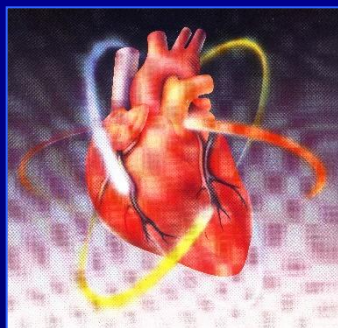


Кировская государственная медицинская академия
Кафедра онкологии

Методы лучевой диагностики в кардиологии



*Доцент Г. П. Мартышкин
Доцент М.С. Рамазанова*

Задачи лучевых методов

- Исследование органа
- Анатомических структур
- Изучение функции органа
- Изучение перфузии и метаболизма тканей органа



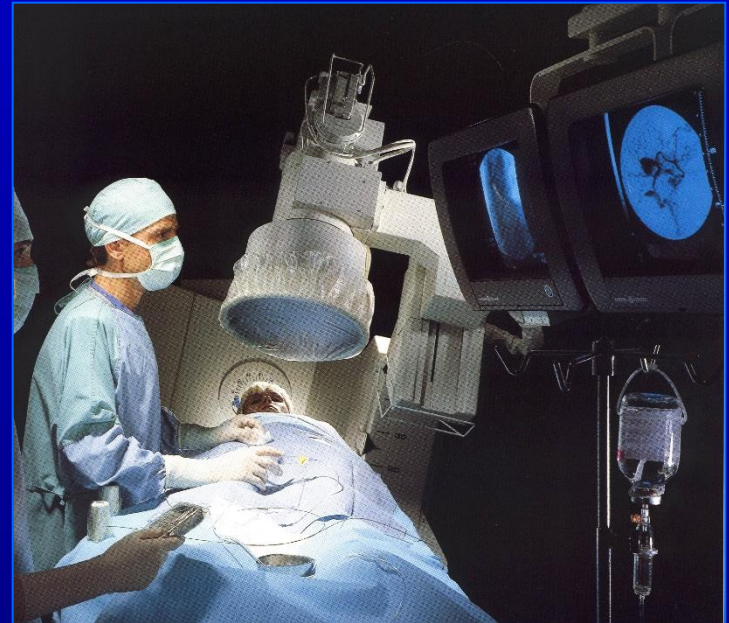
Неинвазивные методы

- o Рентгенография
- o Эхография
- o Радионуклидный
- o Магнитно-резонансная томография
- o Компьютерная томография
- o Ангиография УЗИ, МР



Инвазивные методы

- o **Ангиография**
- o **Вентрикулографи**
- o **Аортография**
- o **Коронарокардиография**

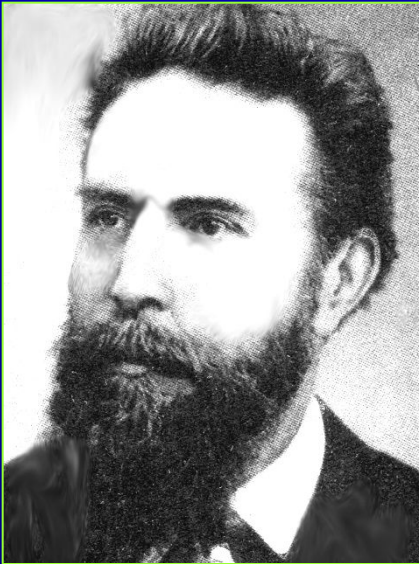


Рентгеновский метод

- o Рентгенография
- o Рентгеноскопия
- o Компьютерная томография
- o Спиральная К Т
- o Электронно-лучевая К Т



История рентгеновской кардиологии

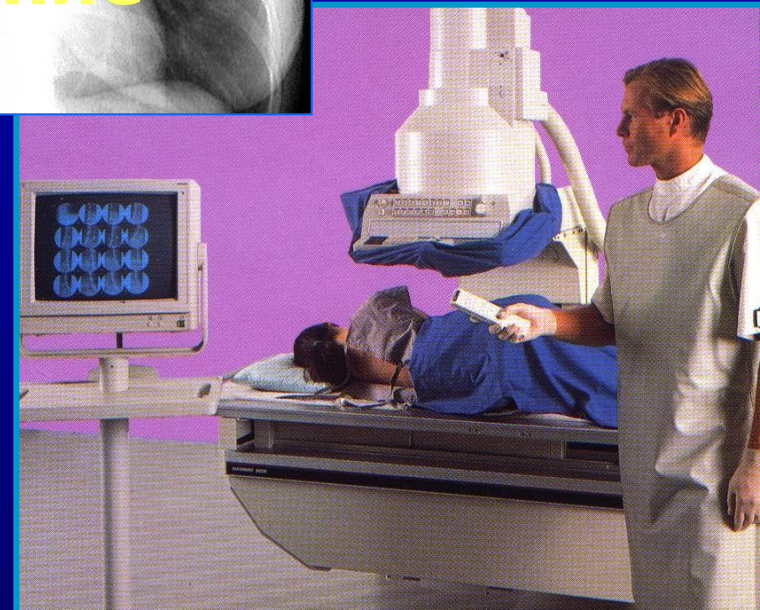


В. К. Рентген
(1845 – 1923)

- o 1899 г. - Вильямс – пульсация и размеры сердца
- o 1920 г. - кимография
- o 1929 г. - Форсман ввел катетер себе в вену
- o 1945 г. - Раднер визуализ. коронарные сосуды
- o 1959 г. - Сонес сделал коронарокардиографию
- o 1972 г. - Хаунсфилд КТ

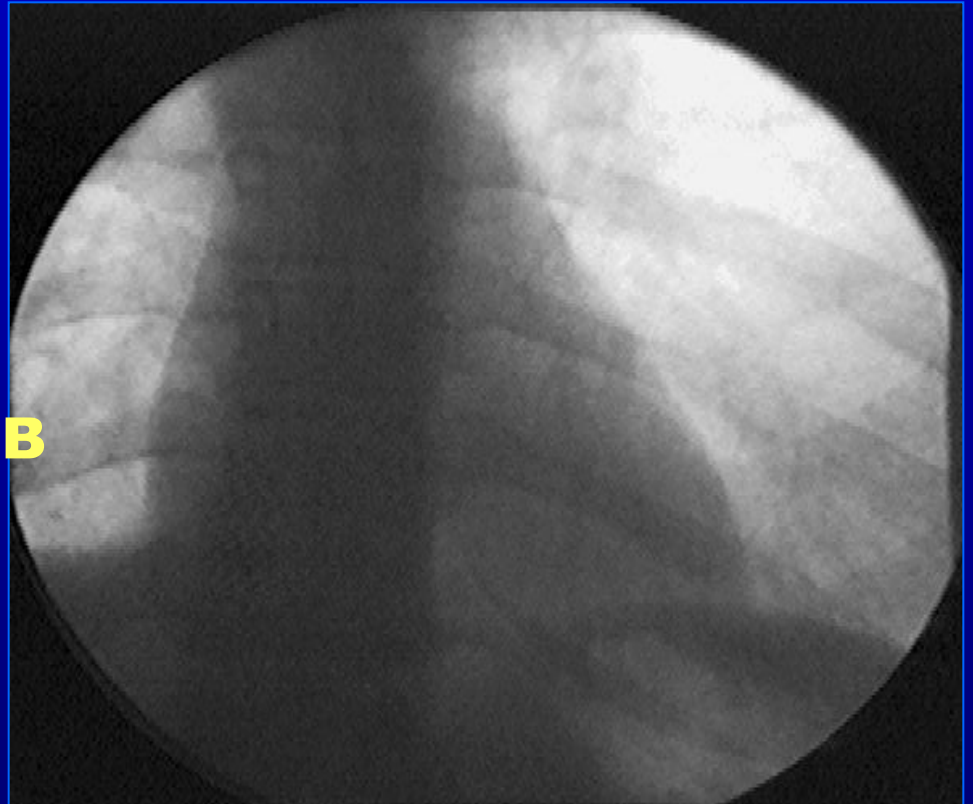
Рентгеновский метод оценивает

- 0 **Размеры**
- 0 **Кардио-торакальный индекс**
- 0 **Конфигурацию**
- 0 **Легочное кровообращение**
- 0 **Аорту**
- 0 **Обызвествления**
- 0 **Положение**
- 0 **Сокращения сердца**



Сокращения сердца

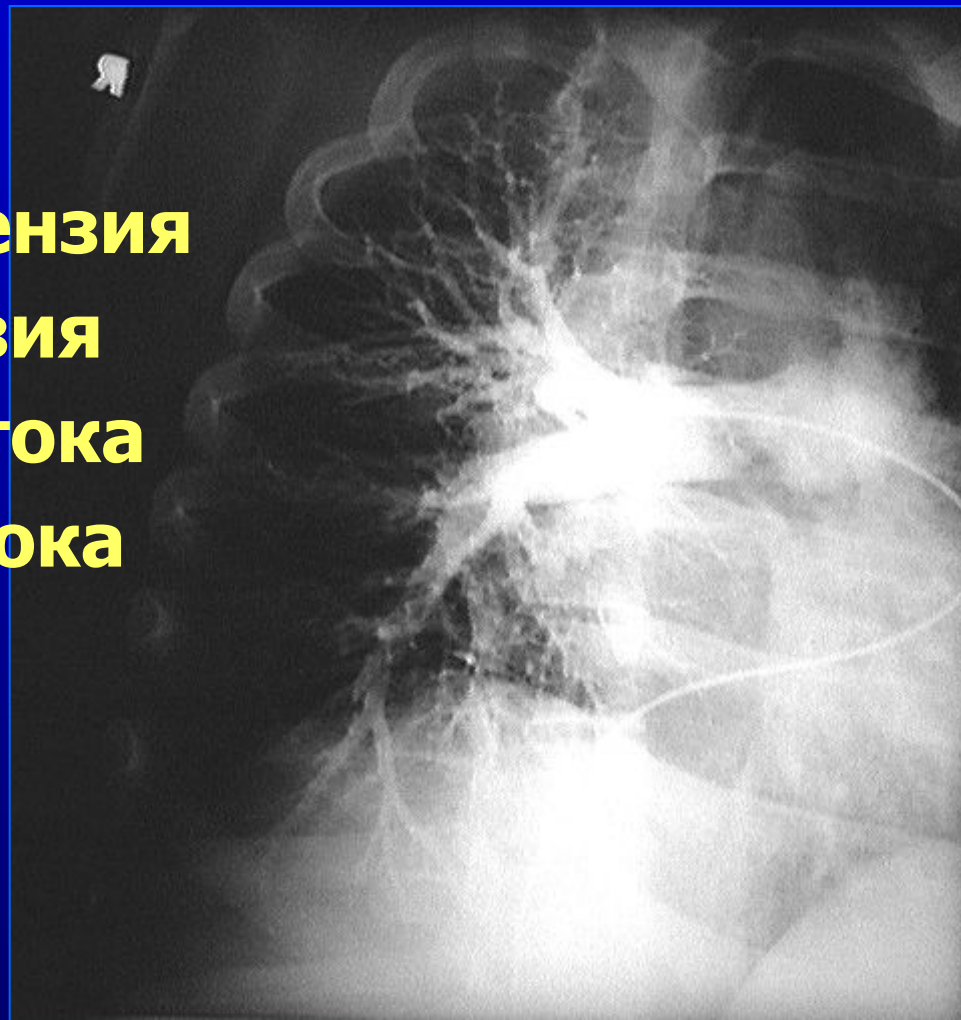
- o Частота
- o Ритм
- o Пульсация сосудов
- o Амплитуда





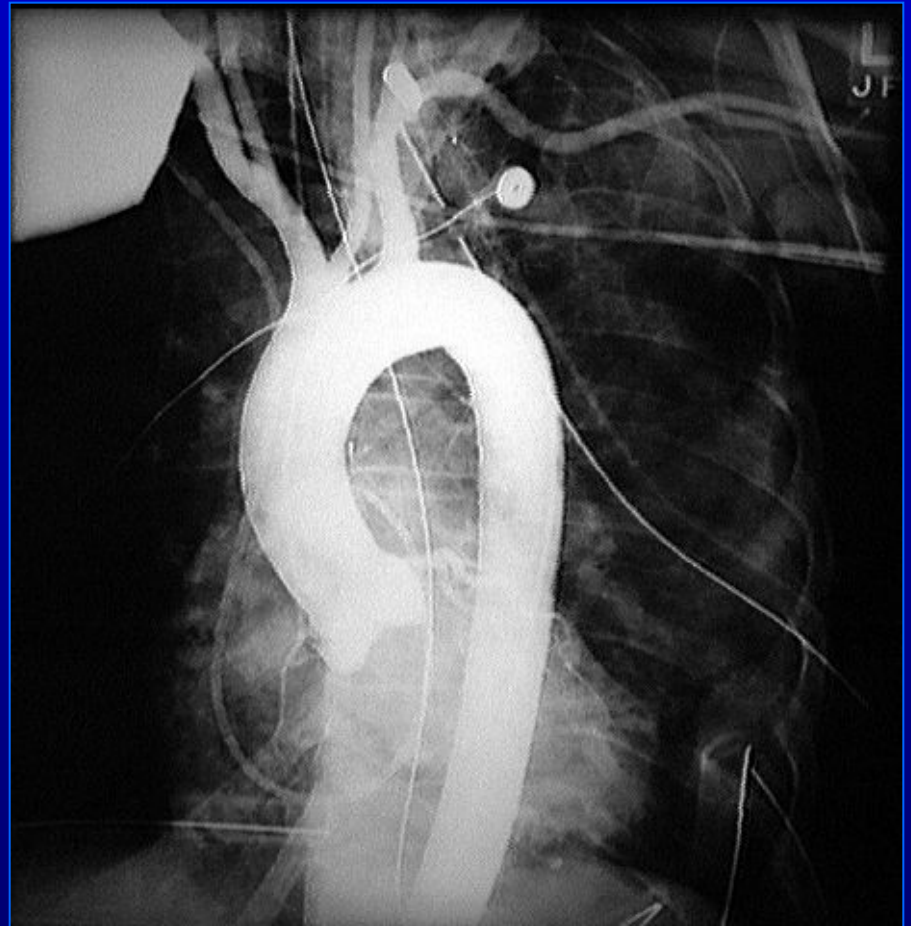
Легочное кровообращение

- **Аортальная гипертензия**
- **Венозная гипертензия**
- **Уменьшение кровотока**
- **Асимметрия кровотока**



Состояние аорты

- o **Расположение**
- o **Положение**
- o **Обызвествление**



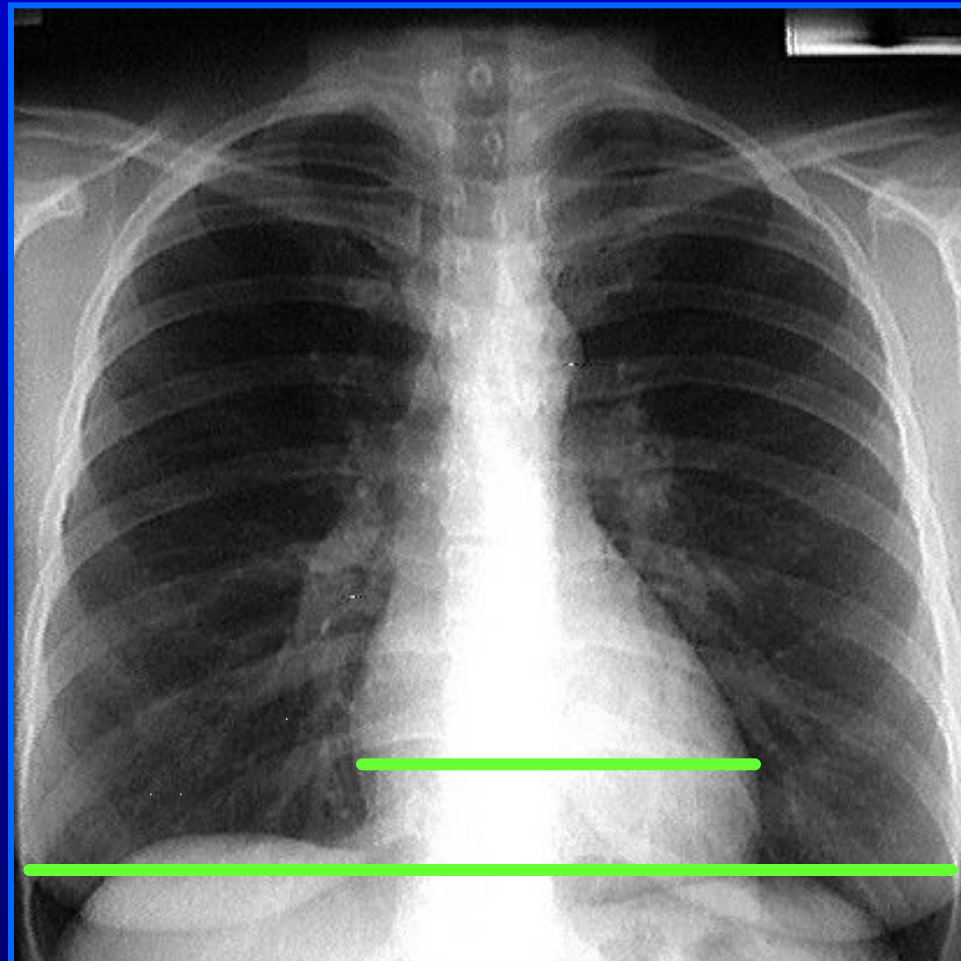
Кальцификация

- Миокарда
- Клапанов
- Коронарных артерий
- Крупных артерий
- Опухоли
- Перикарда



Кардиоторакальный индекс

- Норма – 50%
- Кардиомегалия – $> 50\%$



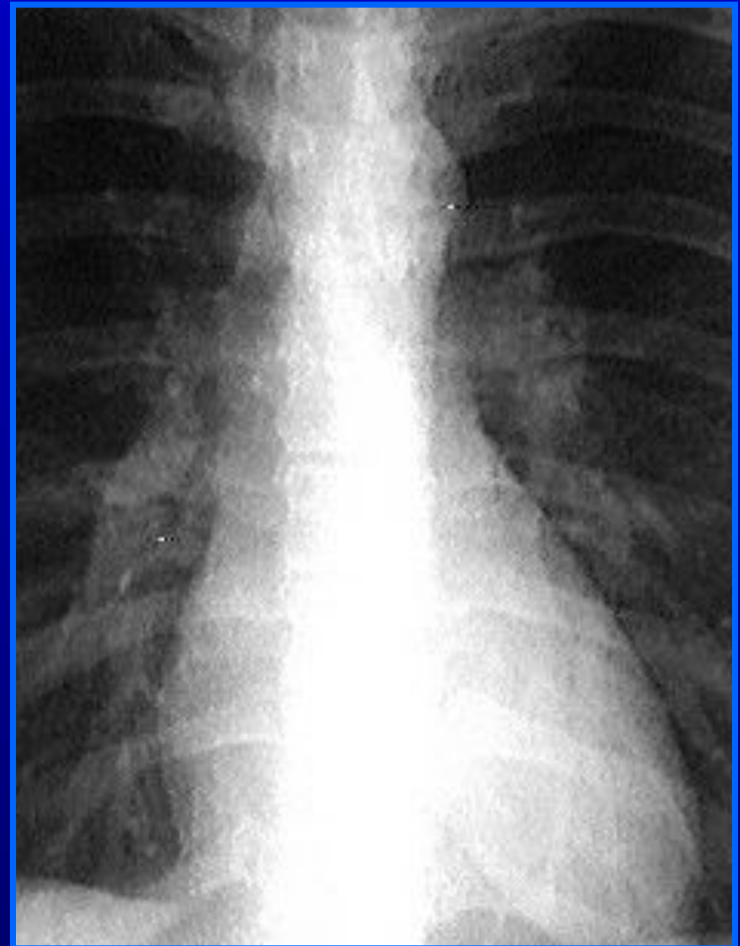
Конфигурация

- Митральная
- Аортальная
- Трапециевидная

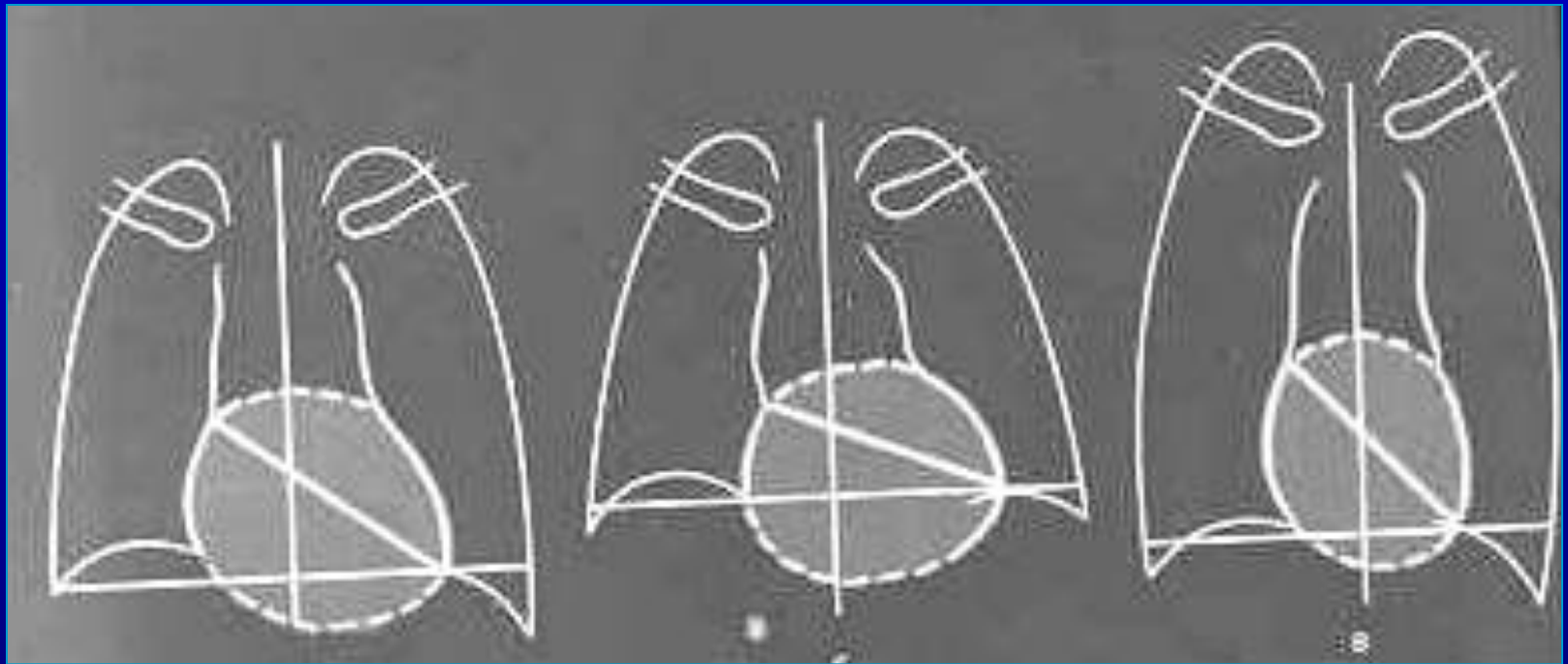


Положение сердца

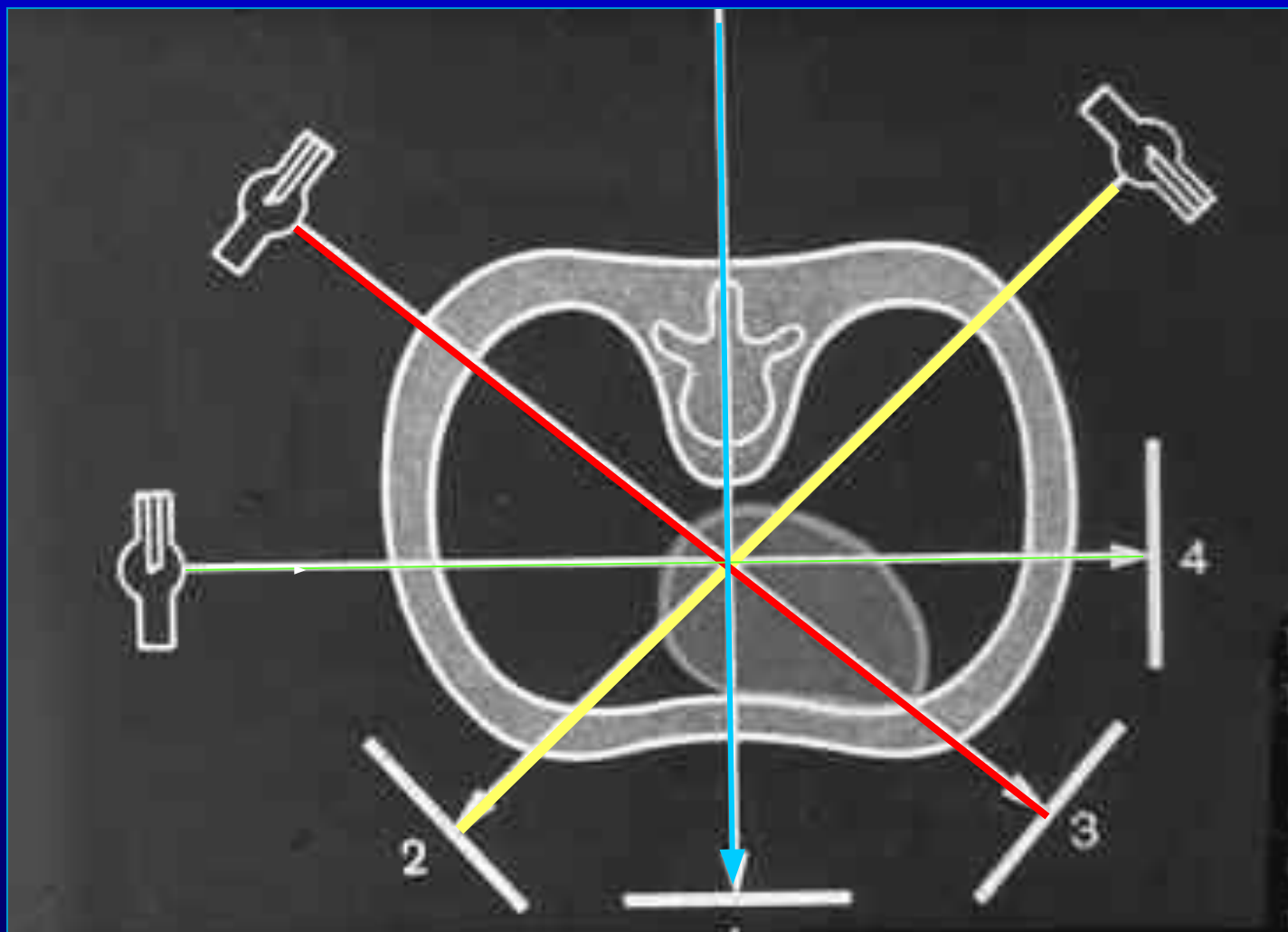
- Смещение сердца
- Декстропозиция
- Размеры сердца
- Расширение камер



