнюю полую вену
- 1 – правая общая подвздошная вена
- 2 – левая общая подвздошная вена
- 3 – нижняя полая вена (инфраренальный сегмент)
- 4 – правая почечная вена
- 5 – нижняя полая вена (печеночный сегмент)

# Селективная ангиопульмонография слева

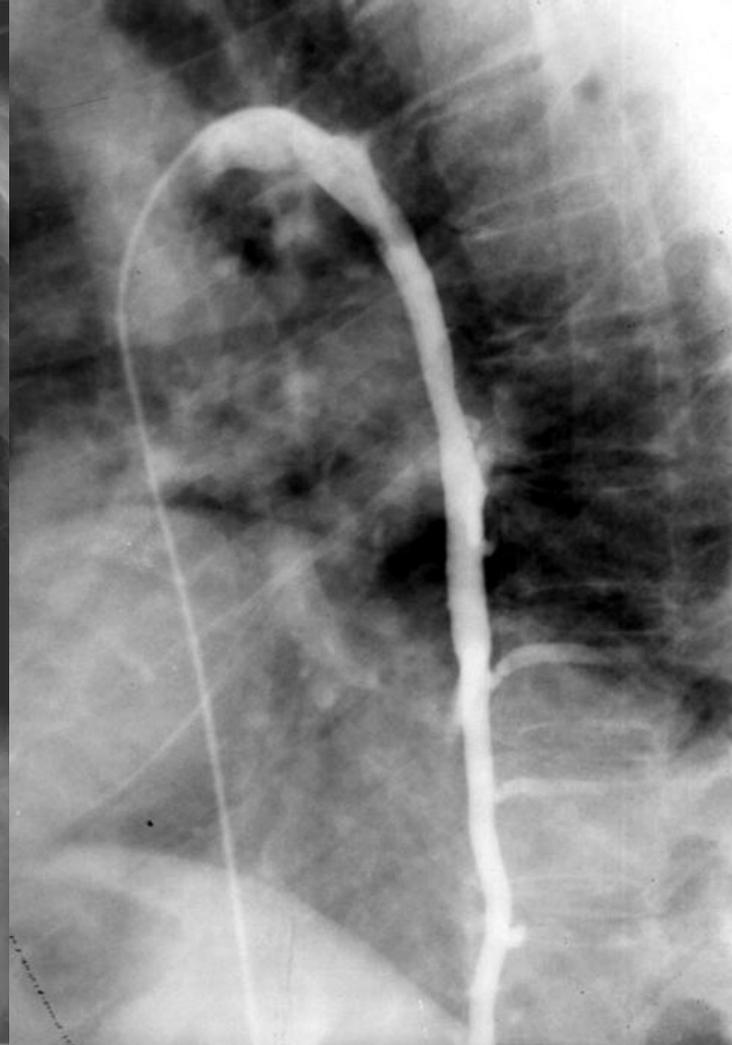


- 1 – катетер проведен через нижнюю полую вену, правые отделы сердца в левую легочную артерию
- 2 – верхнедолевая легочная артерия
- 3 – нижнедолевая легочная артерия