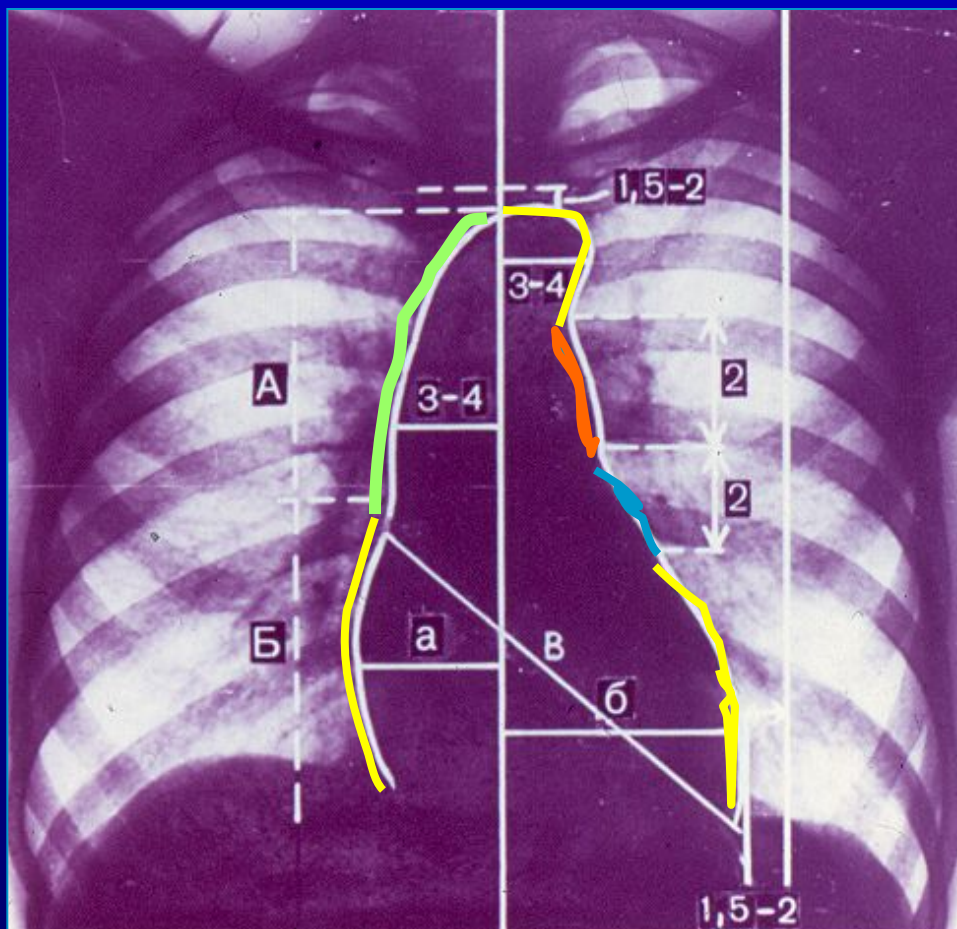
Телосложение



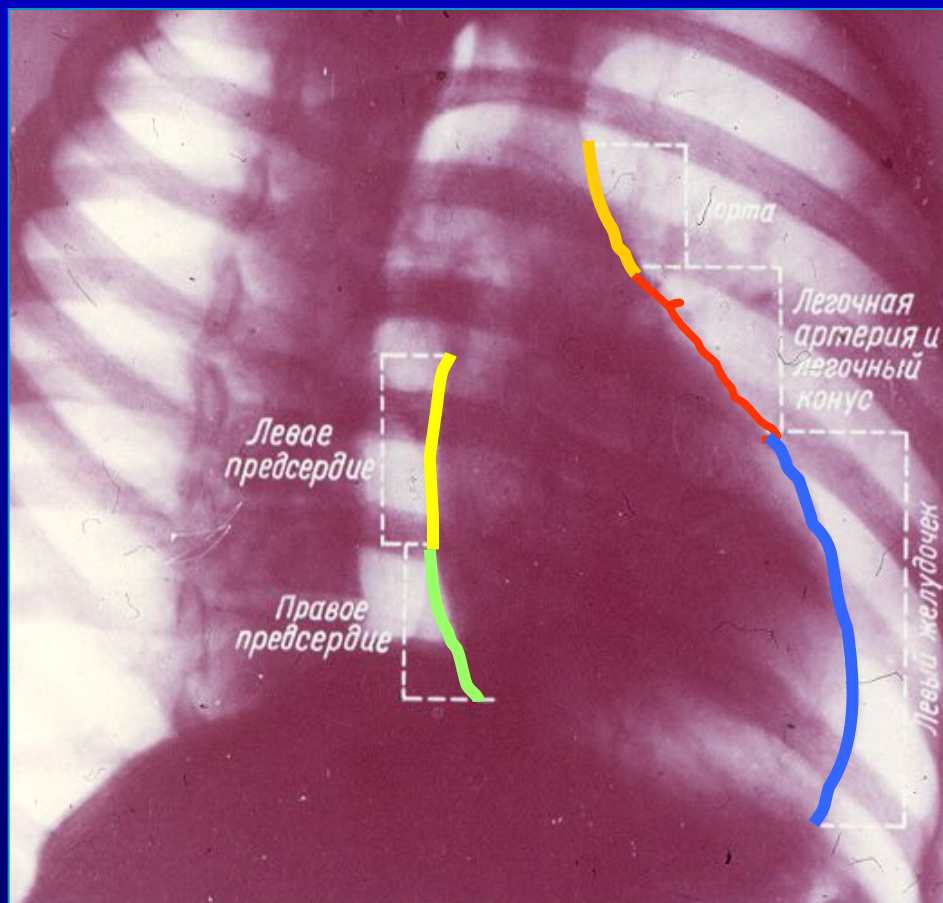
Установка больного



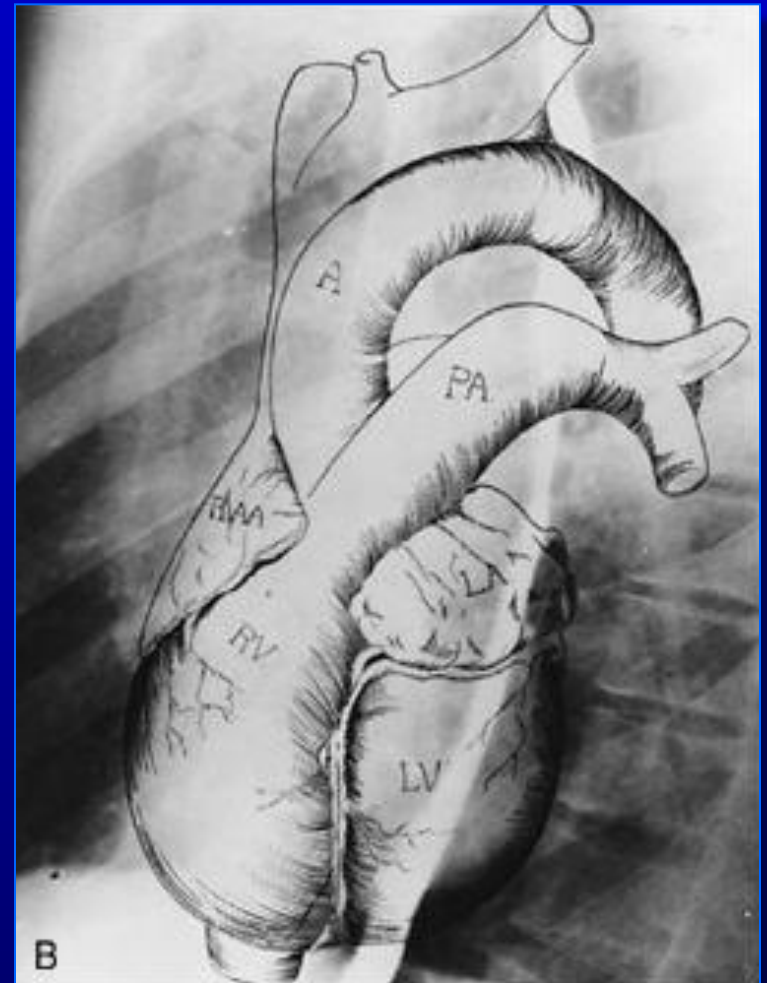
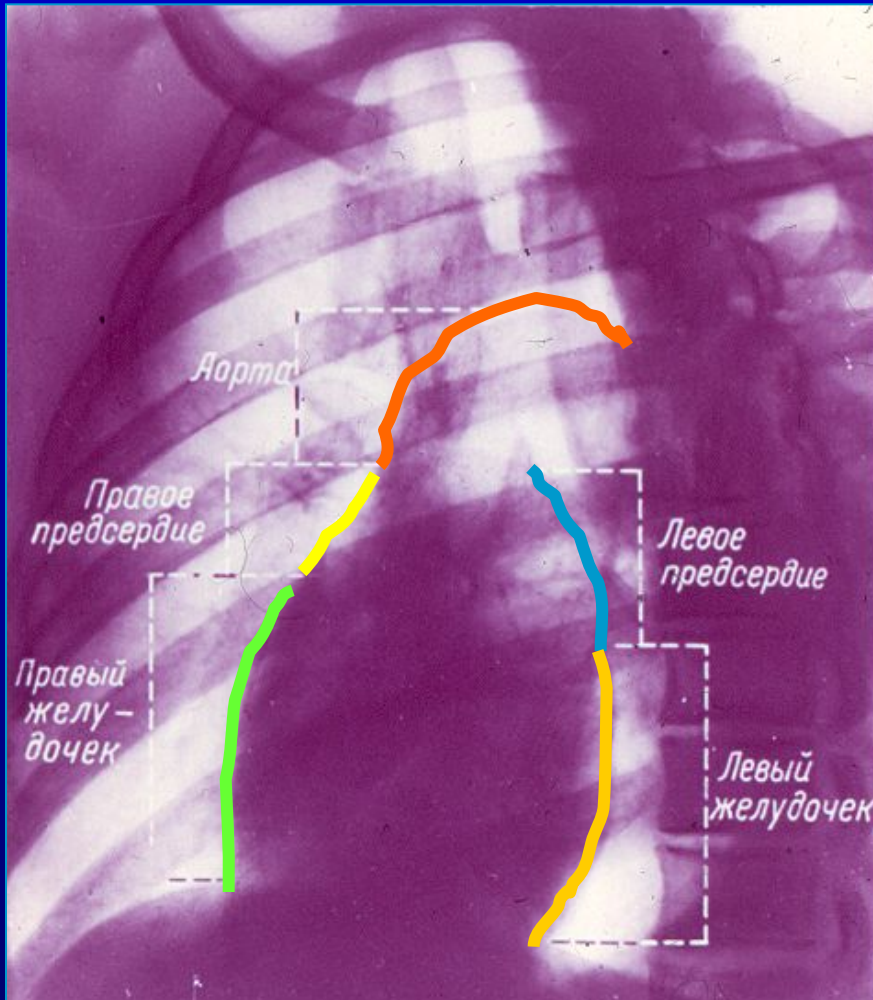
Прямая проекция



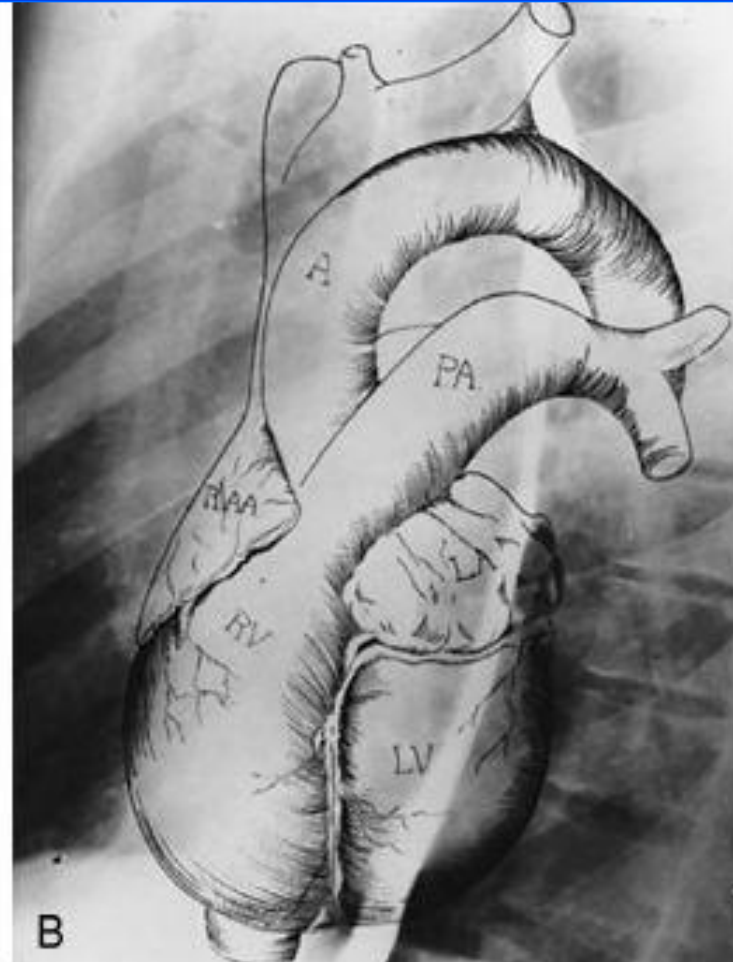
Правая косая

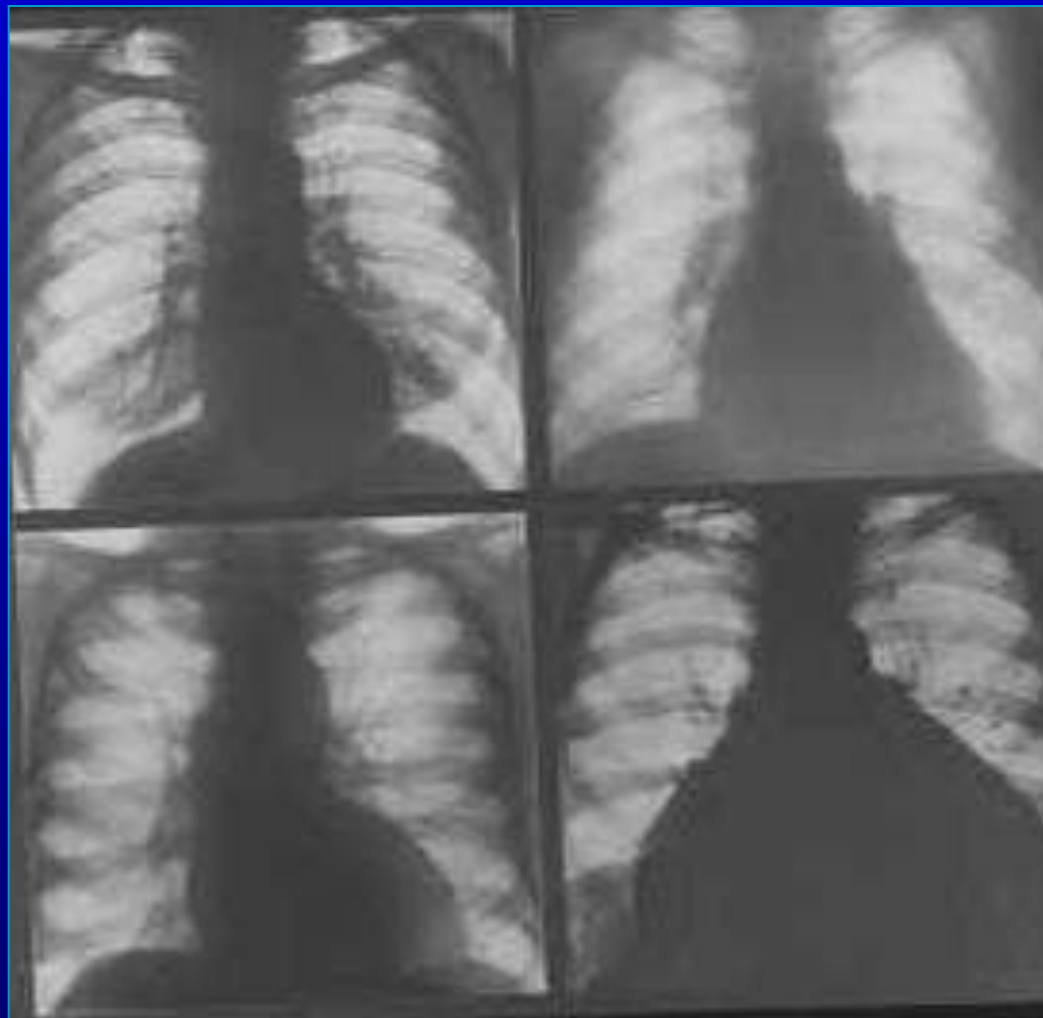


Левая косая

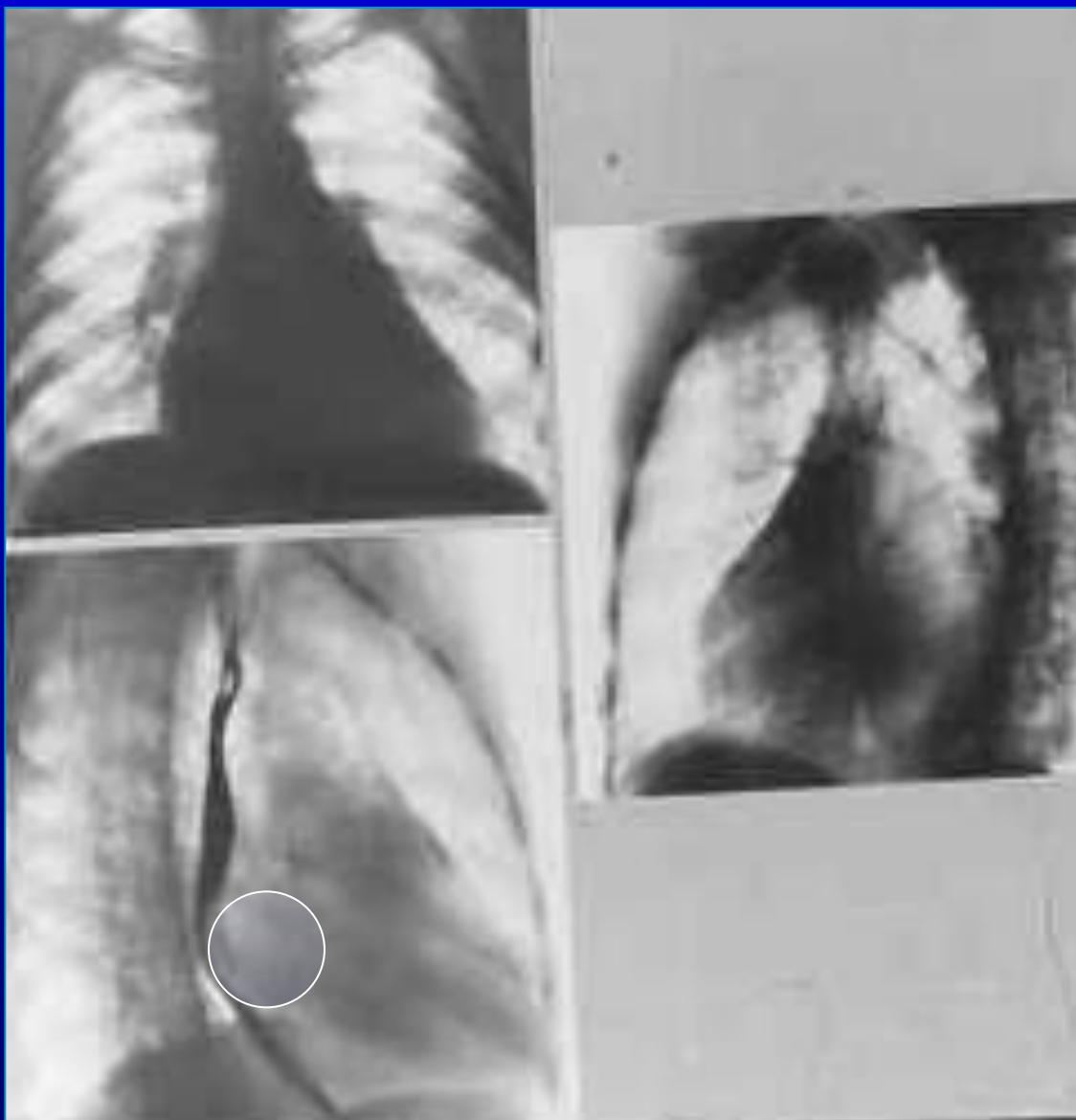


Левая боковая



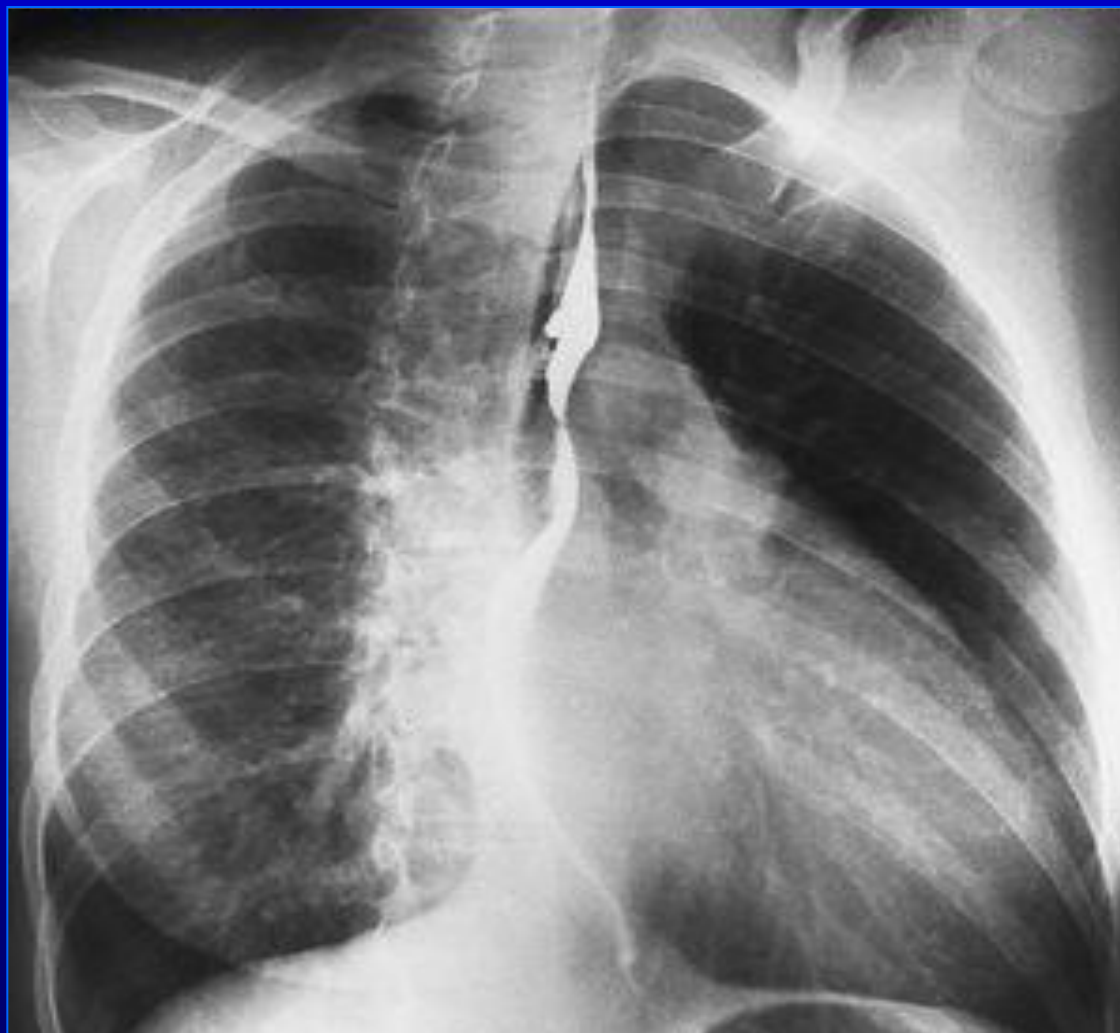


Конфигурации сердца



**Малый радиус
менее 5,5 см**

Митральный стеноз



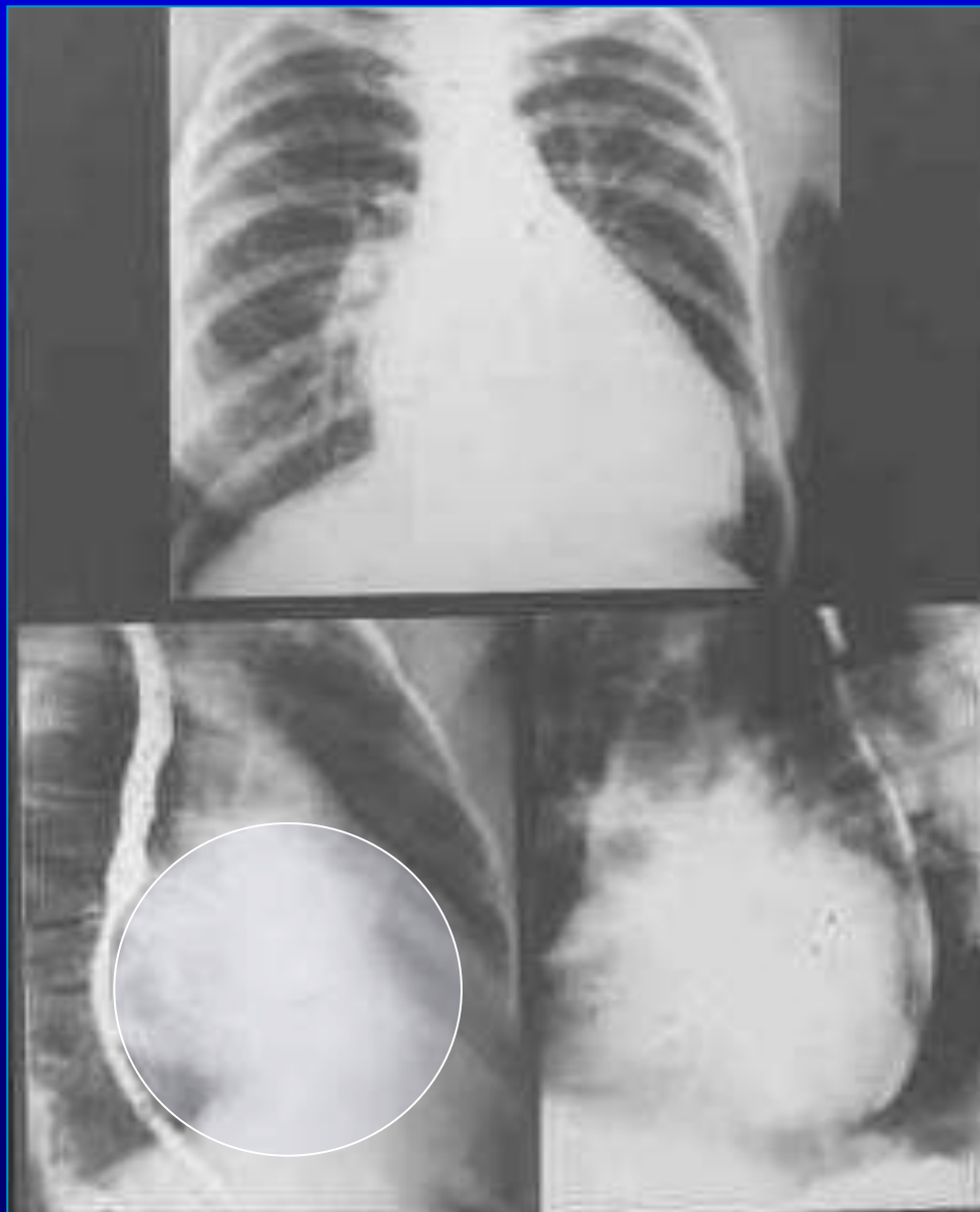
Митральный стеноз



Линии Керли

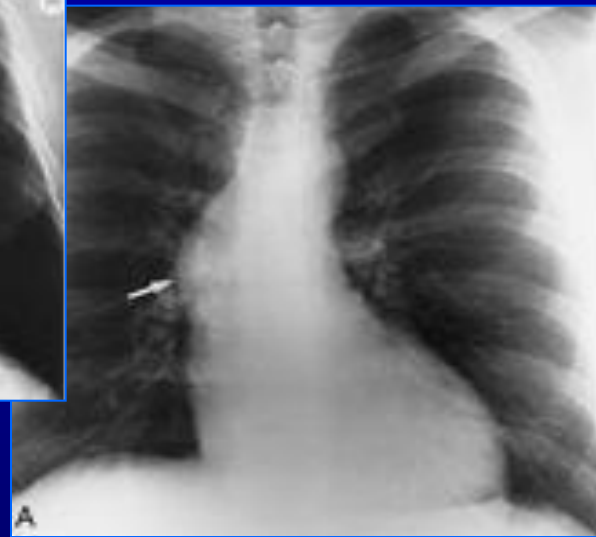
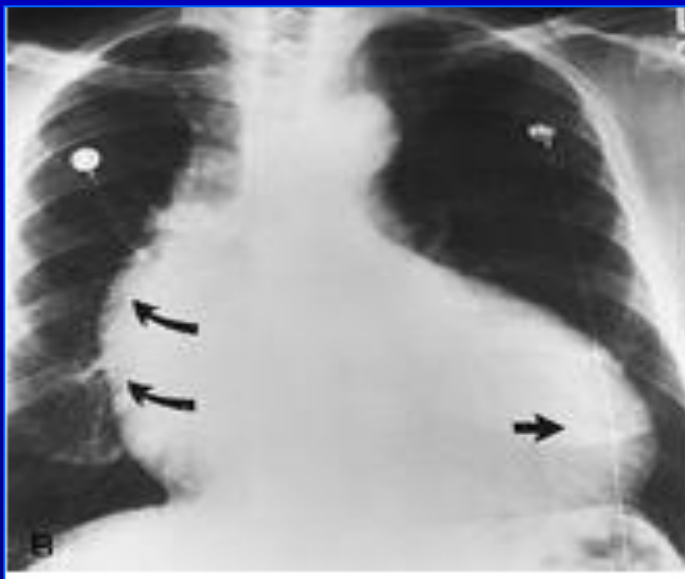
Митральный стеноз