# Флебография непарной вены в 2-х проекциях

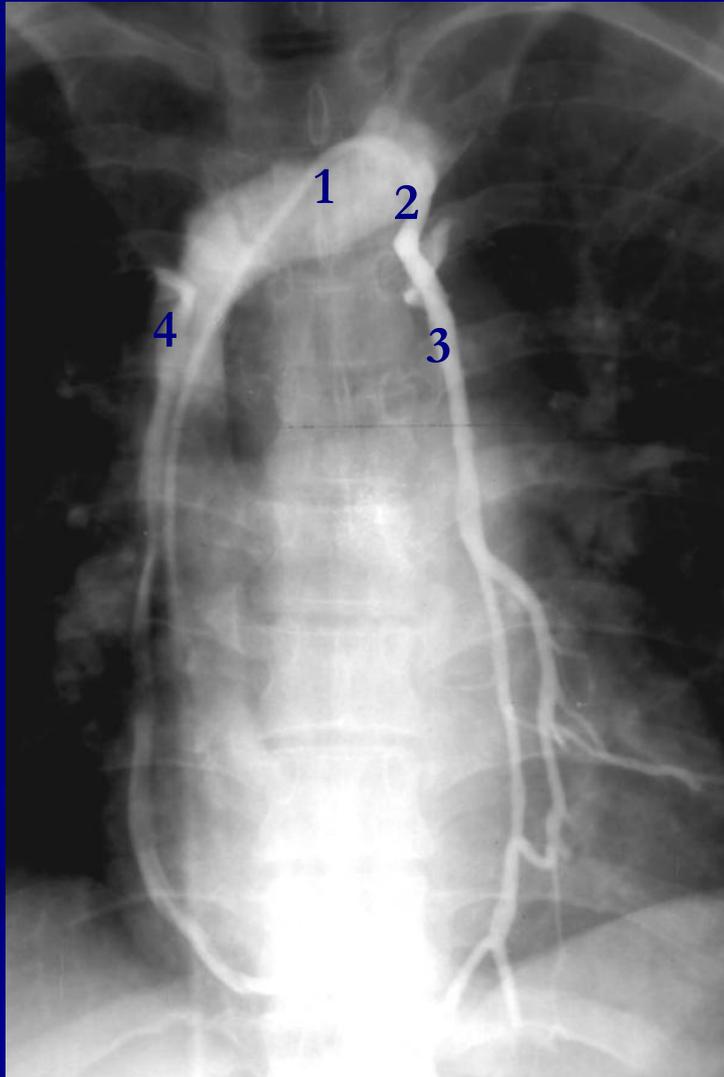


Прямая проекция



Боковая проекция

# Флебография левой внутренней грудной вены



1 – левая безымянная вена

2 – катетер в устье вены

3 – левая внутренняя грудная  
вена

4 – правая внутренняя грудная  
вена (заполняется через  
коллатерали)

# Флебография средней печеночной вены



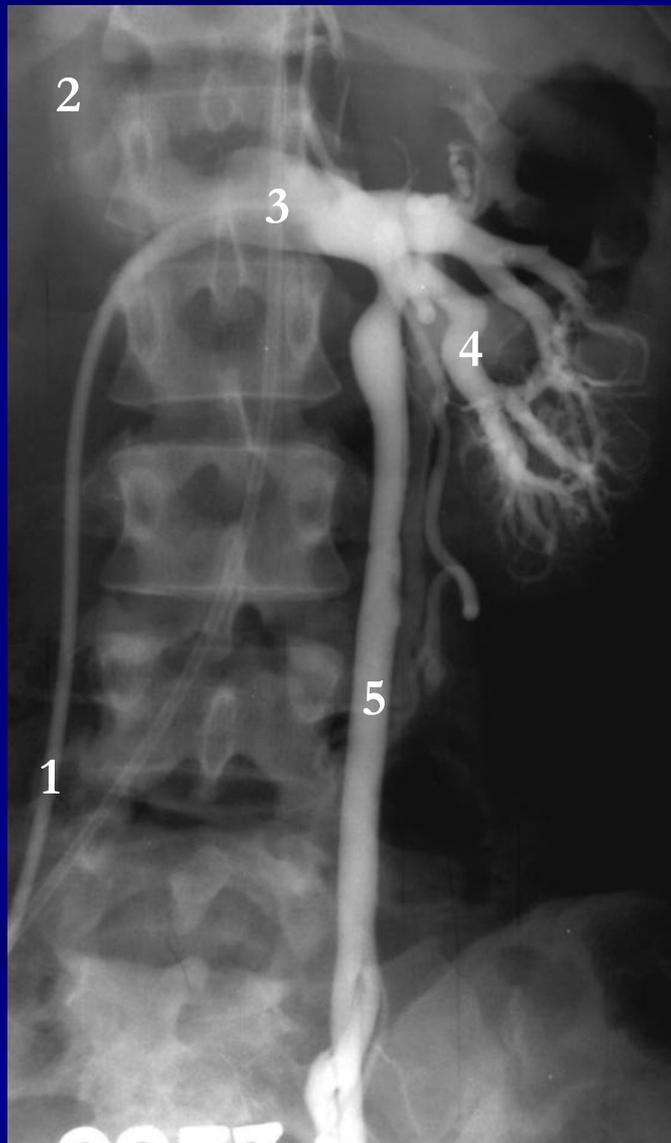
1 – диафрагма

2 – средняя печеночная вена

# Флебография сегментарной вены печени



# Флебография левой почки



1- катетер через правую бедренную вену и нижнюю полую вену проведен в левую почечную вену