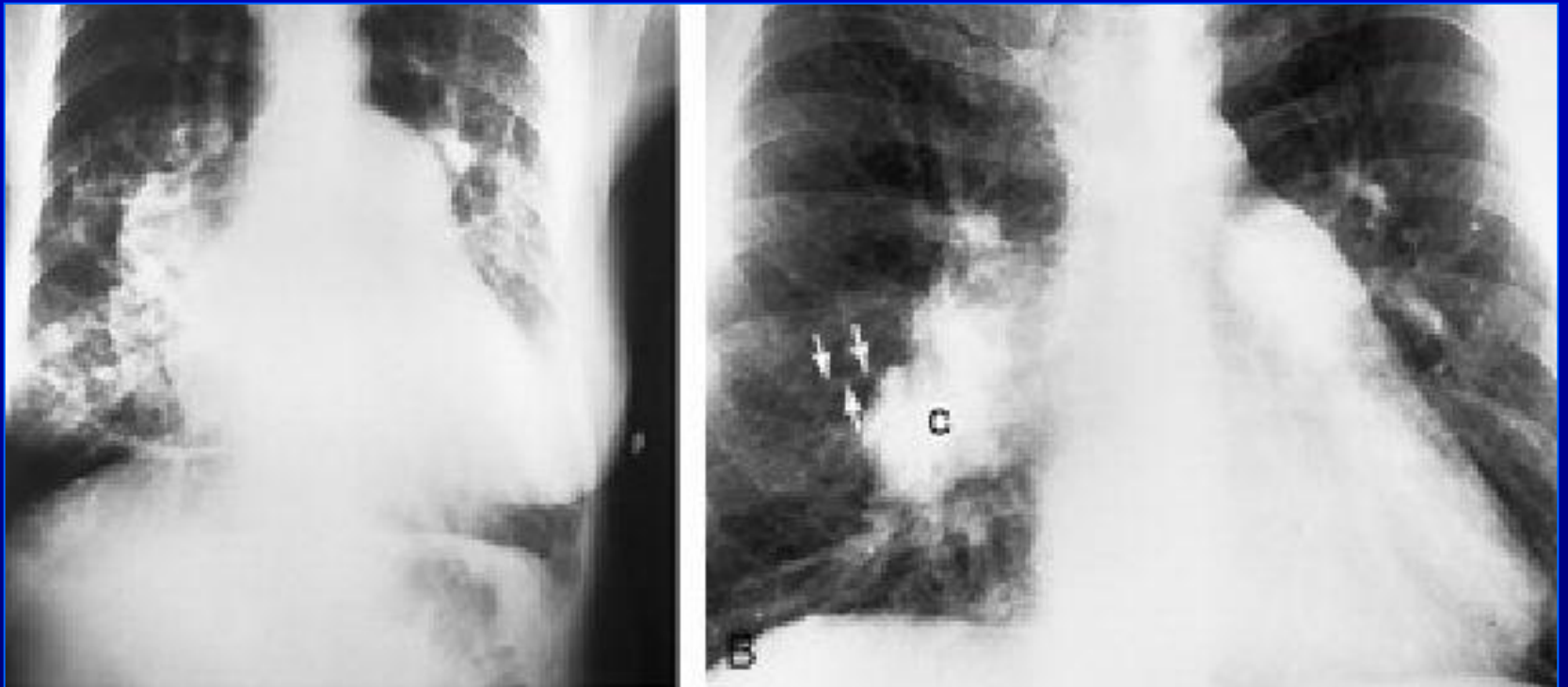


Большой радиус

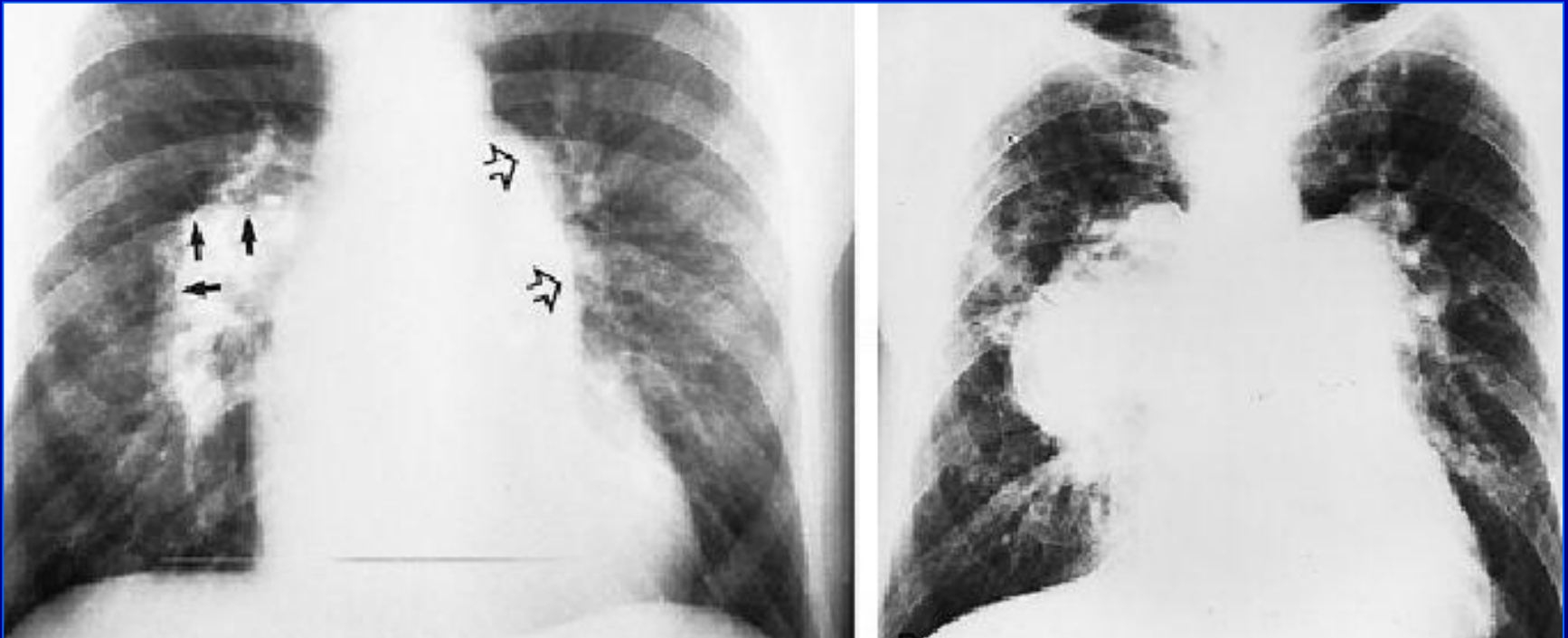
Аортальные пороки



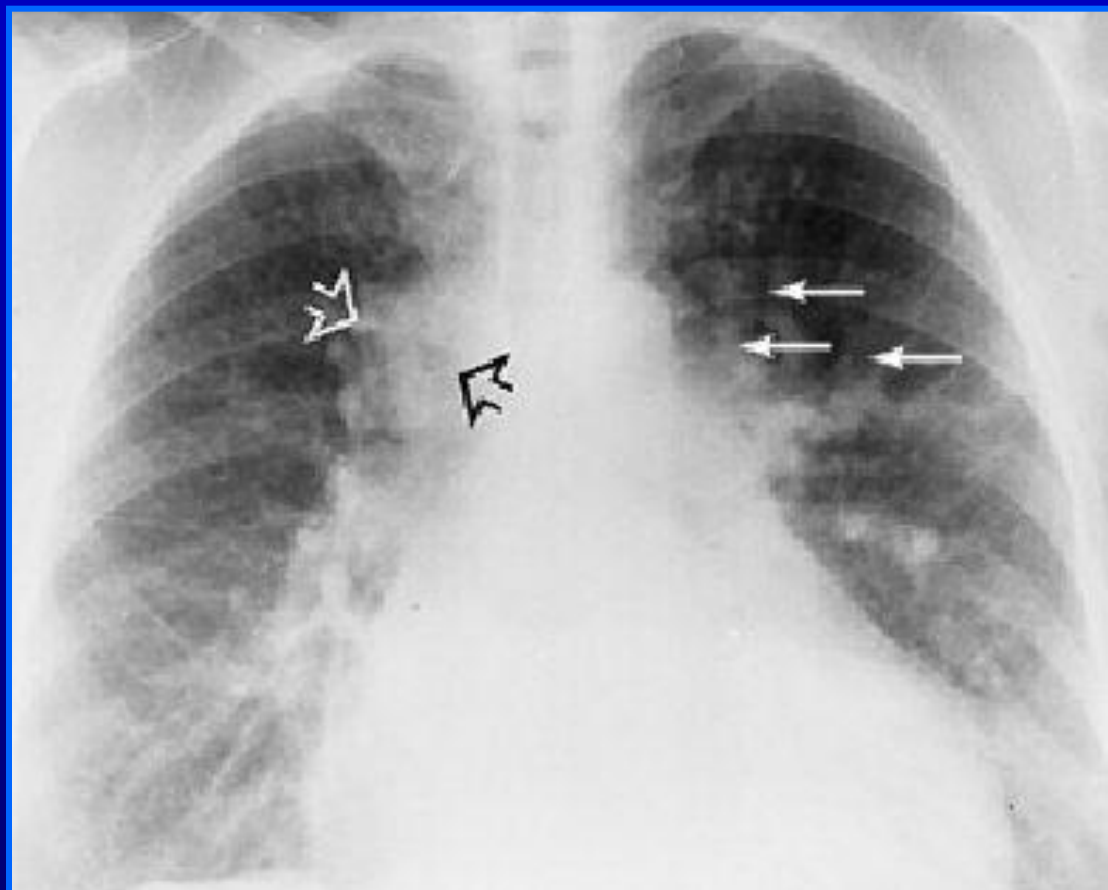
Легочный рисунок



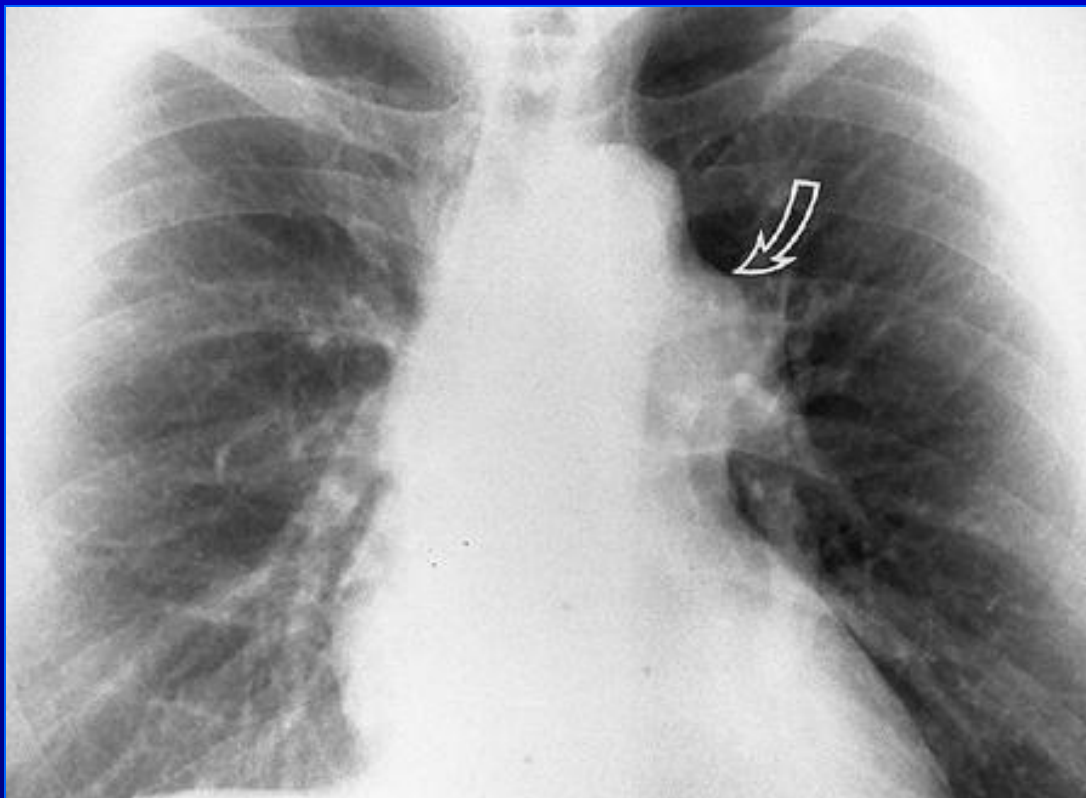
Артериальная гипертензия



Венозная гипертензия

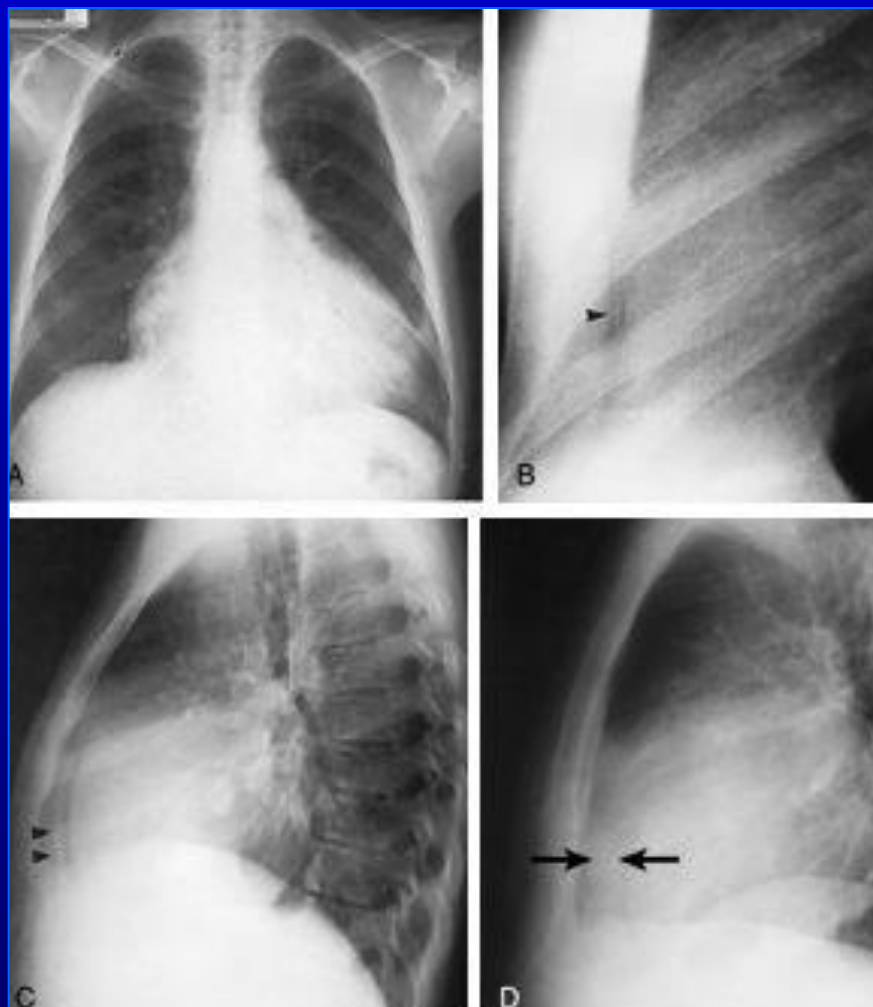


Ассиметричность кровотока

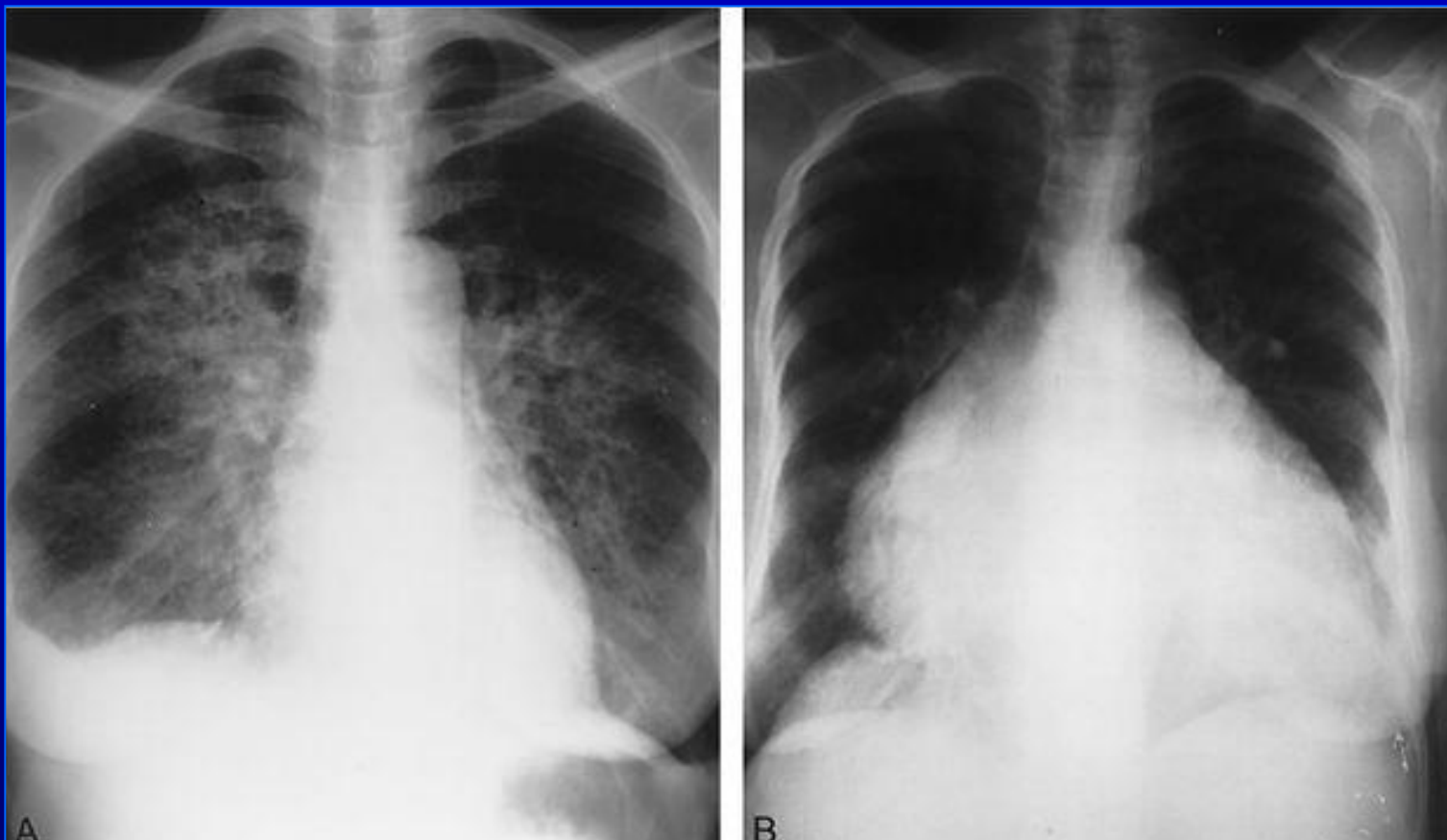


Стеноз легочной артерии

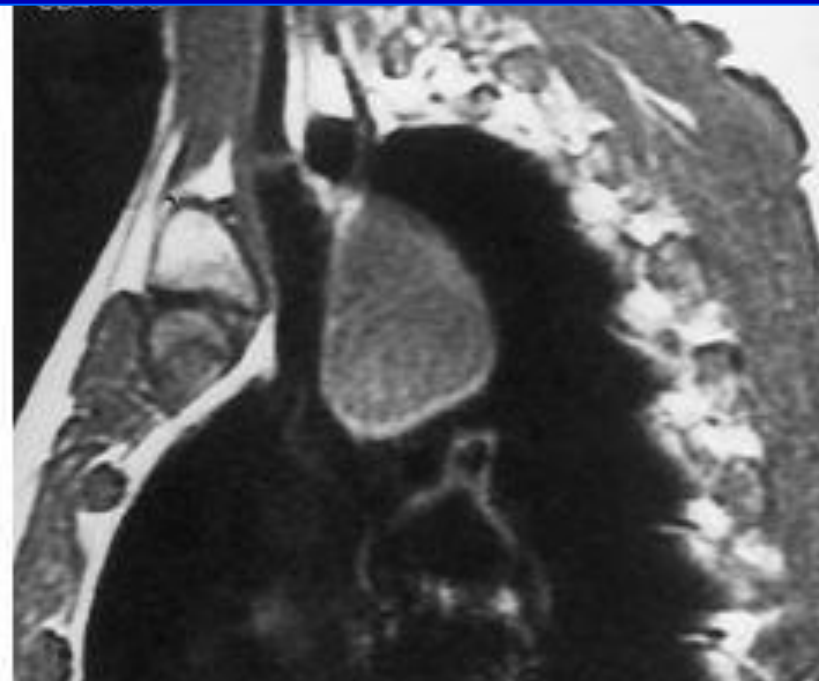
Эксудативный перикардит



Кардиомегалия после инфаркта



Киста перикарда



Кальцификация

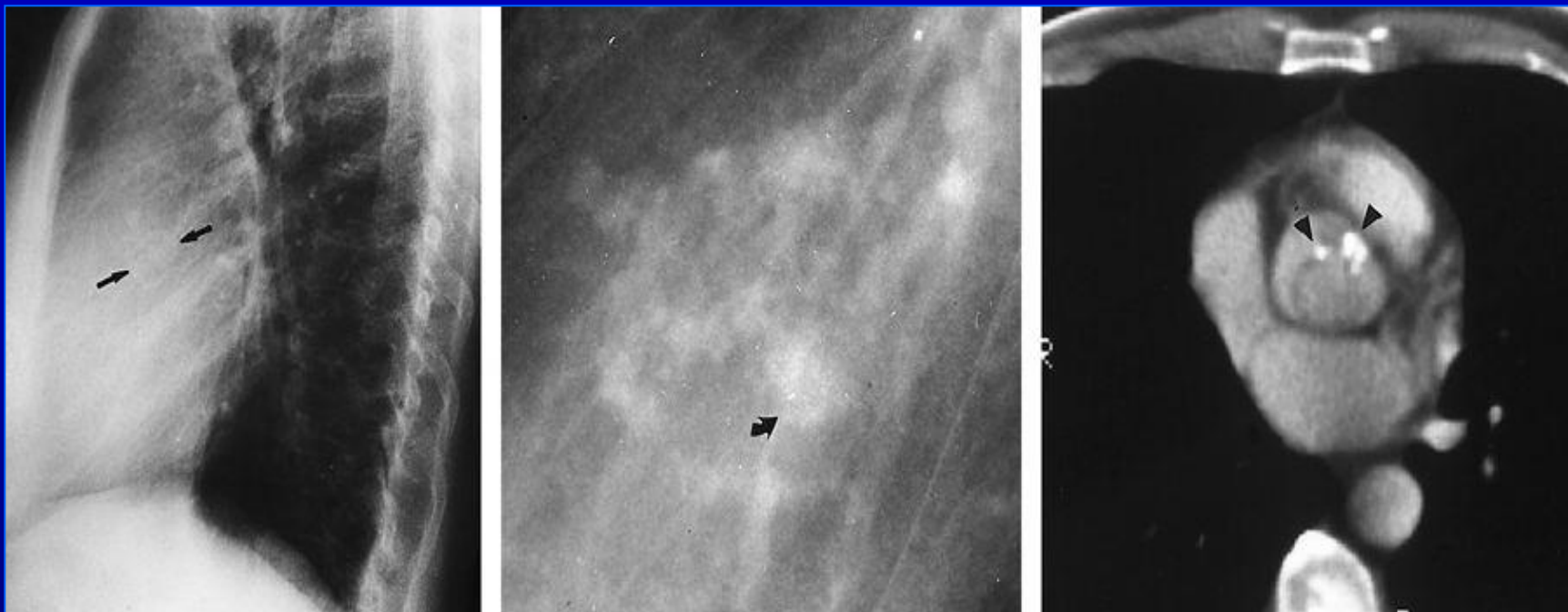
Лев.предсердие



Лев.перед.нисход
Опоясывающ арт.

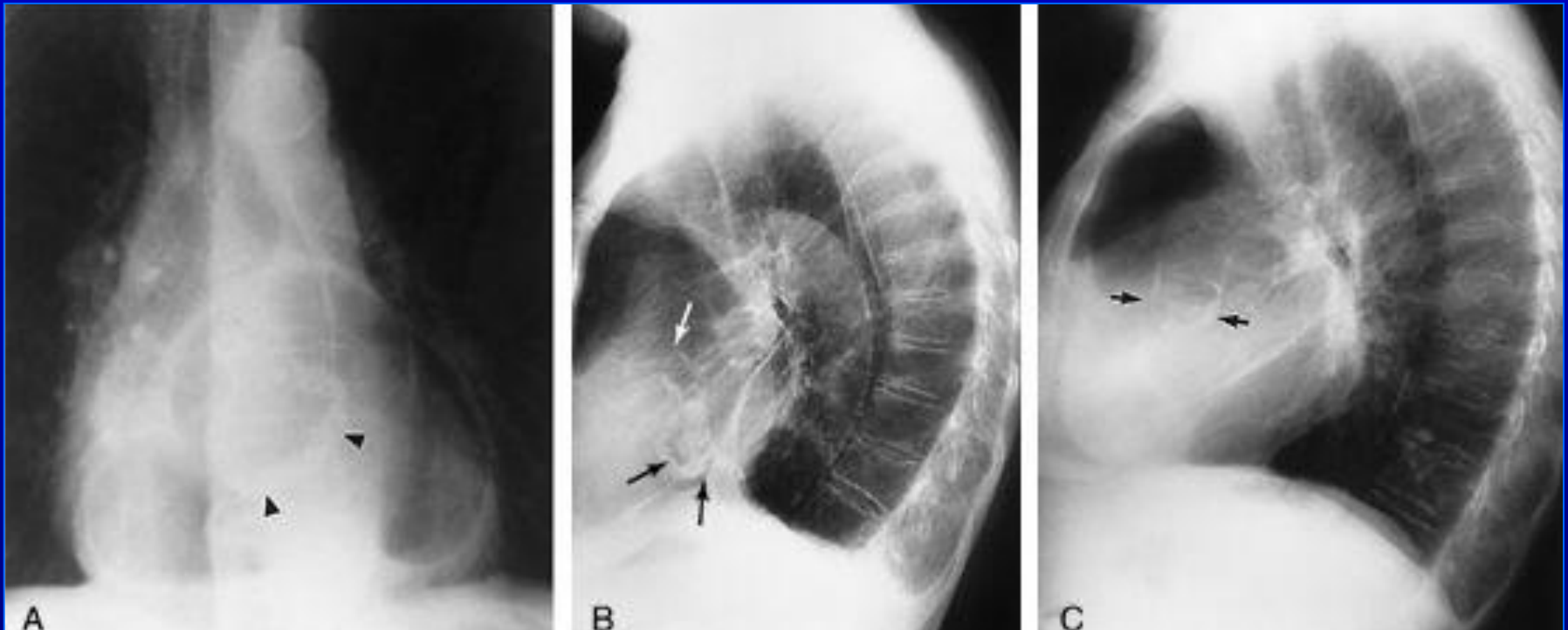


Кальцификация



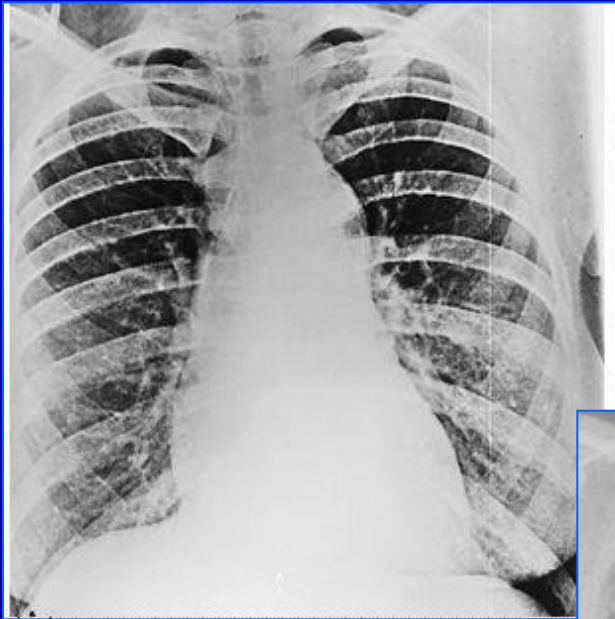
Аотральные клапаны

Кальцификация



Обызвествление митрального и аортального отверстия

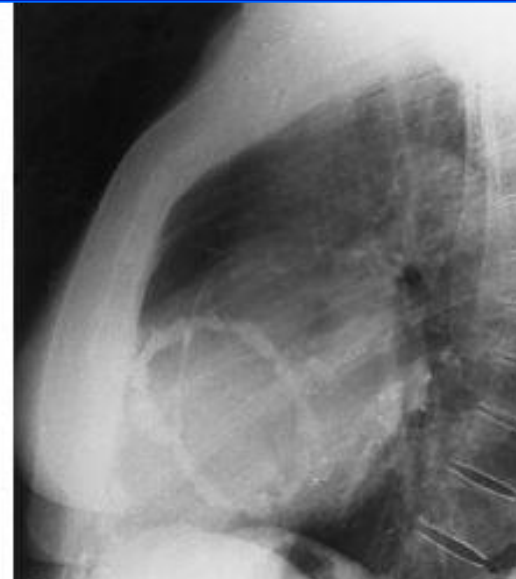
Кальцификация

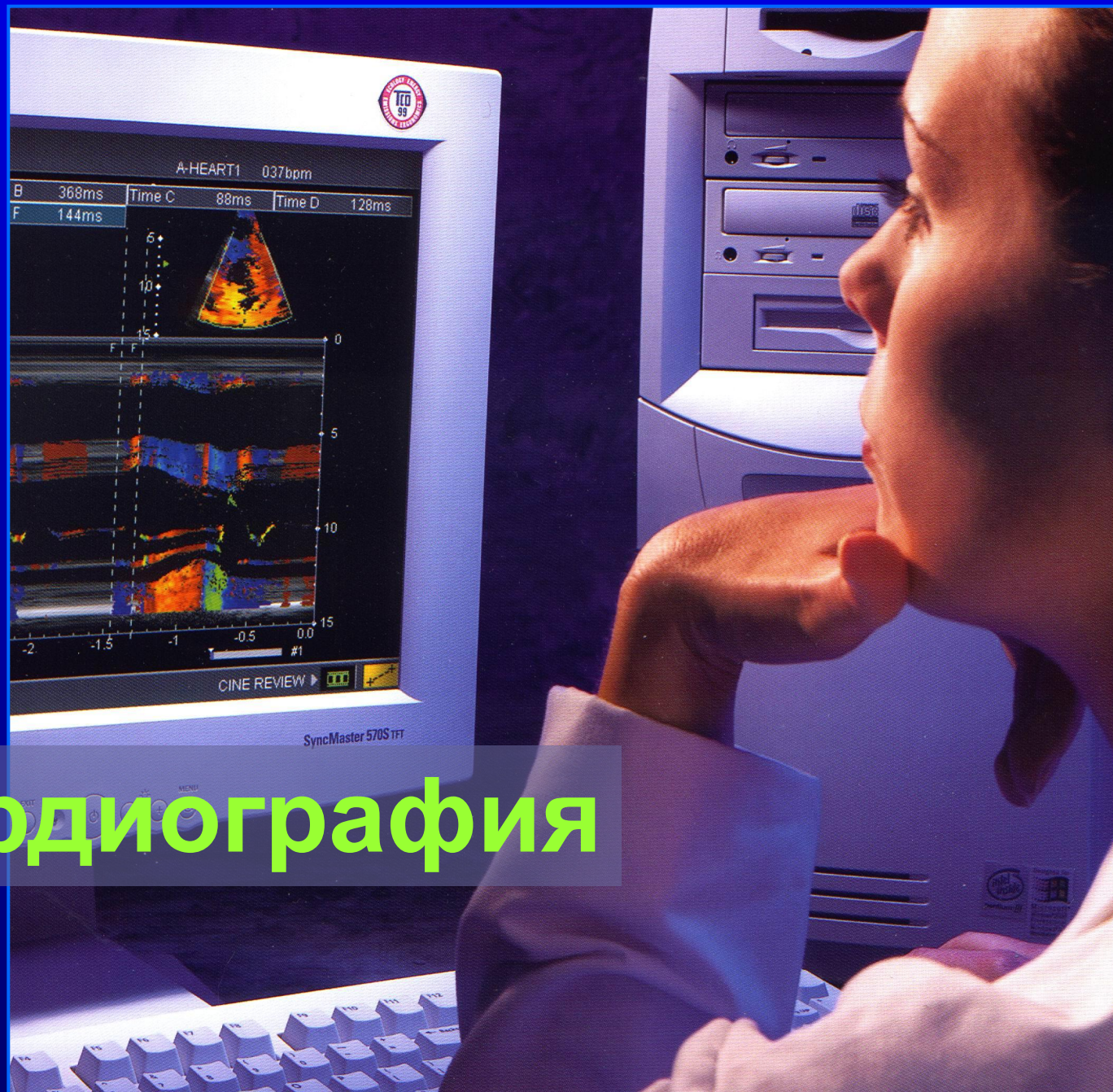


Перикард



Аорта

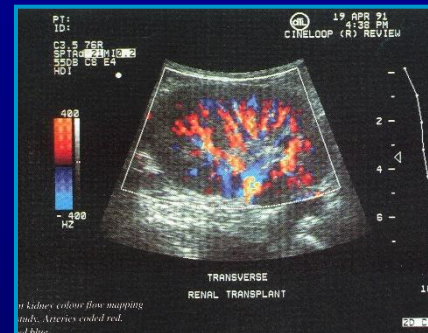
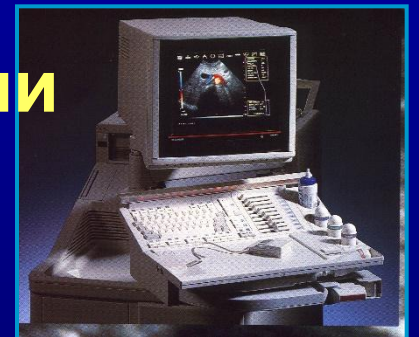
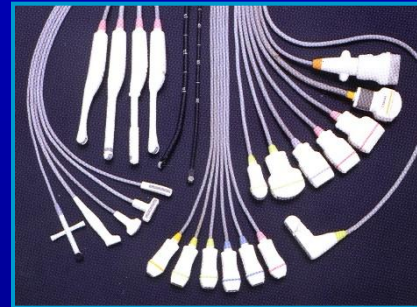
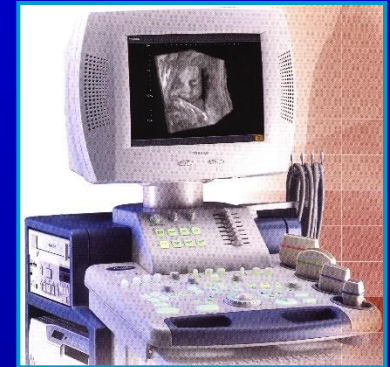




Эхокардиография

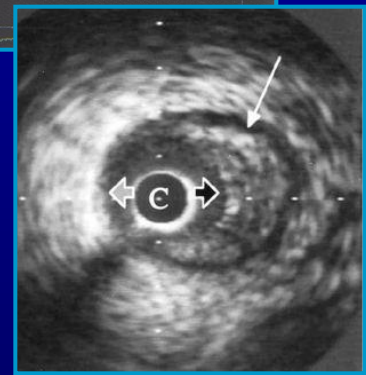
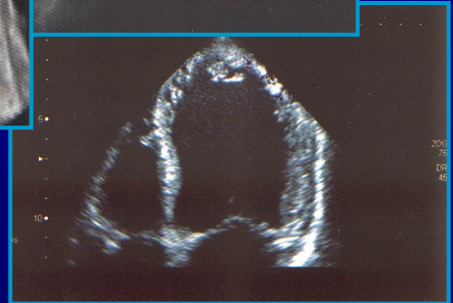
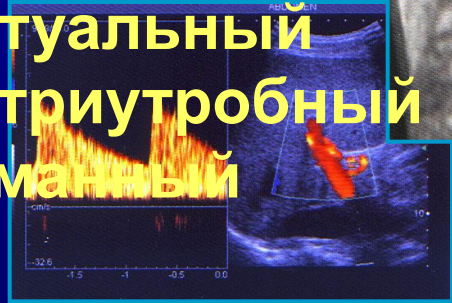
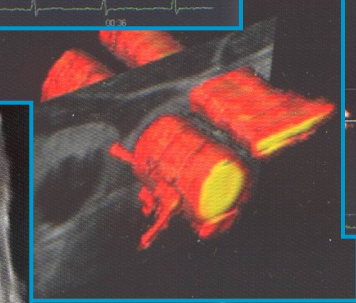
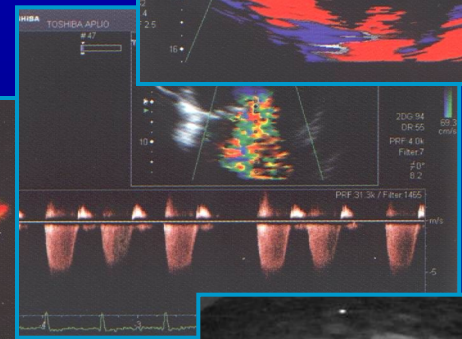
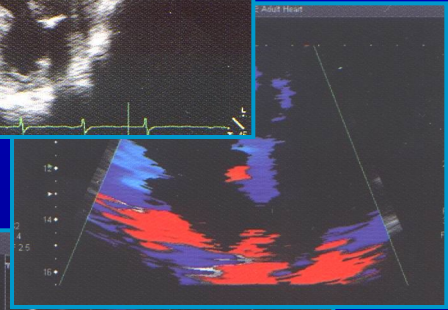
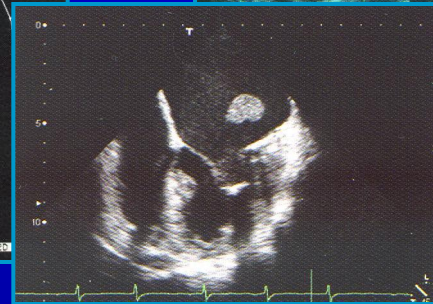
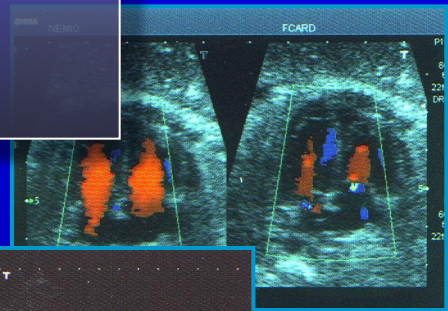
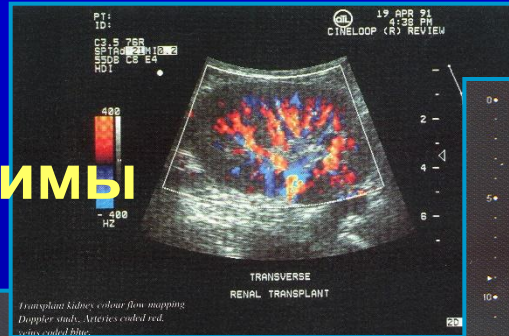
История метода

- 1828 - скорость звука
- 1877 - теория звука
- 1949 - уз сканер
- 1950 - эхокардиограф
- 1956 - уз доплер
- 1970 - уз сканер со всеми режимами

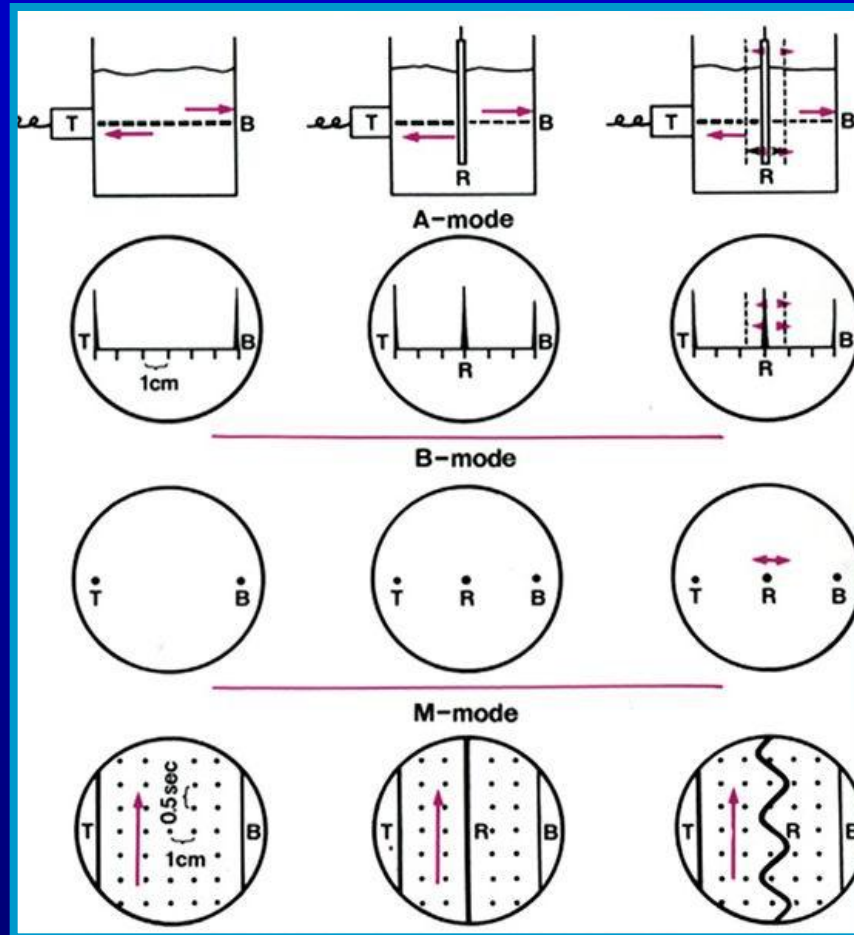


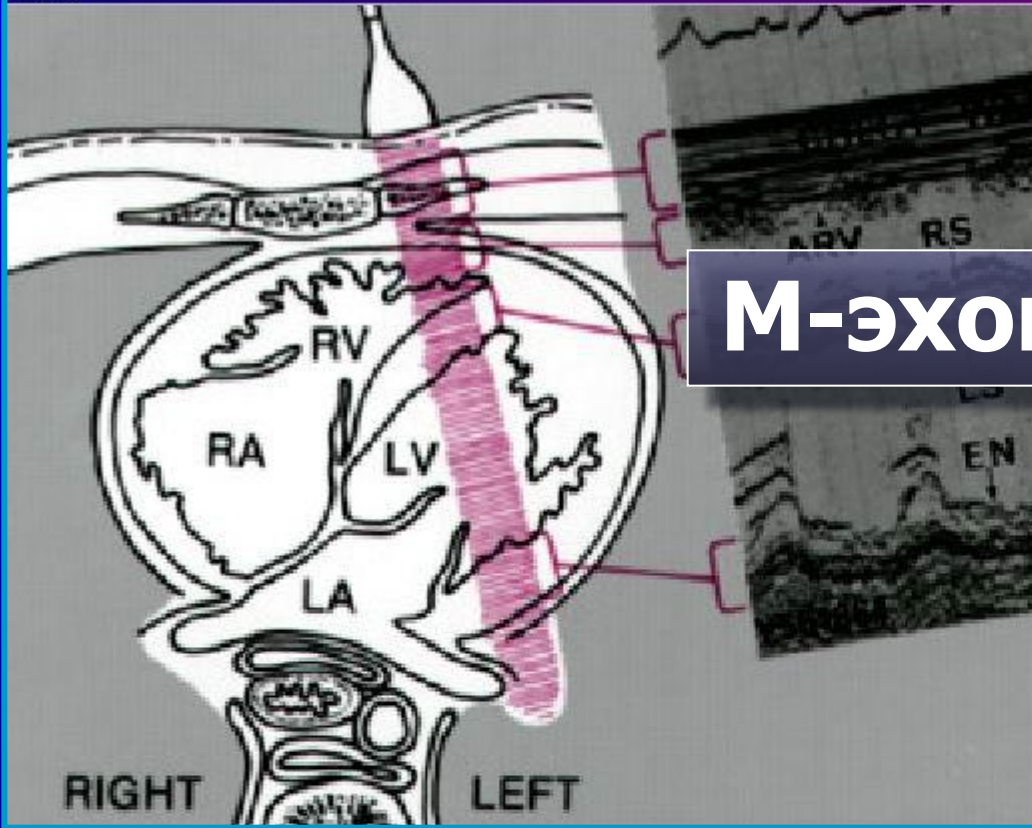
Виды метода

- 0 УЗ сканер А В М режимы
- 0 Секторный режим
- 0 Допплер
- 0 Цветной доплер
- 0 Транспицеводный
- 0 Энергетический
- 0 Тканевой
- 0 Внутрисосудистый
- 0 Контрастный
- 0 Виртуальный
- 0 Внутритробоный
- 0 Карманный

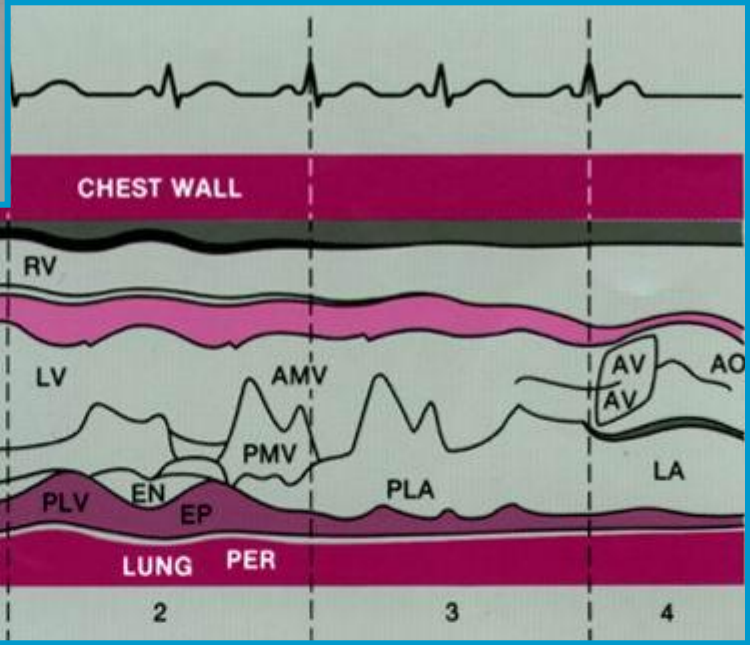
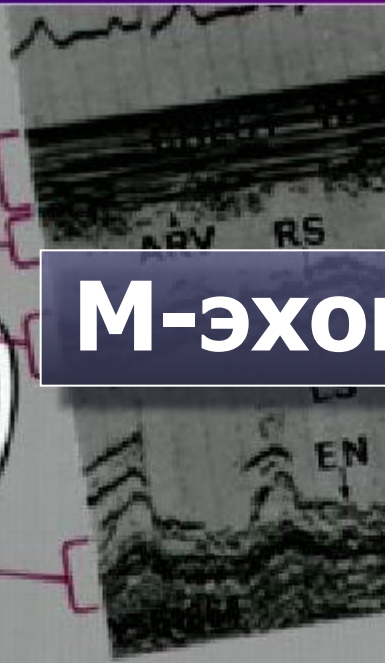


Принцип получения изображения

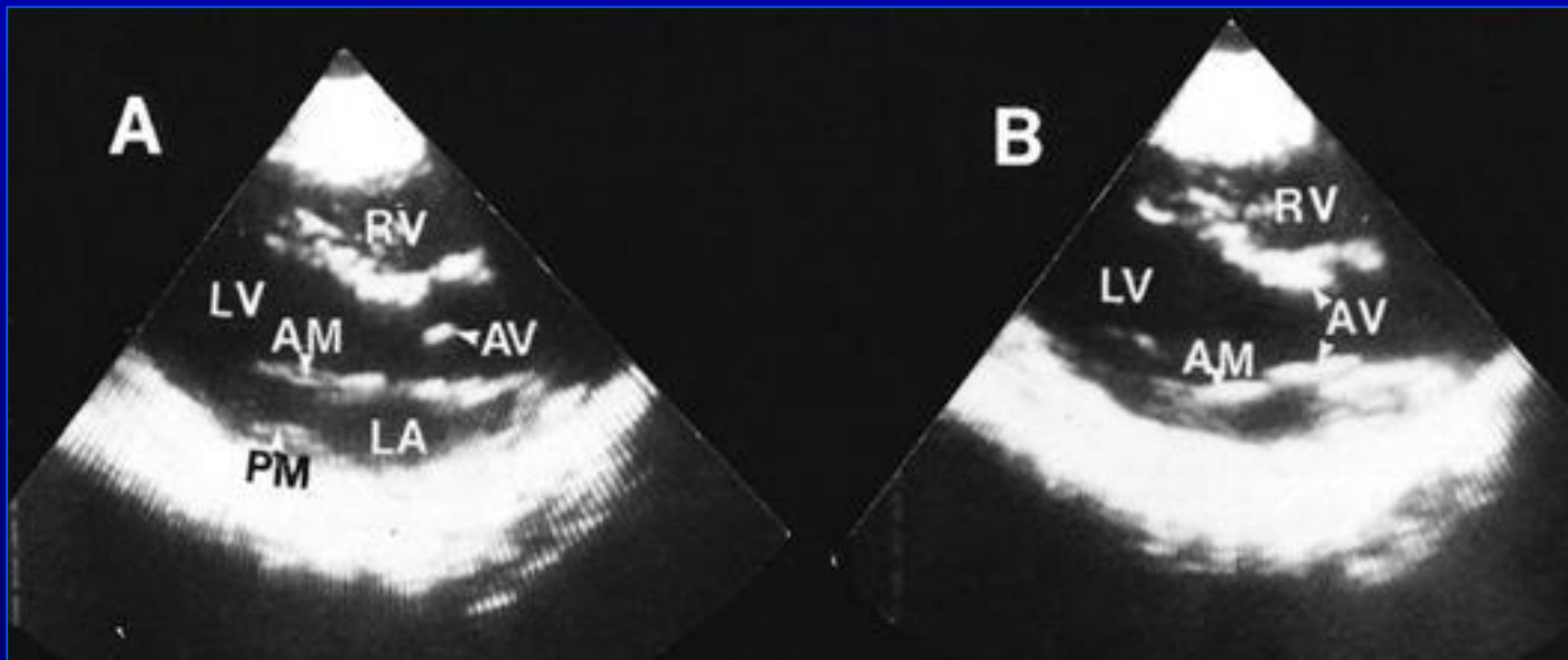
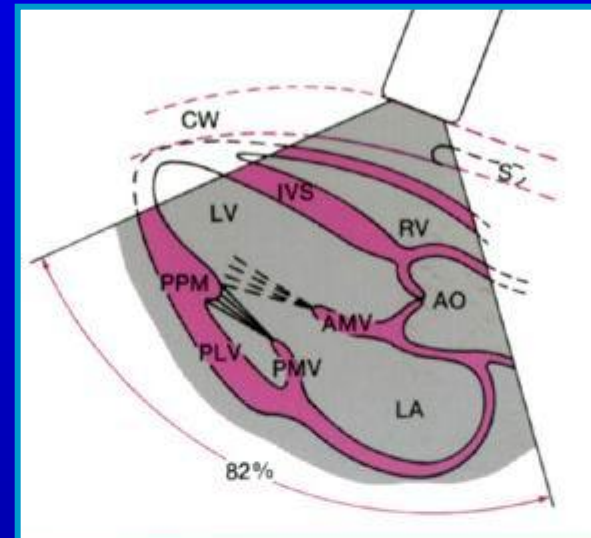




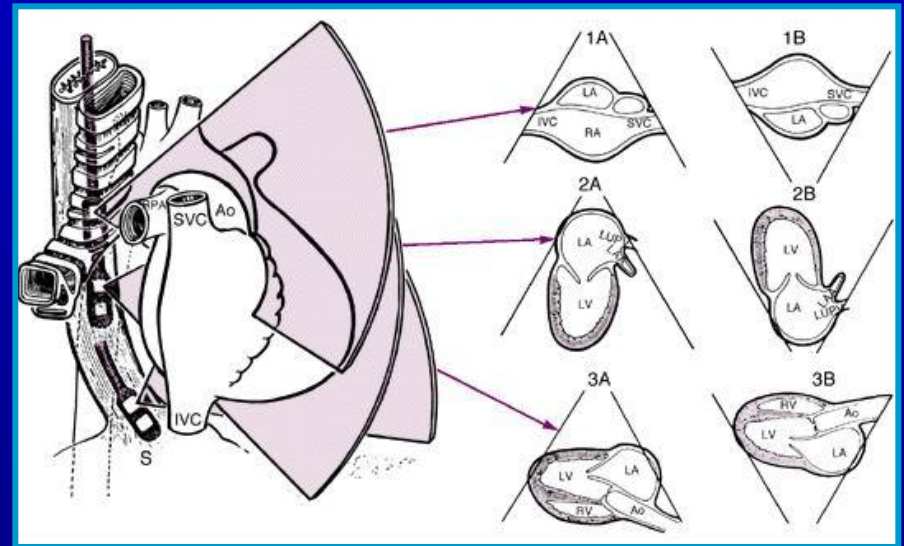
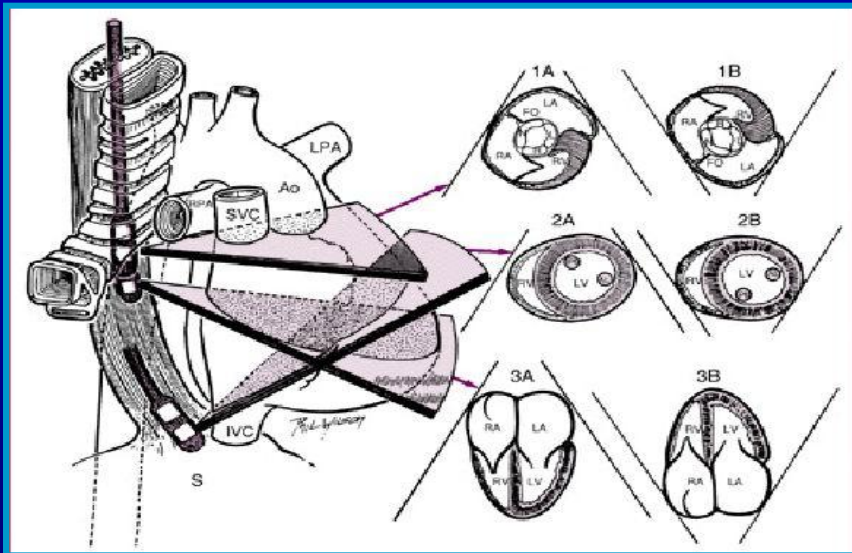
M-эхокардиограмма



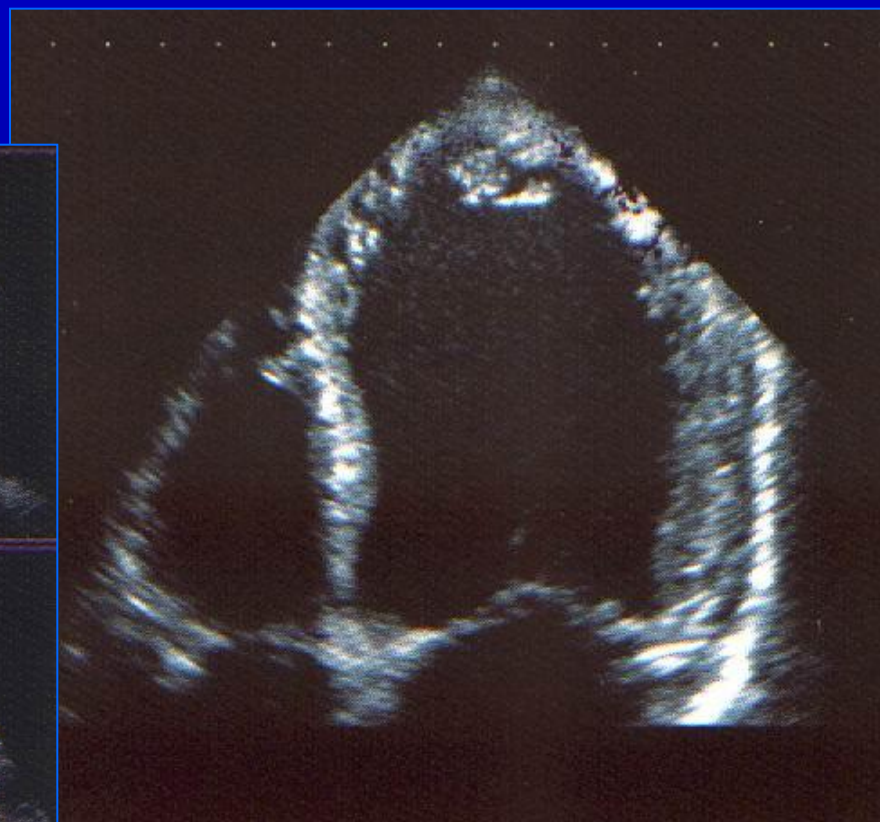
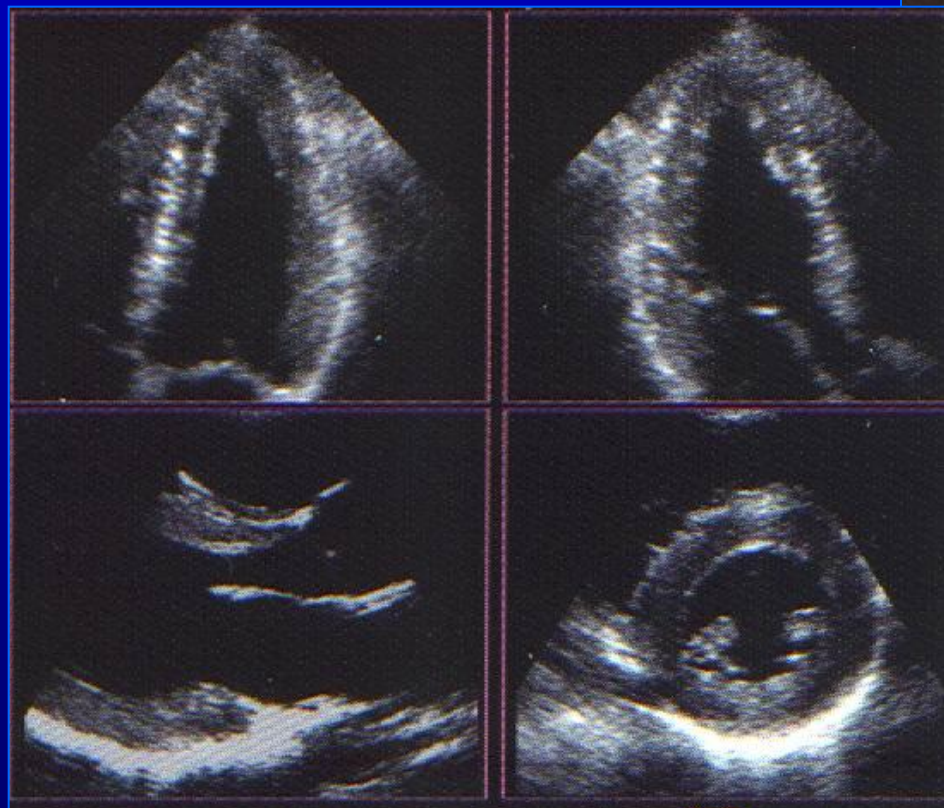
Секторная эхограмма



Транспицеводное эхо

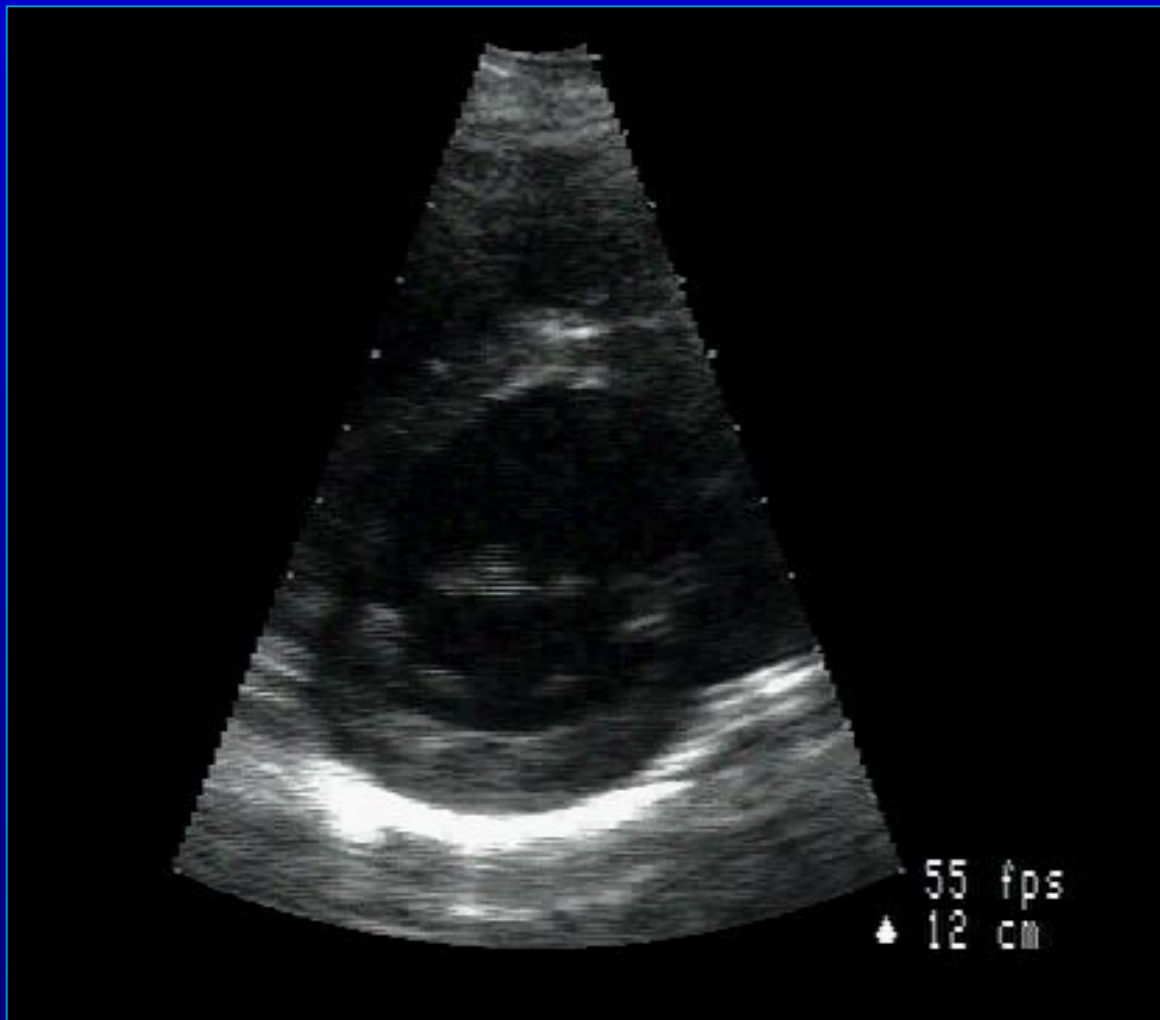


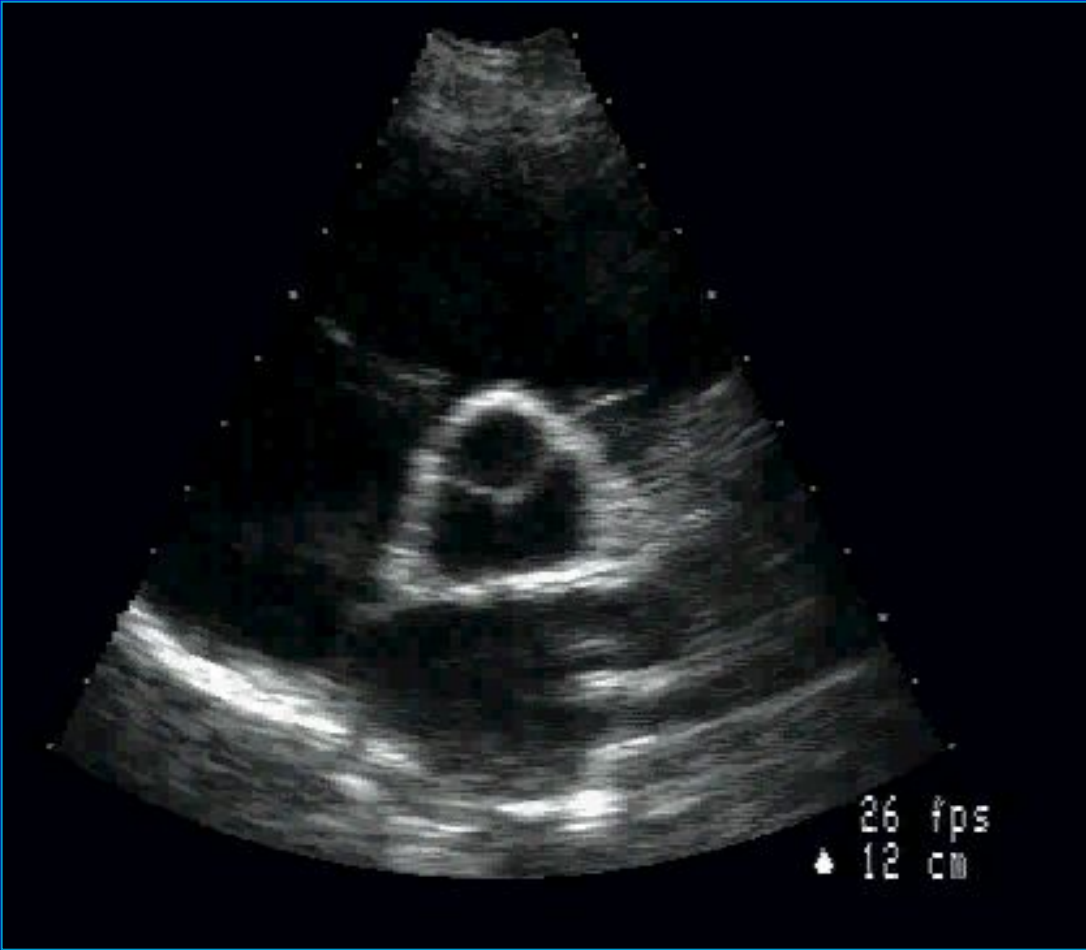
Транспицеводная эхография



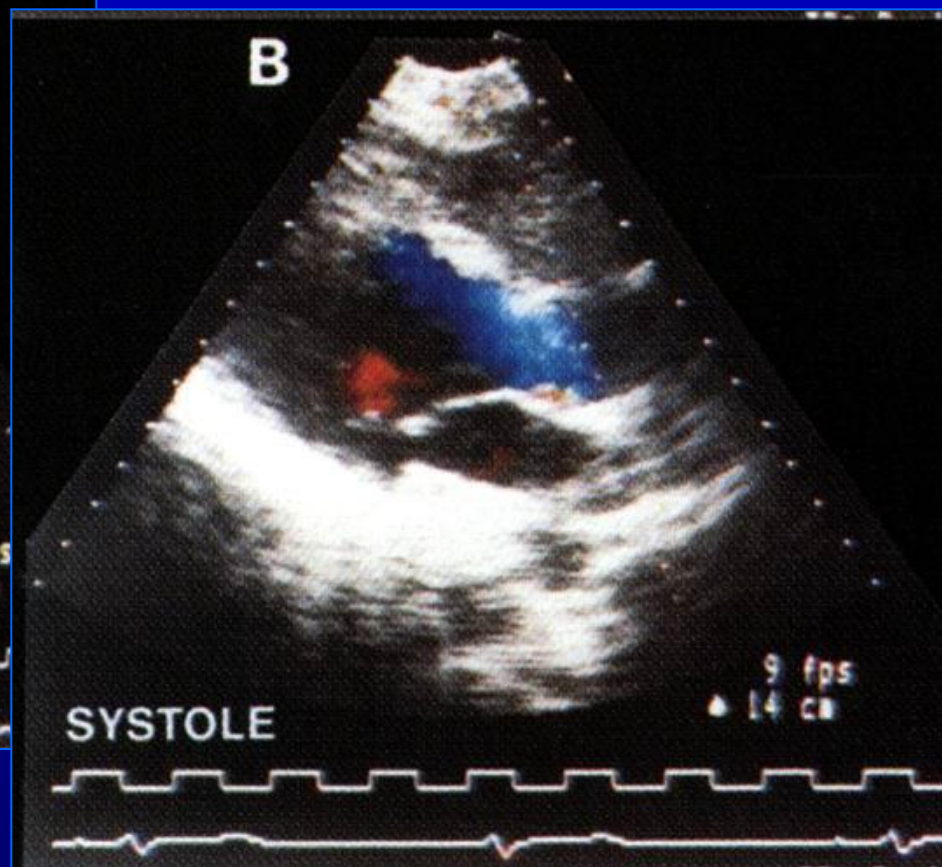
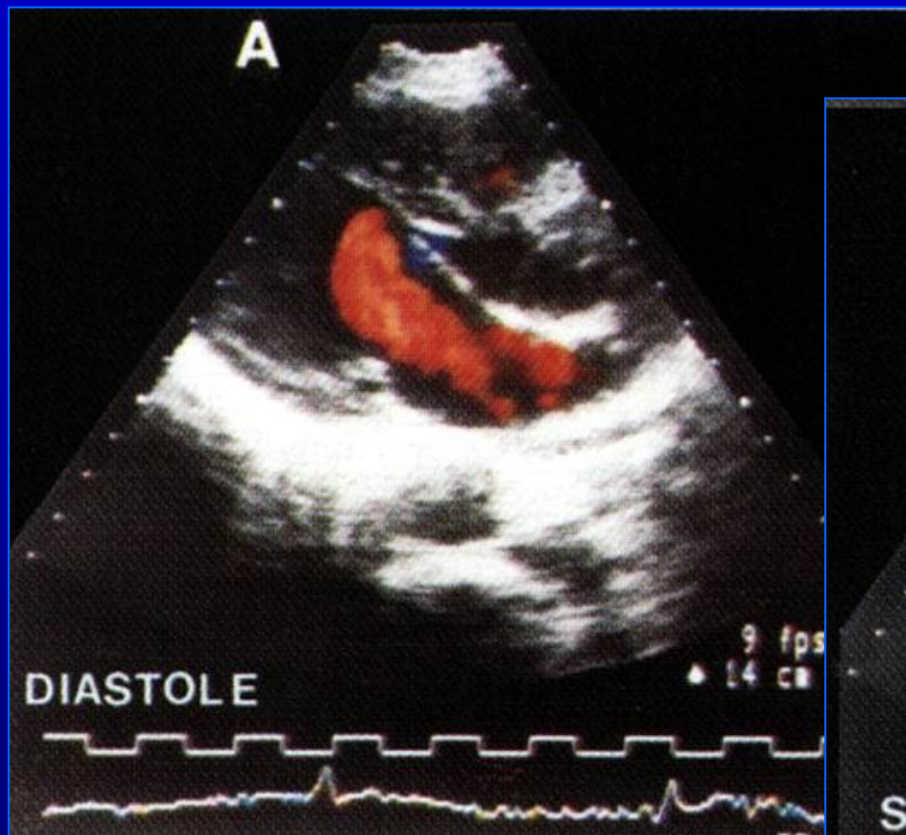