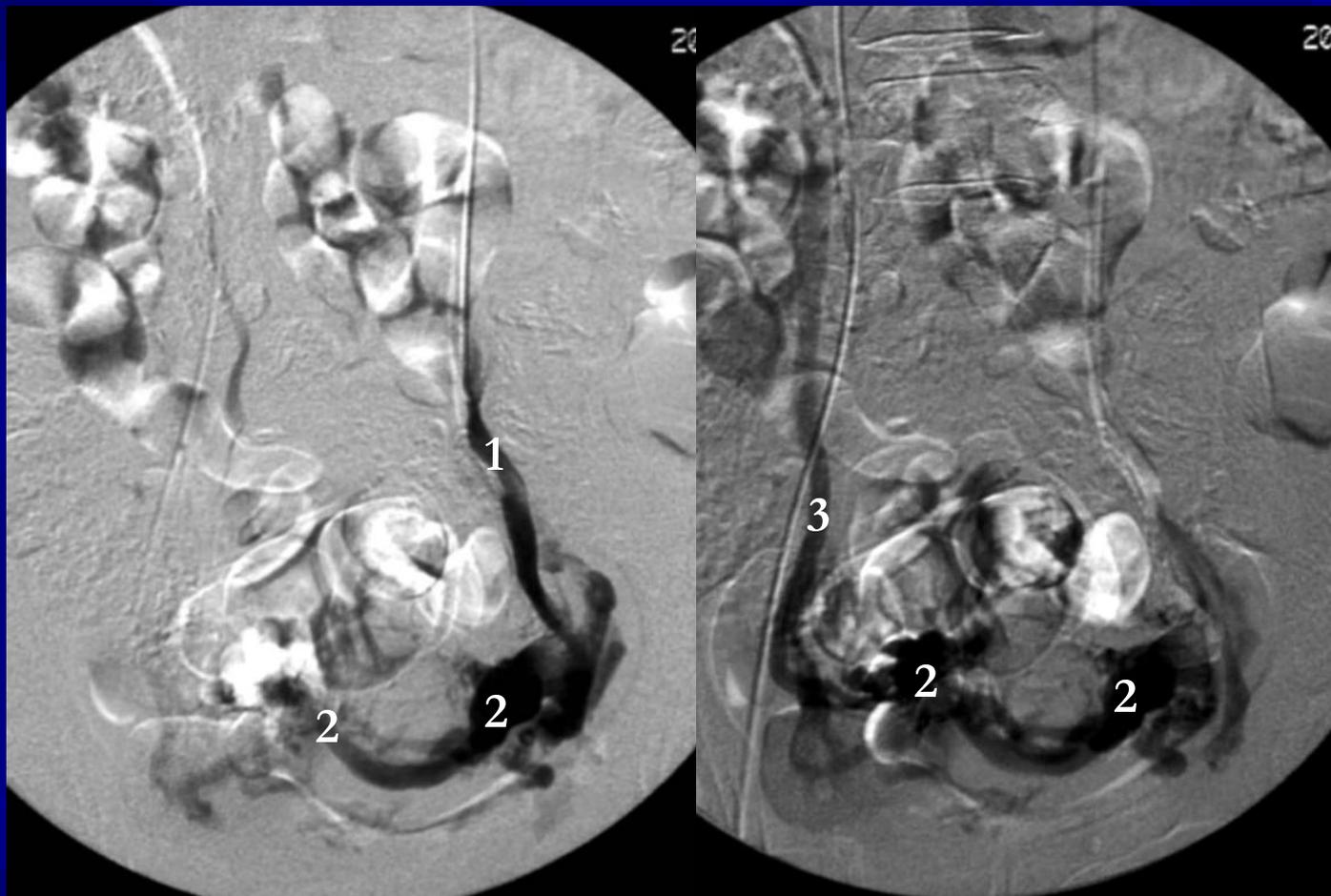
2 – нижняя полая вена

3 – левая почечная вена

4 – сегментарные почечные вены

5 – семенная вена

# Флебография яичниковых вен



1 – левая яичниковая вена

2 – вены матки

3 – правая яичниковая вена

# Восходящая флебография левой голени



# Вопросы для самопроверки

# Вопрос №1

Пункция по Сельдингеру включает в себя:

1. Пункция сосуда
2. Обнажение сосуда
3. Введение проводника
4. Перевязка сосуда
5. Введение интродьюсера

Верно – а- 1,3,5; б- 2,4; в – верно все

# Вопрос №2

Осложнения ангиографии бывают следующих видов:

1. Аллергические (на контрастные вещества)
2. Технические (в месте и вне пункции)
3. Политические
4. Климатические

Верно – а- 1,2; б- 2,4; в – верно все

# Вопрос №3

Определите метод исследования и сосуды

Прямая проекция

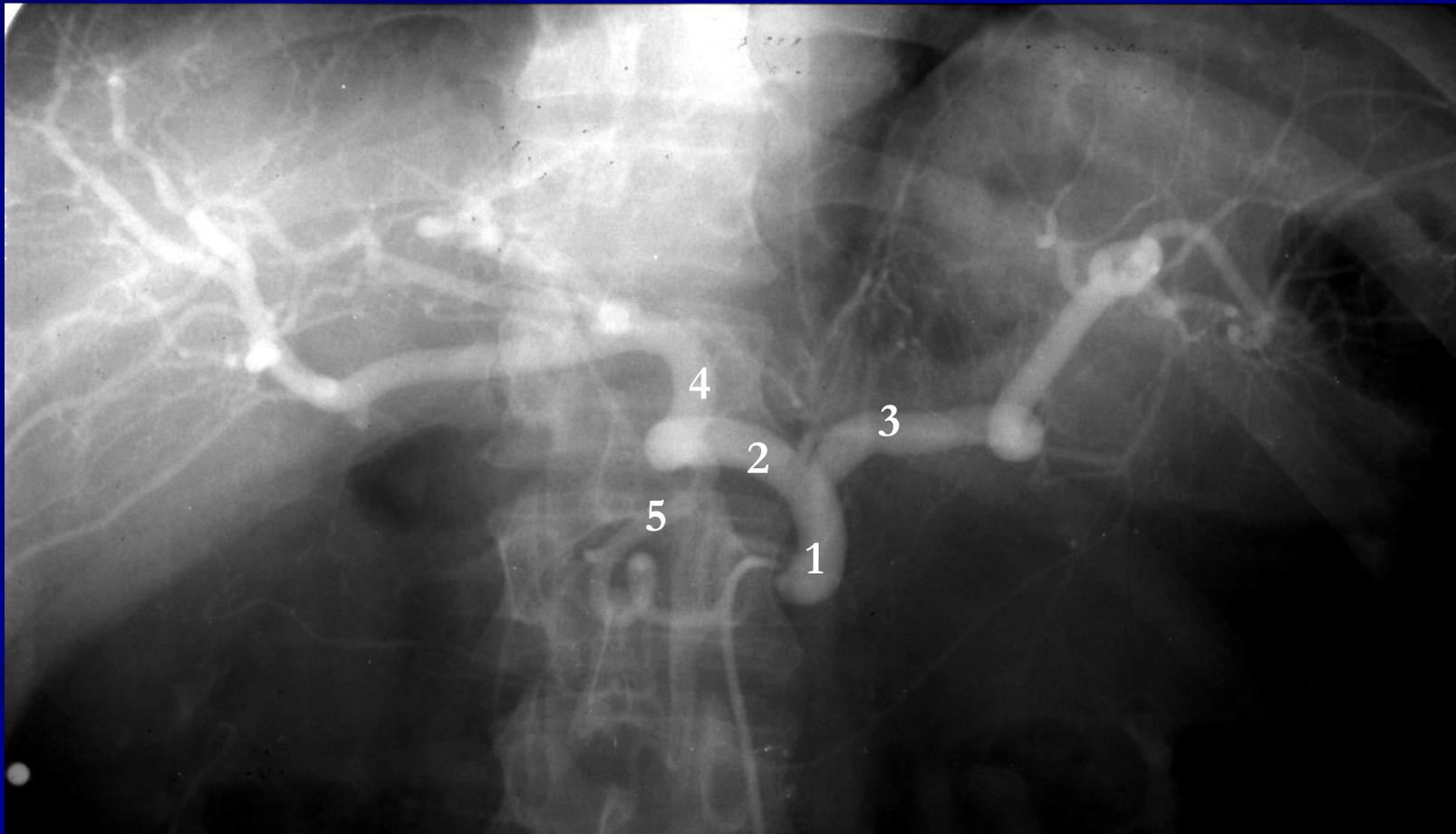


Боковая проекция



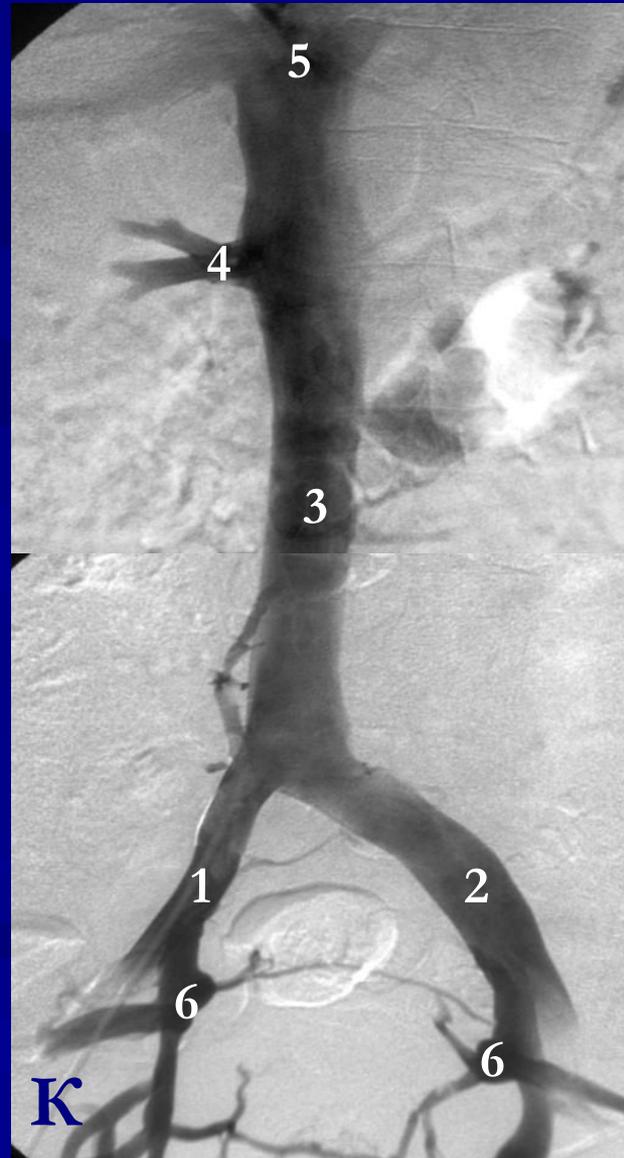
# Вопрос №4

Определите метод исследования и сосуды



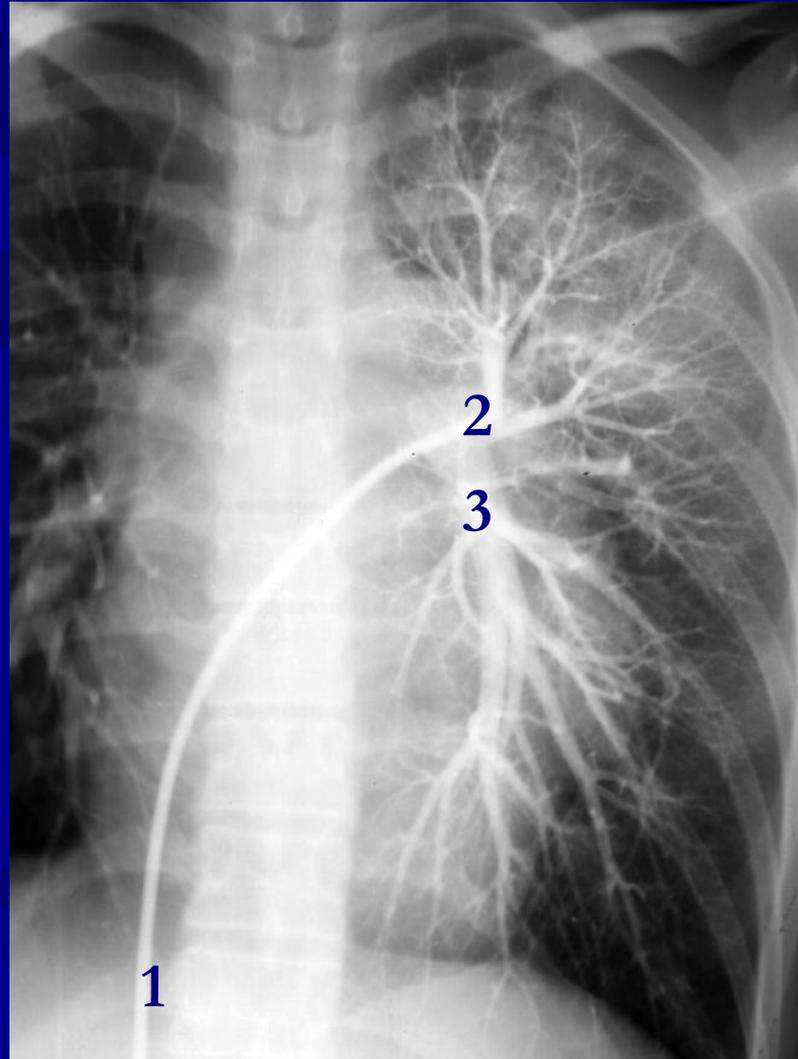
# Вопрос №5

Определите метод исследования и сосуды



# Вопрос №6

Определите метод исследования и сосуды



# Ответы к заданиям по самоконтролю

1. А
2. А
3. Каротидная ангиография справа в 2х проекциях
4. Целиакография
5. Дигитальная субтракционная аортография
6. Селективная ангиопульмонография слева