Допплер





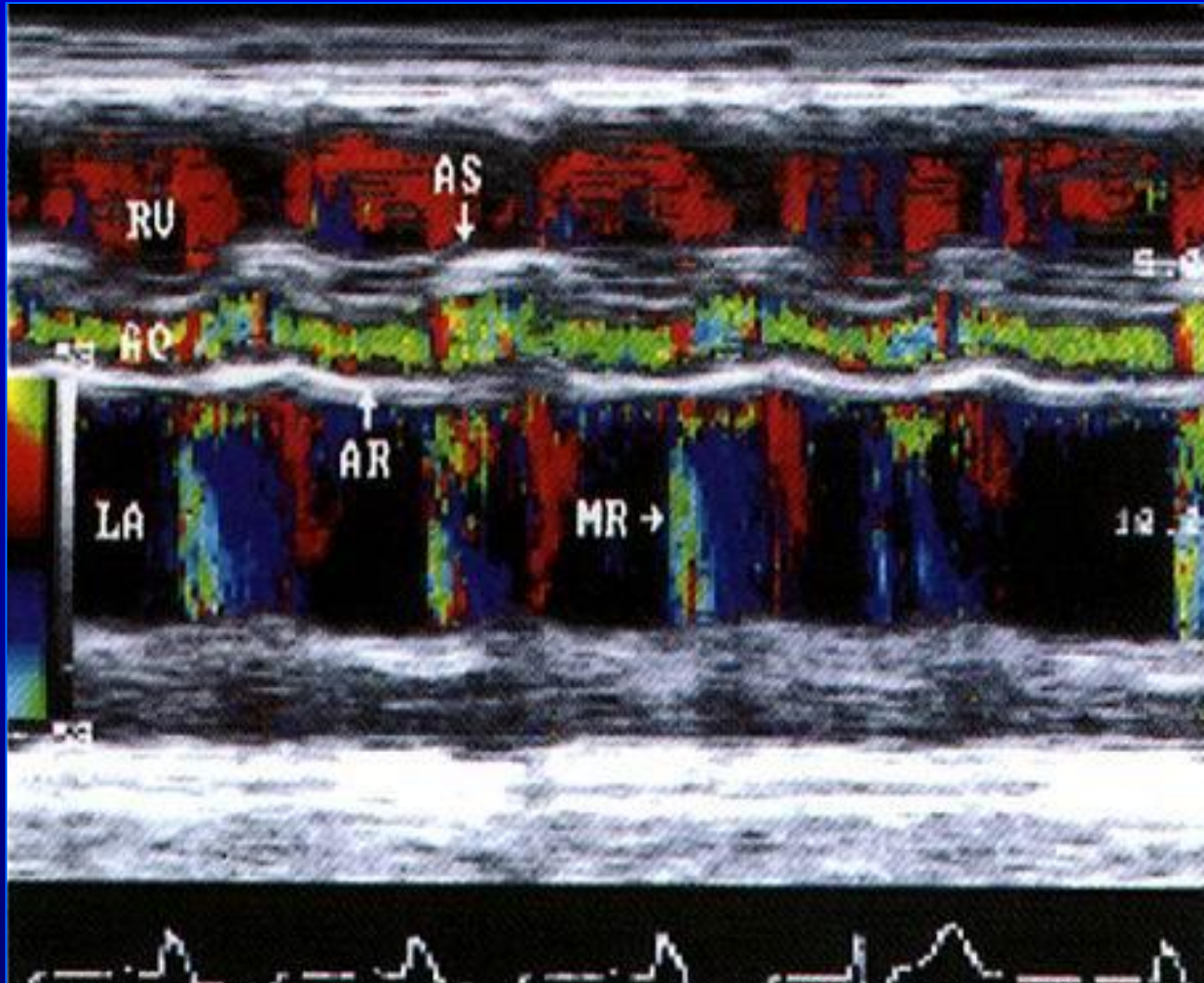
Цветной доплер



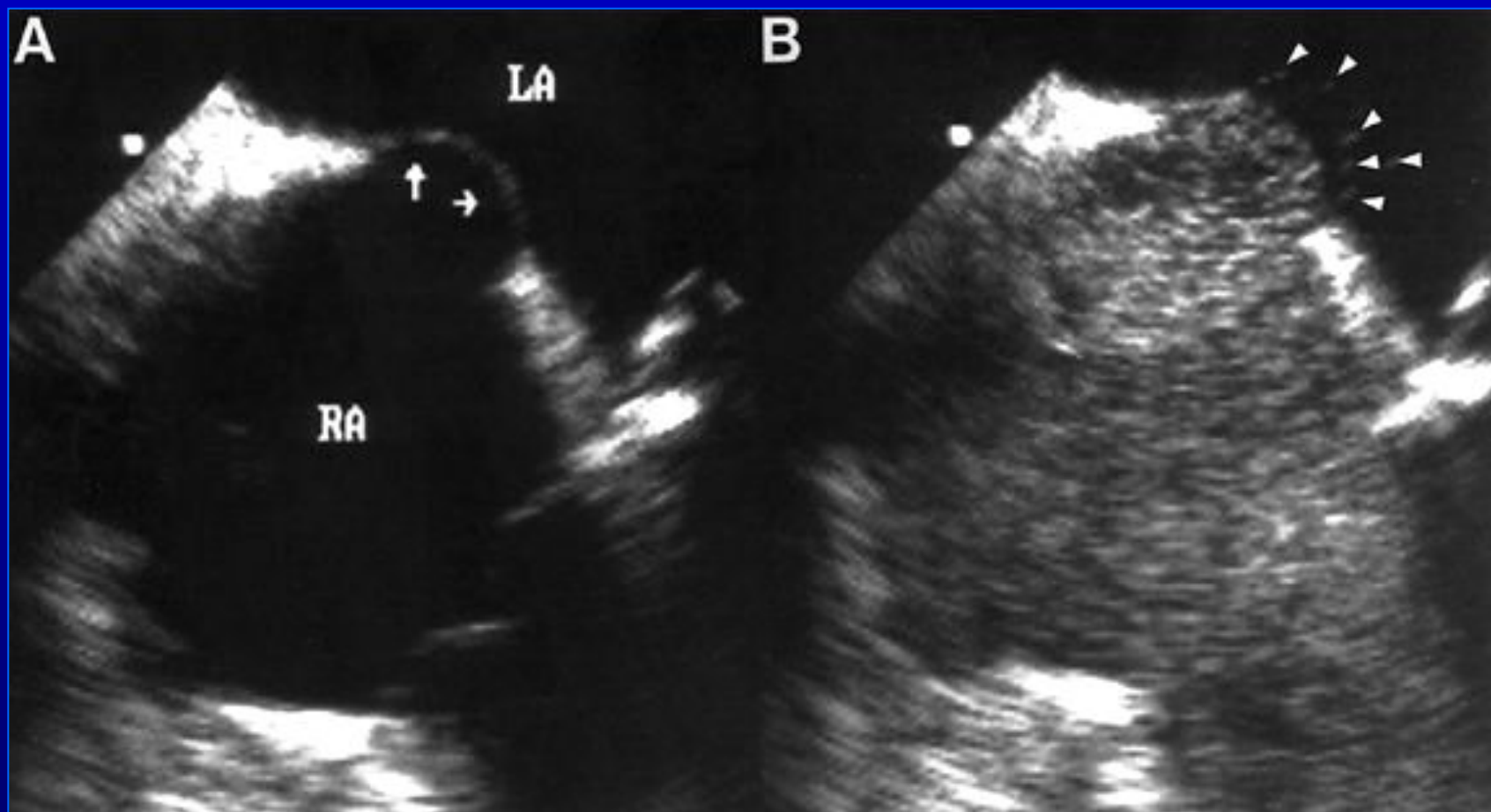
Цветной Допплер



Цветной доплер



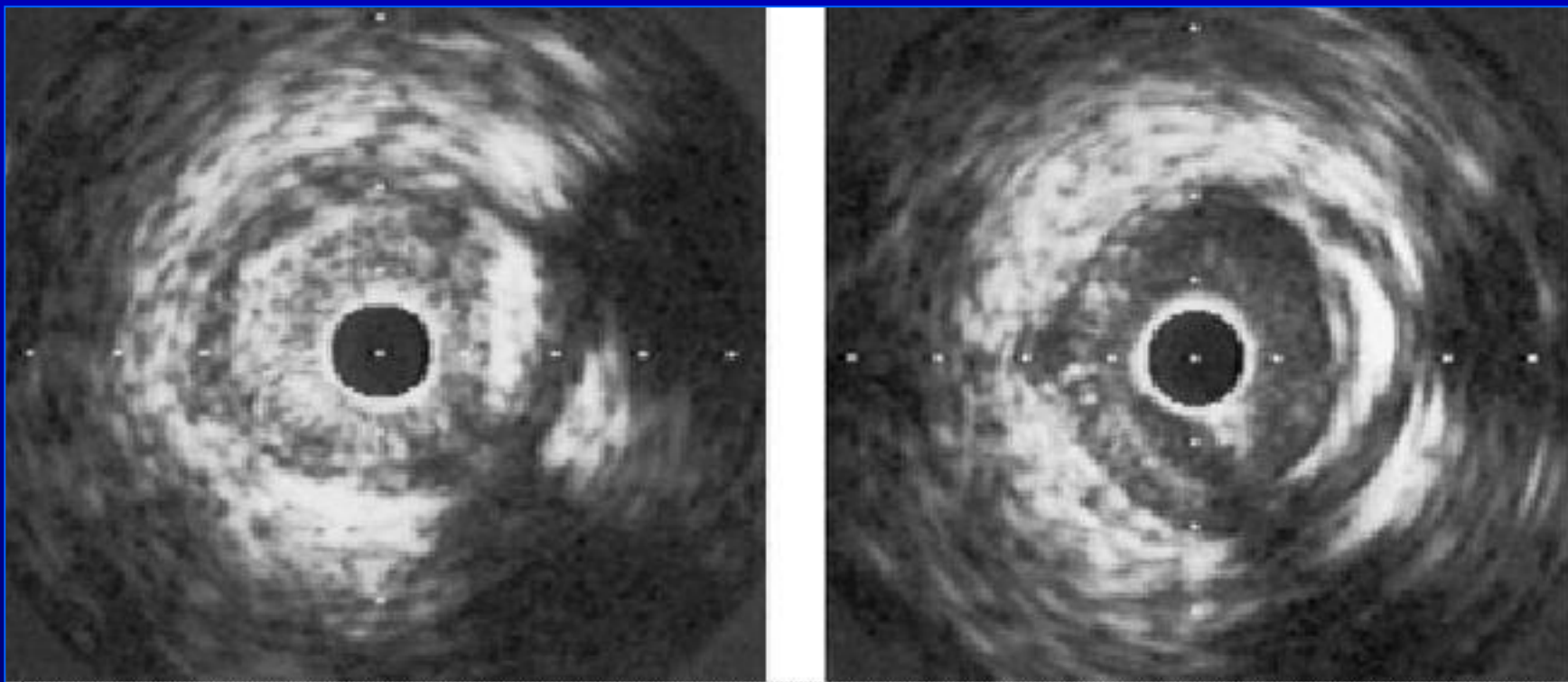
Контрастная эхограмма



Тканевой доплер



Внутрисосудистая эхограмма



Виртуальная эхограмма



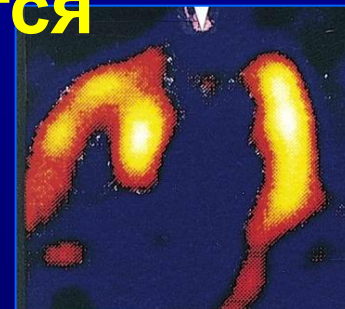
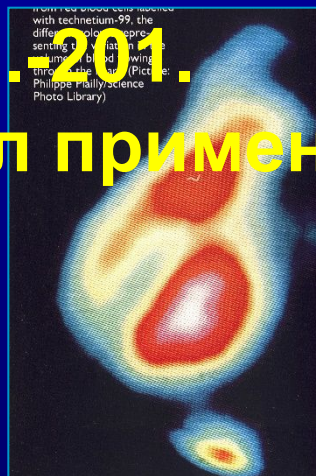
Радионуклидная кардиология

Состояние метаболизма сердечной мышцы может представлено перфузией (накоплением) в ней РФП из крови.

Первые опыты с перфузией были получены в 1964 г. Карром с использованием Цезия-131.

В 1973 г. Зарет для диагностики ишемии успешно применил Талий-201.

С недавнего времени стал применяться Технеций-99.



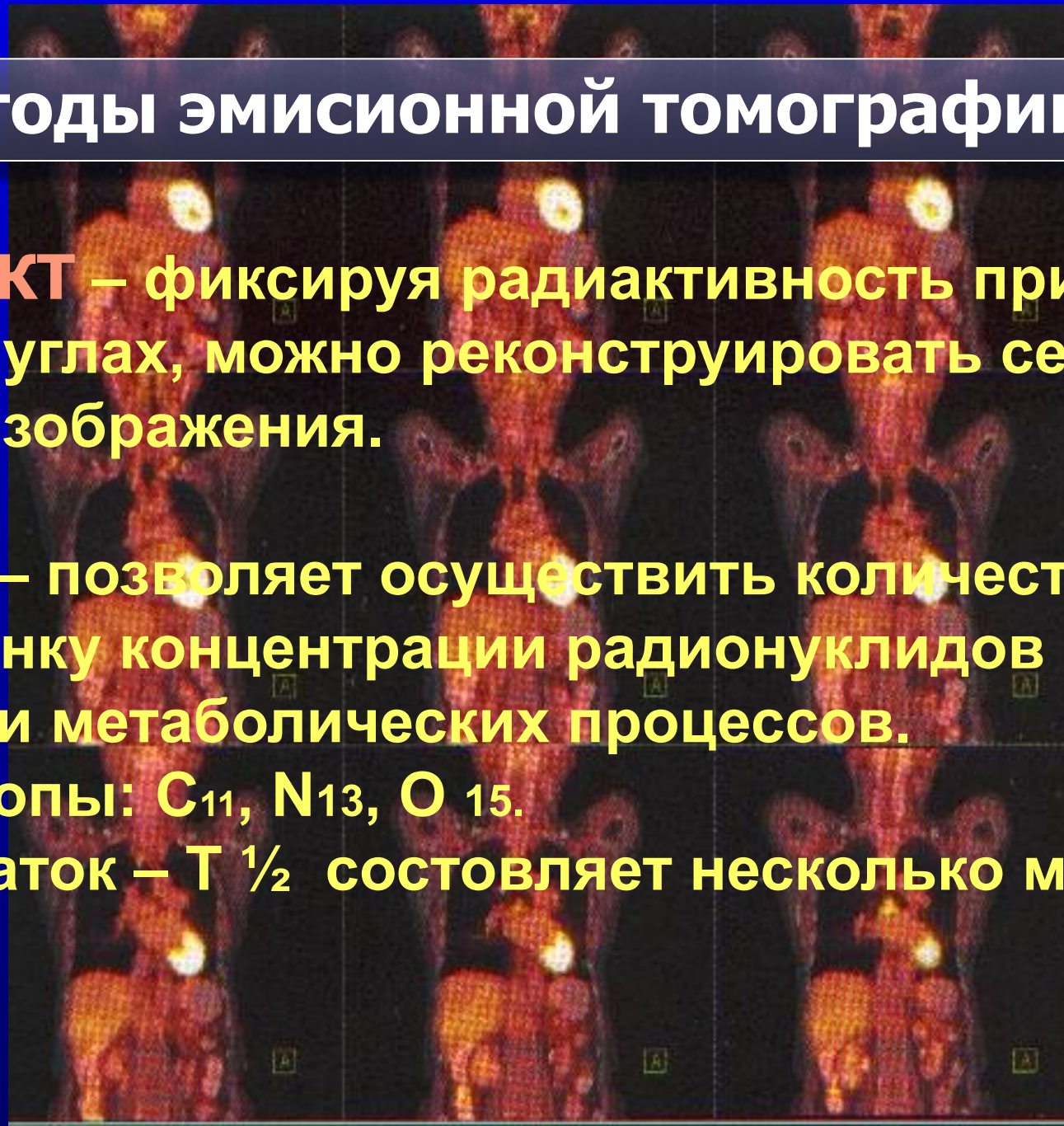
Методы эмиссионной томографии

ОФЭКТ – фиксируя радиоактивность при различных углах, можно реконструировать секционные изображения.

ПЭТ – позволяет осуществить количественную оценку концентрации радионуклидов при изучении метаболических процессов.

Изотопы: C_{11} , N_{13} , O_{15} .

Недостаток – $T_{1/2}$ составляет несколько минут.



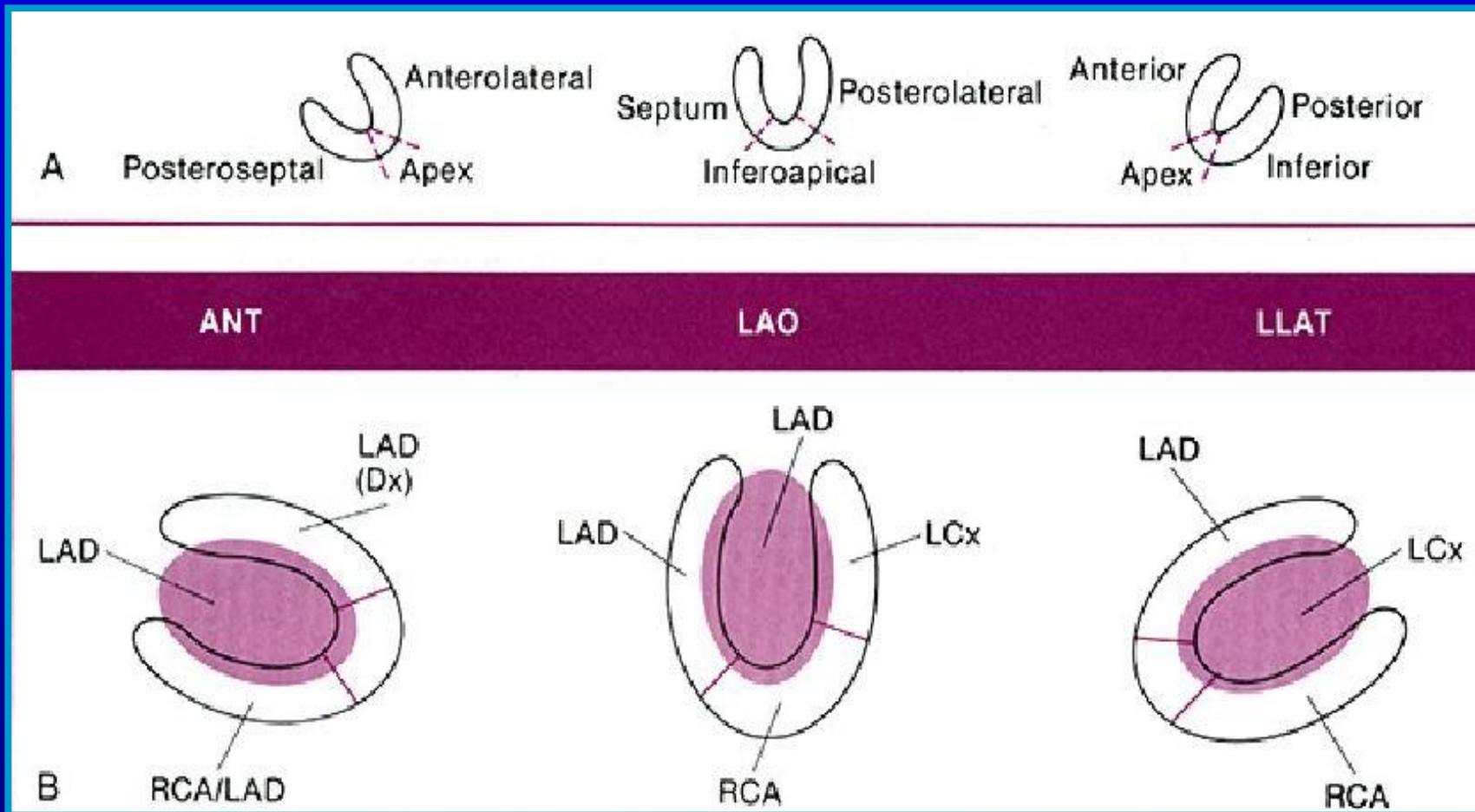
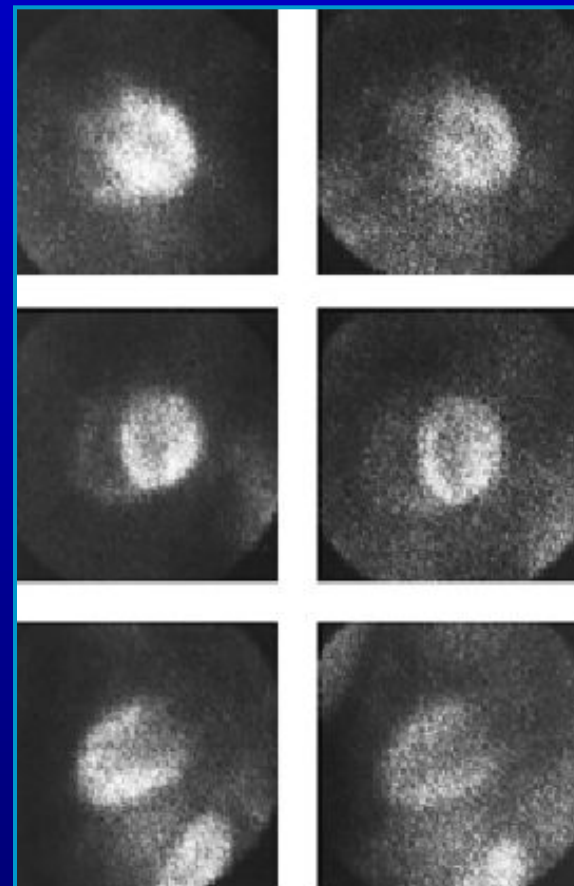
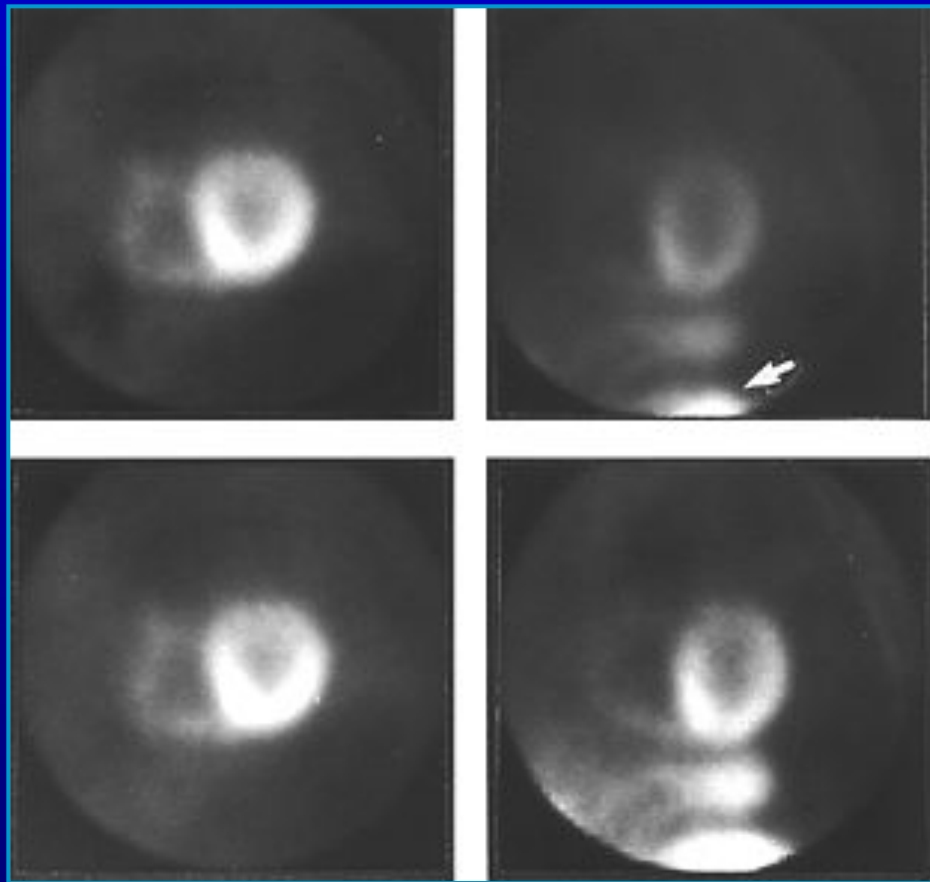
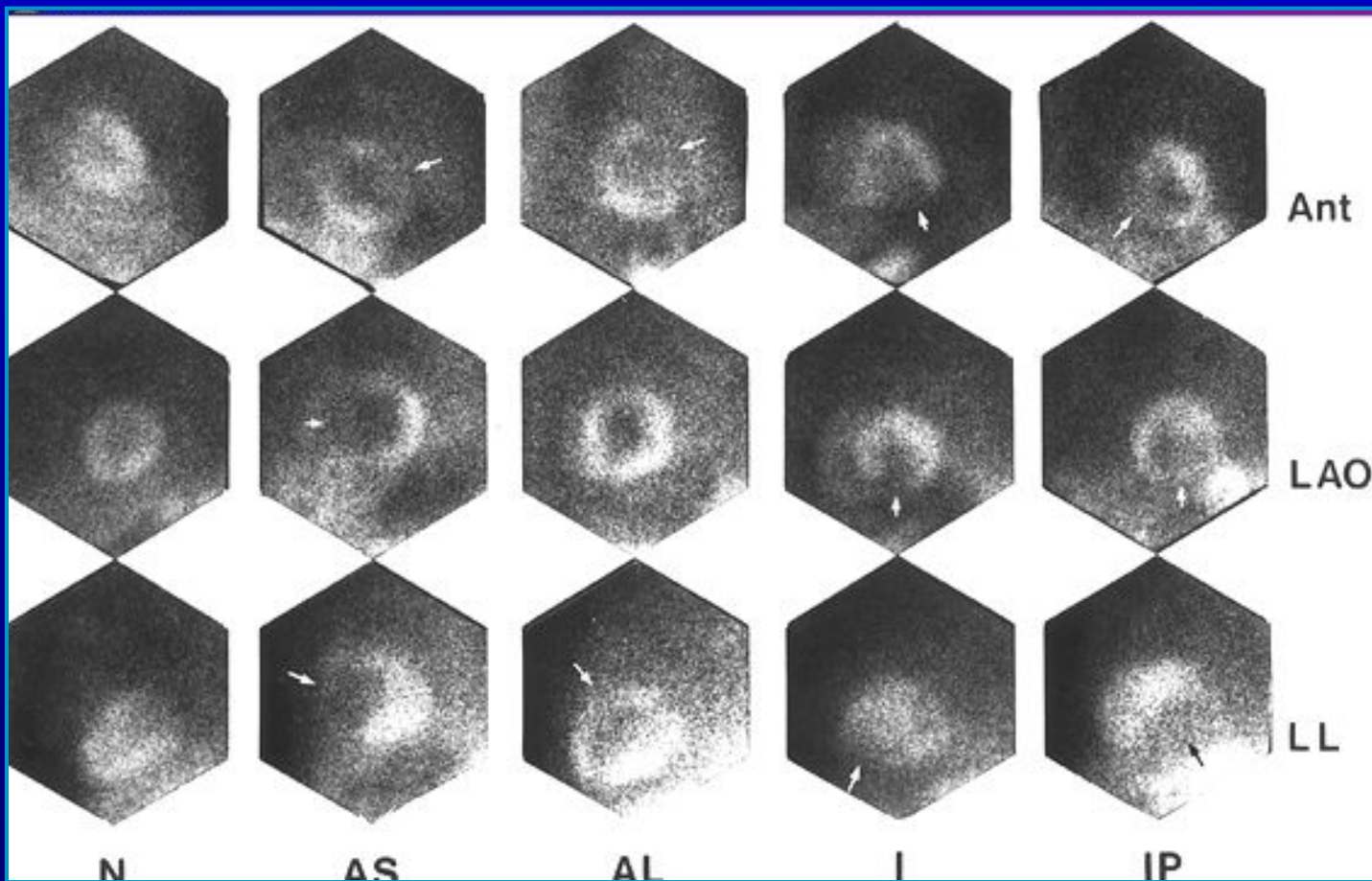


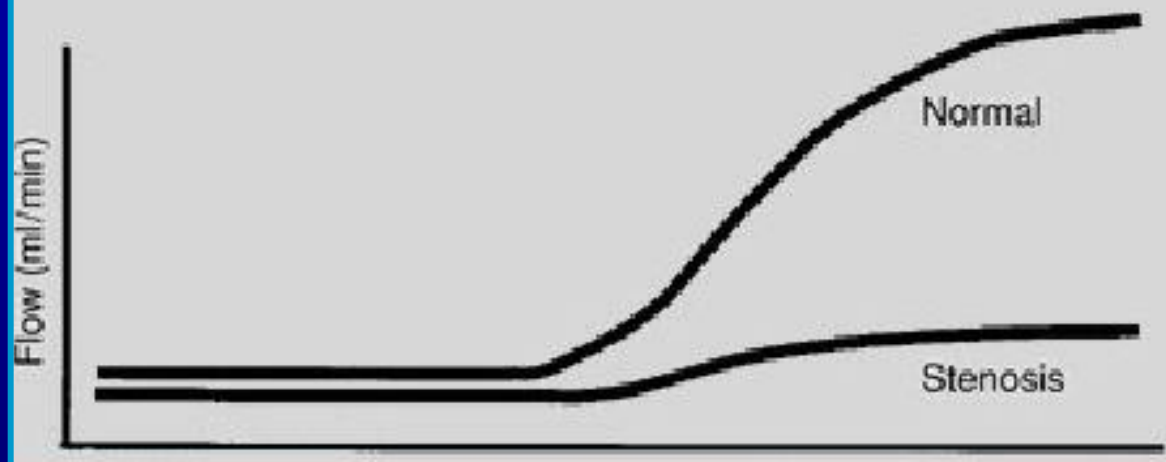
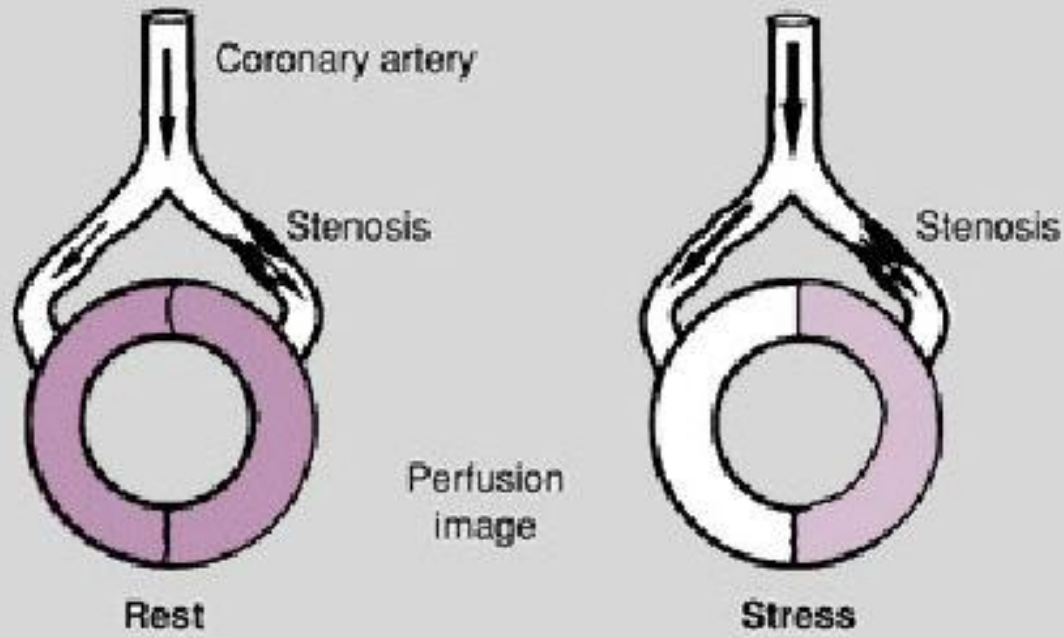
Схема проекции, укладок и участков кровоснабжения при ОФЭКТ

Перфузионная сцинтиграмма

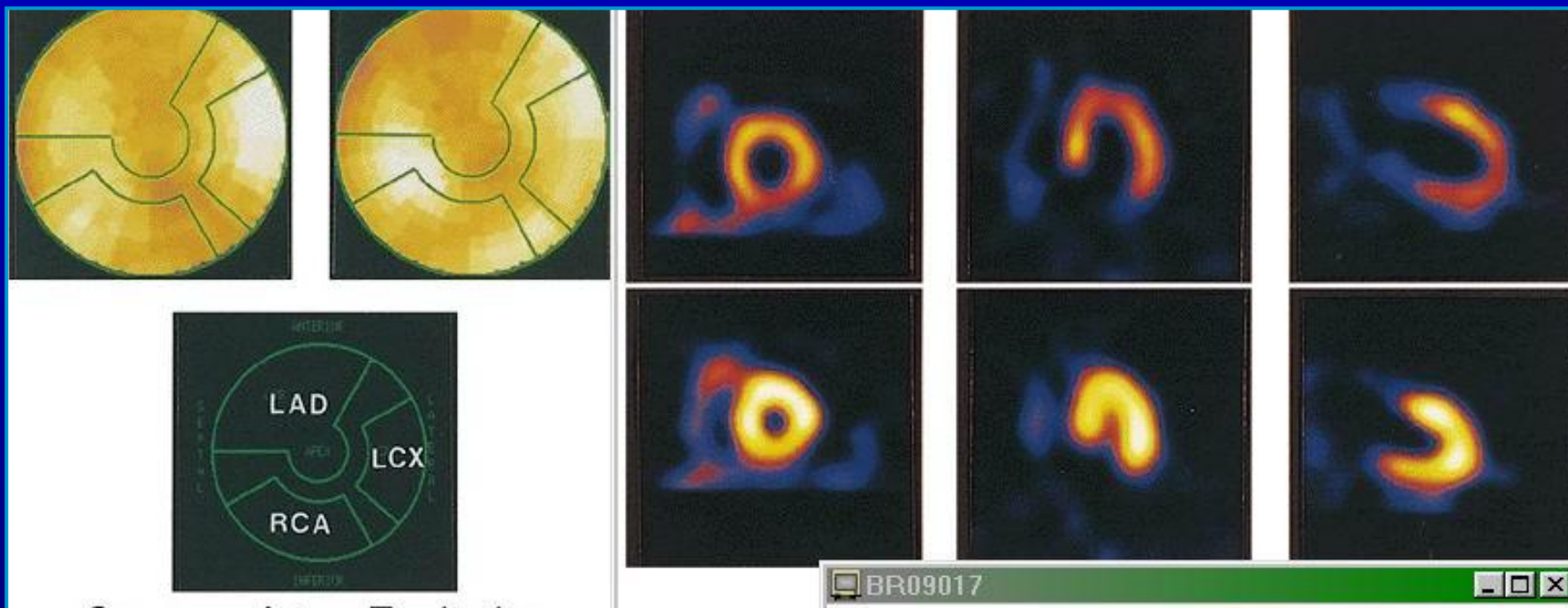


Дефект наполнения (инфаркт)

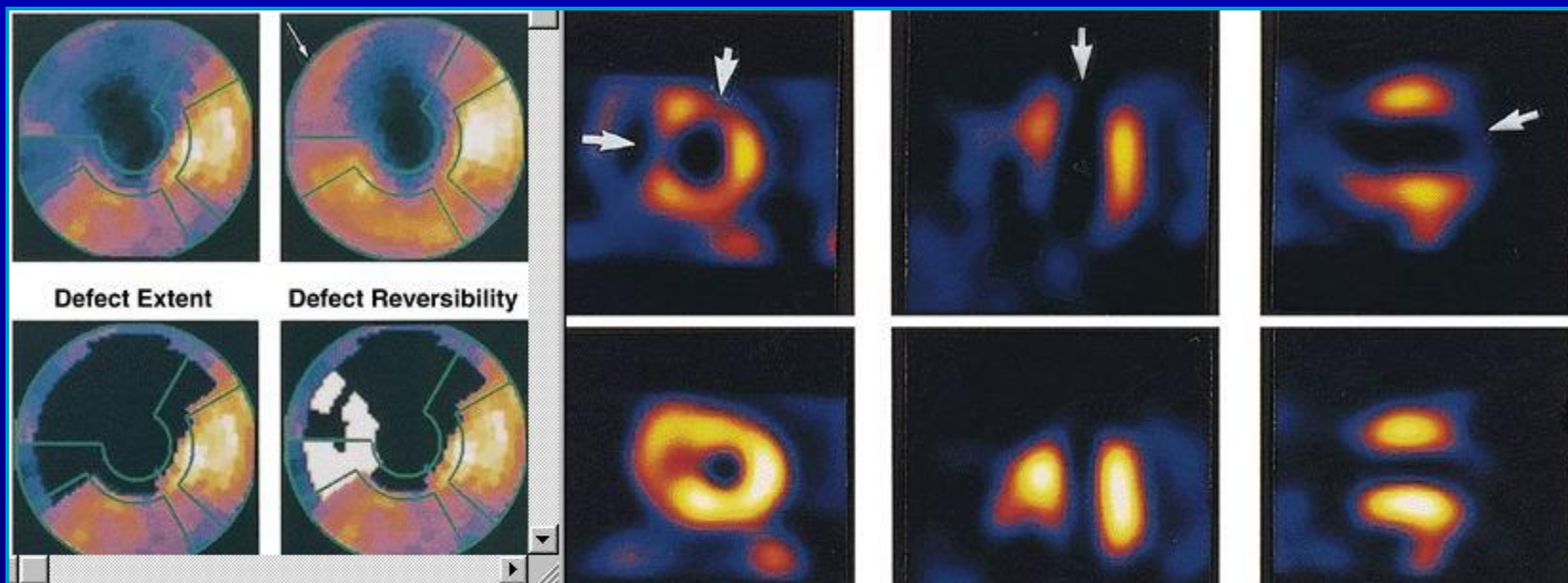




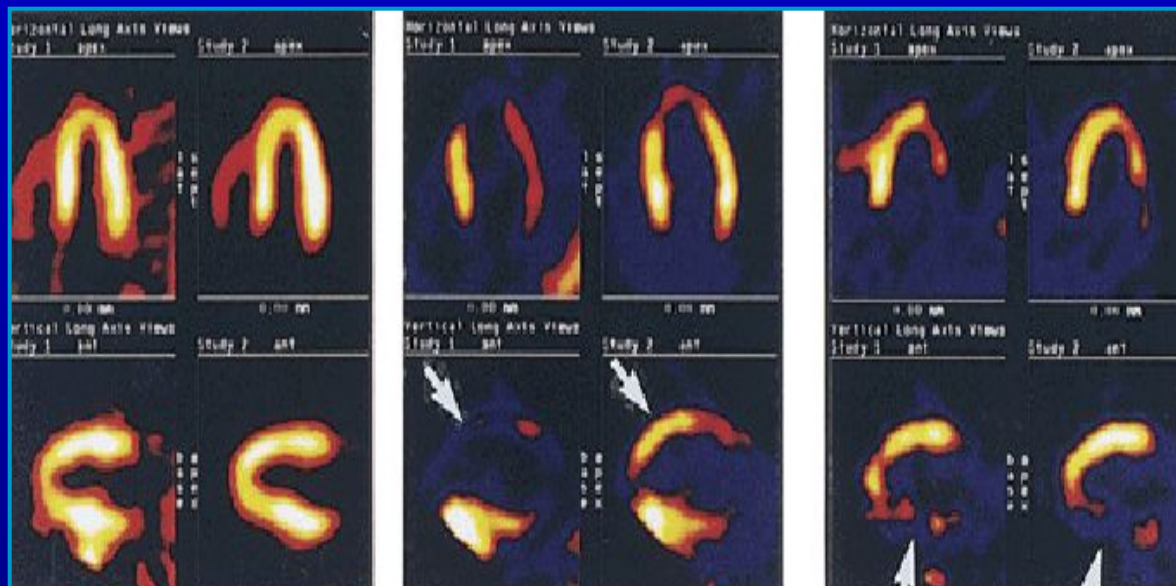
Норма



Инфаркт



ПЭТ



норма

ишемия

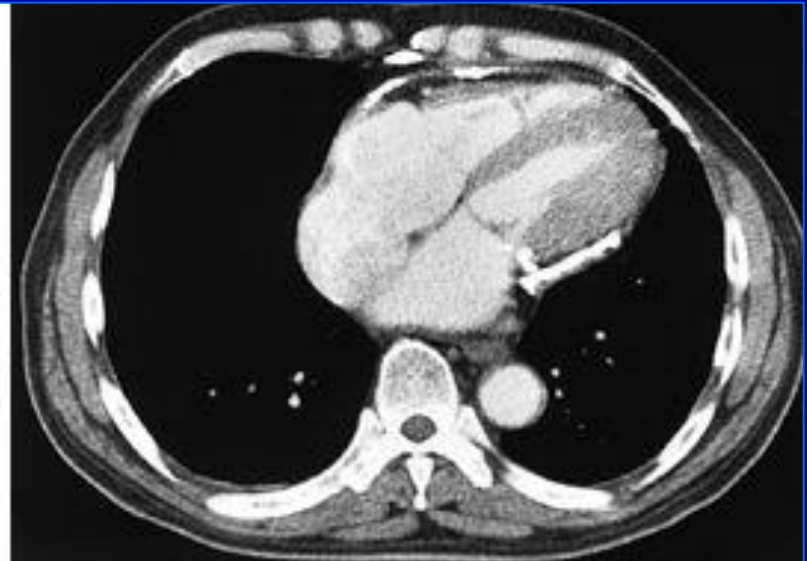
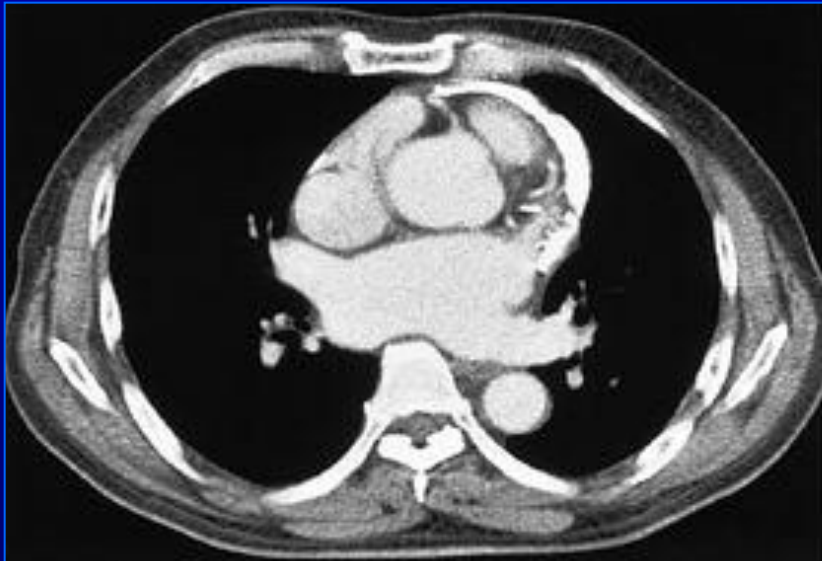
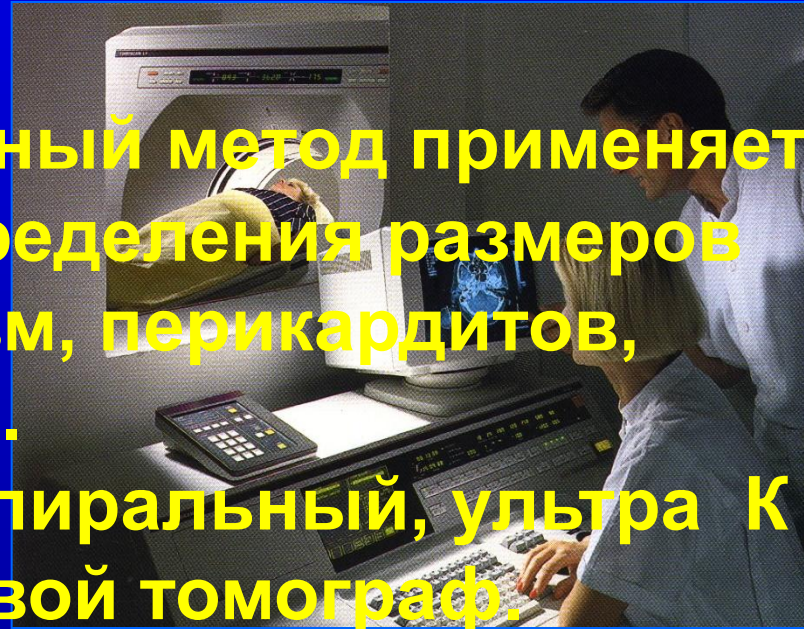
рубец

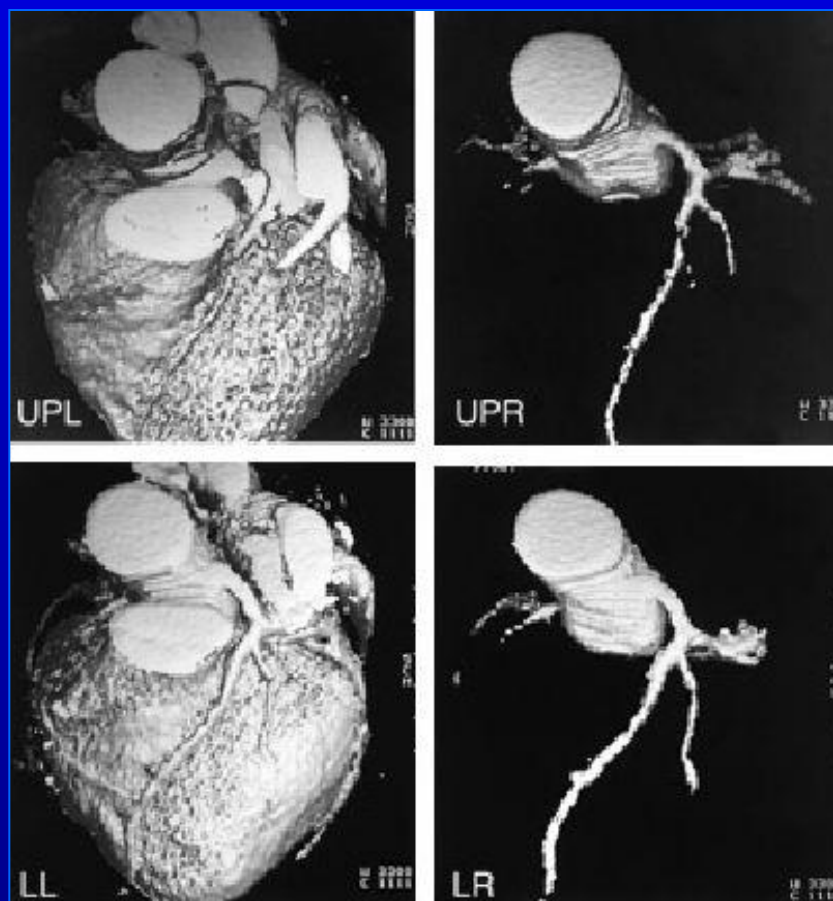


инфаркт

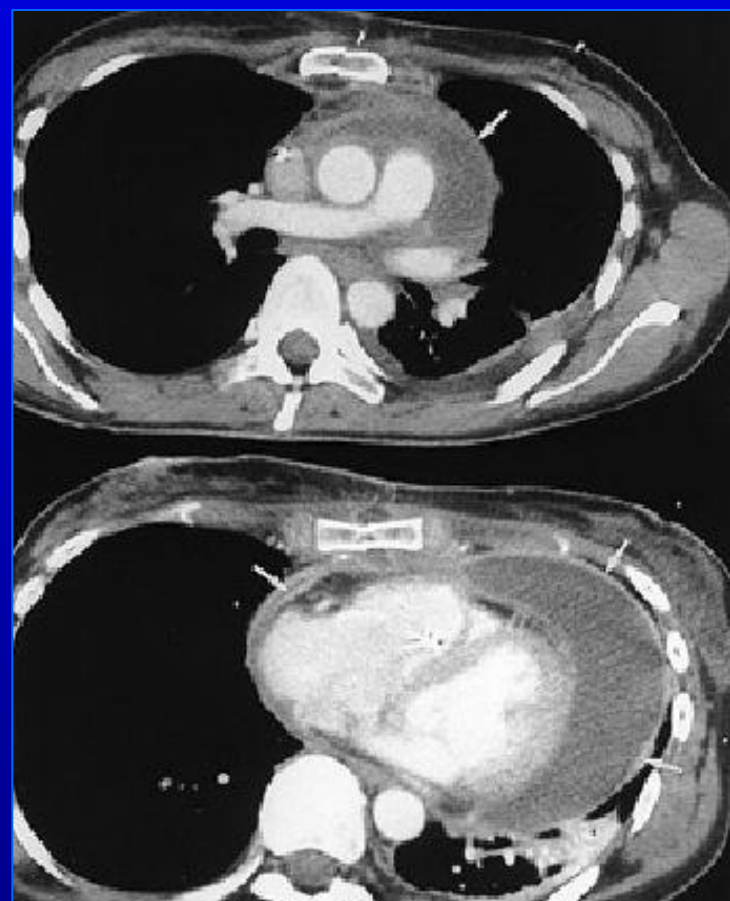
КТ – ионизационный метод применяется в кардиологии для определения размеров камер сердца, аневризм, перикардитов, опухолей средостения.

Виды КТ: шаговый, спиральный, ультра КТ или электронно - лучевой томограф.



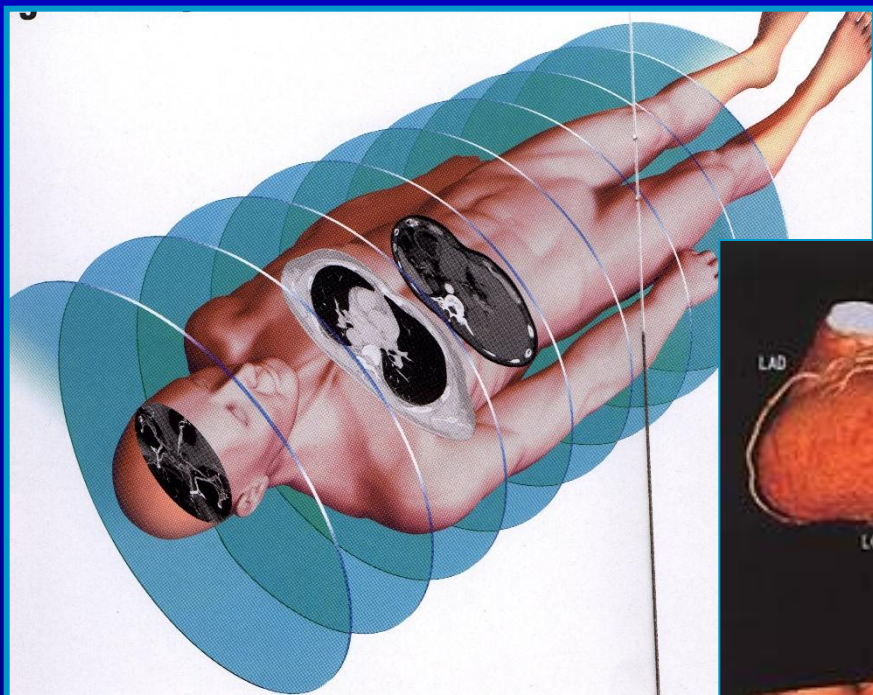


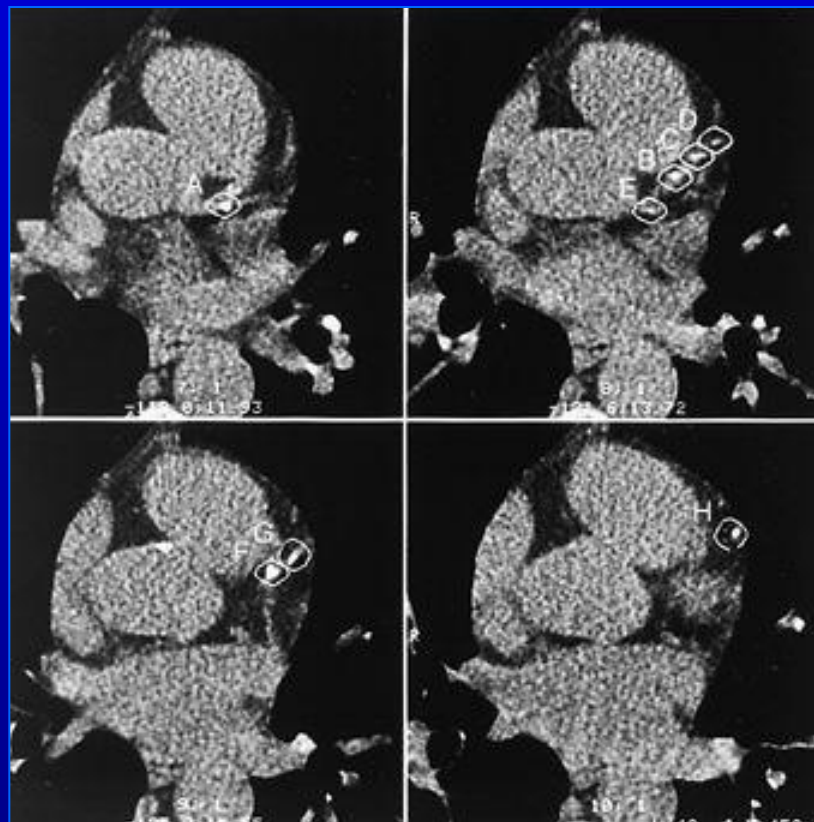
**Ультра КТ. Диастола.
Реконструкция
изображения до и после
ангиопластики.**



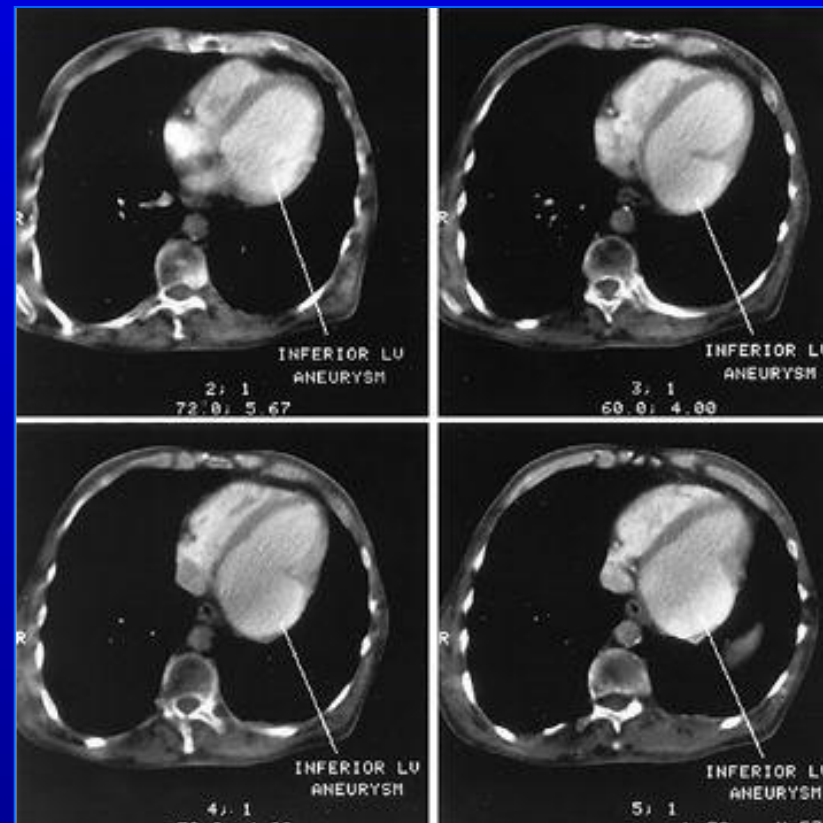
**Кино КТ. Срезы на уровне а.
pulm.
и ventric. Эксудативный
перикардит.**

Спиральная КТ – уменьшает срезы, время исследования, а также получает виртуальное (3-х мерное) изображение.

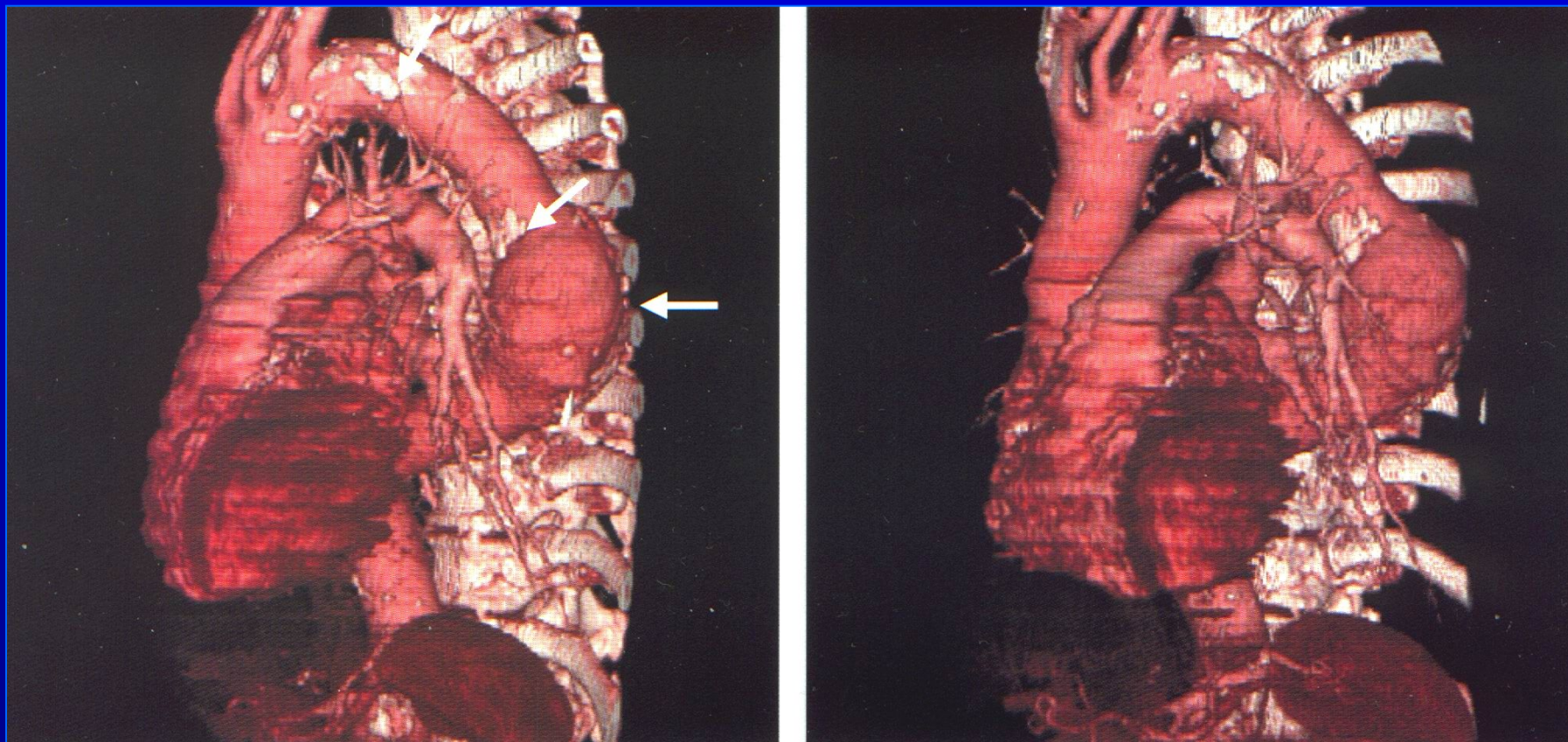




**Кино КТ.
Кальцификация
коронарных
артерий.**



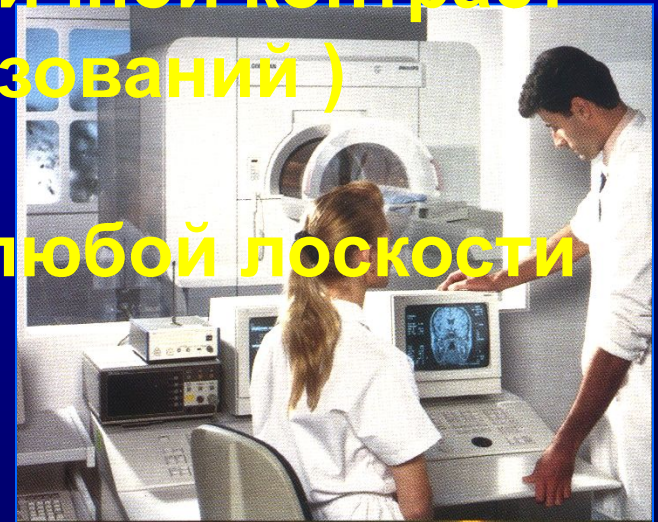
**Ультра КТ. Аневризма
левого желудочка.**



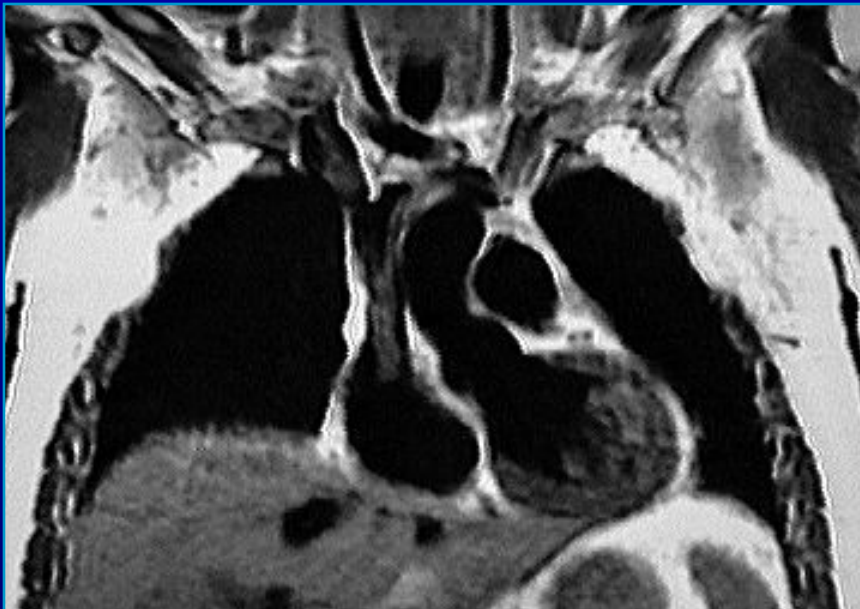
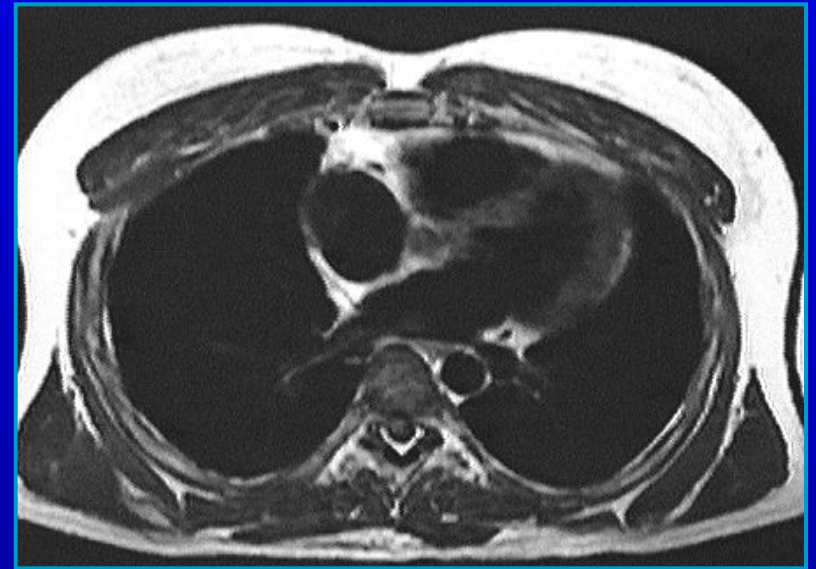
Ультра КТ. 3-х мерное изображение аневризмы грудной аорты

Преимущества МРТ

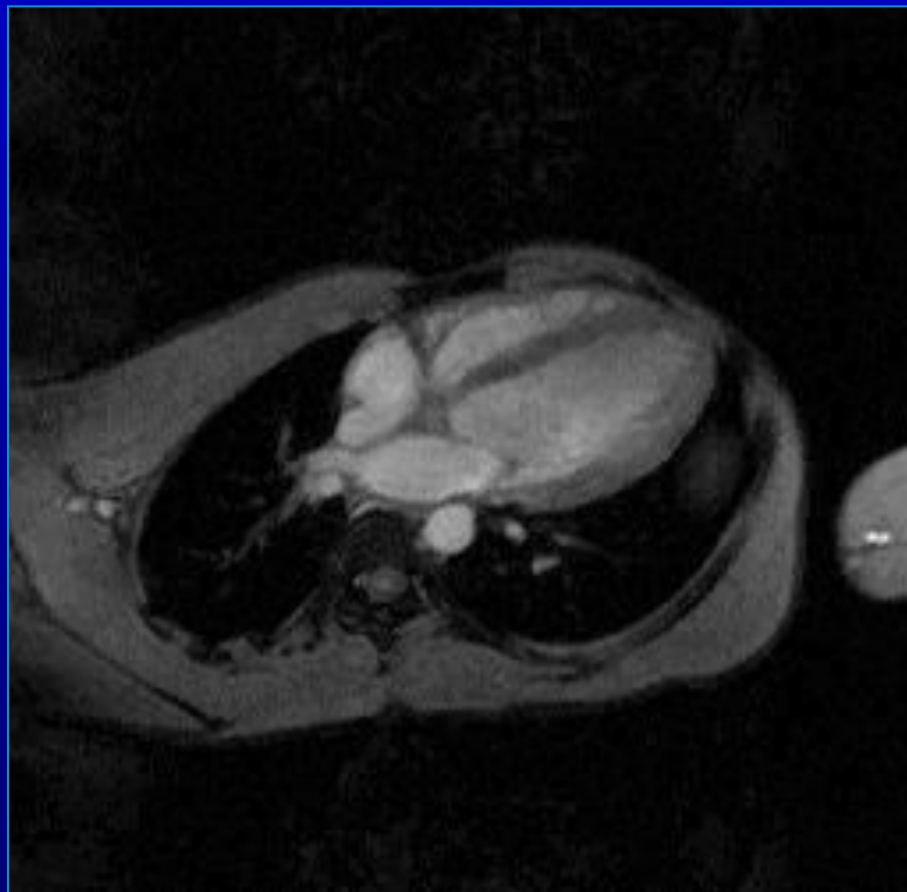
- метод неионизирующий
- естественная контрастность между кровью и стенкой сердца
- протонная плотность (различной контрастностью мягкотканых образований)
- получение изображения в любой плоскости



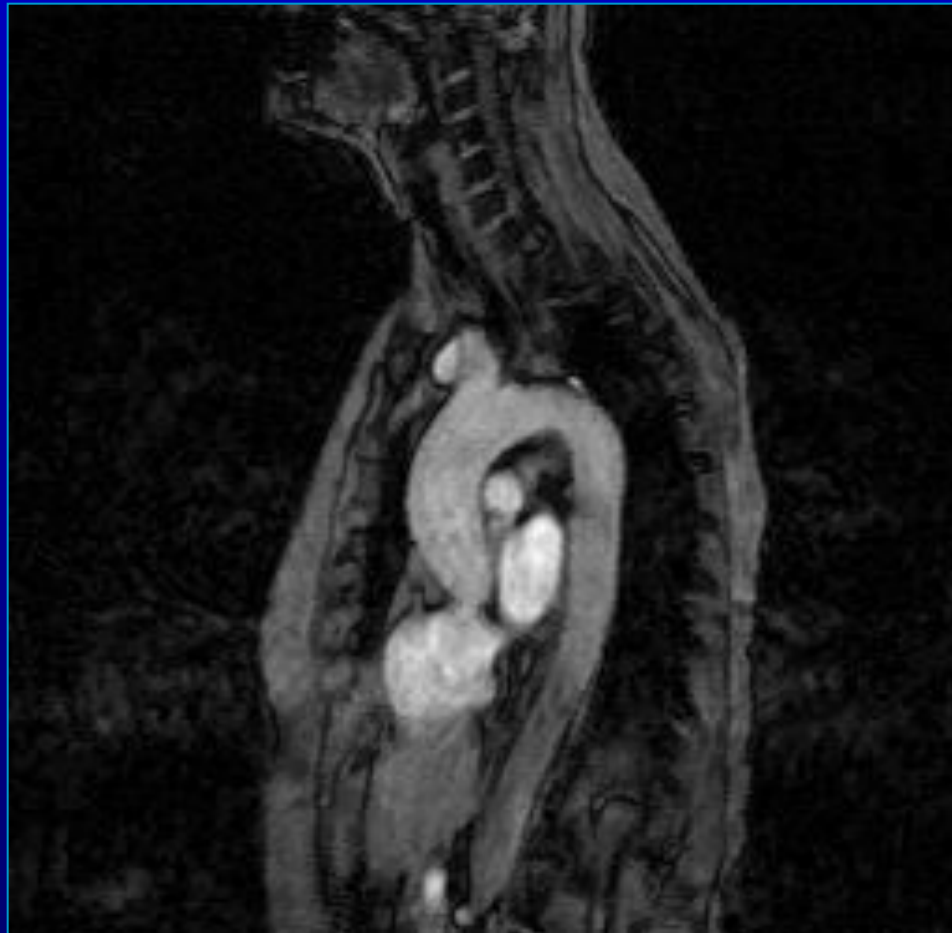
**МРТ срезы и
контрастное
исследование**

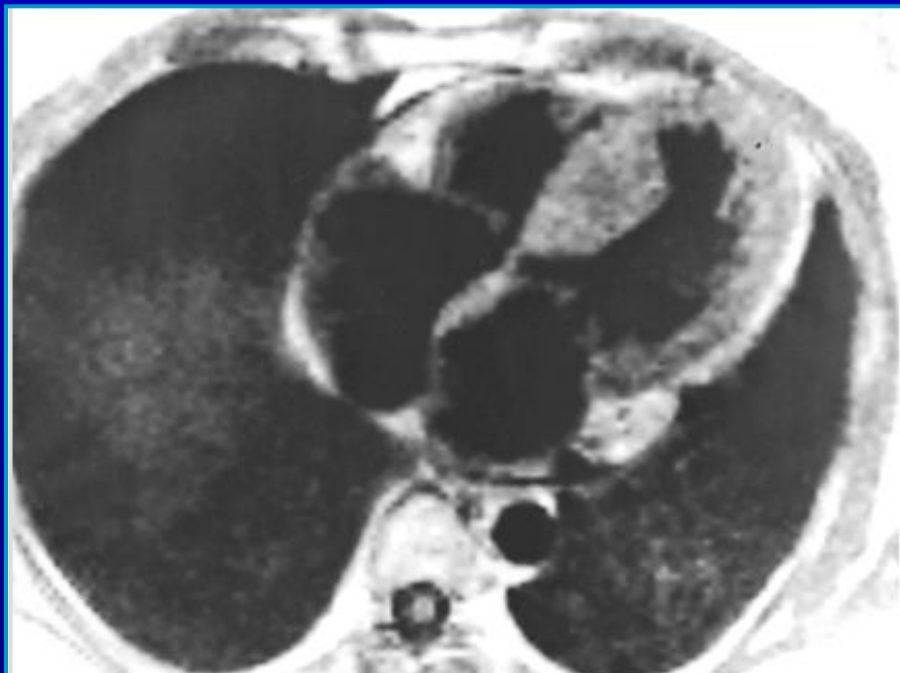


МР продольный срез

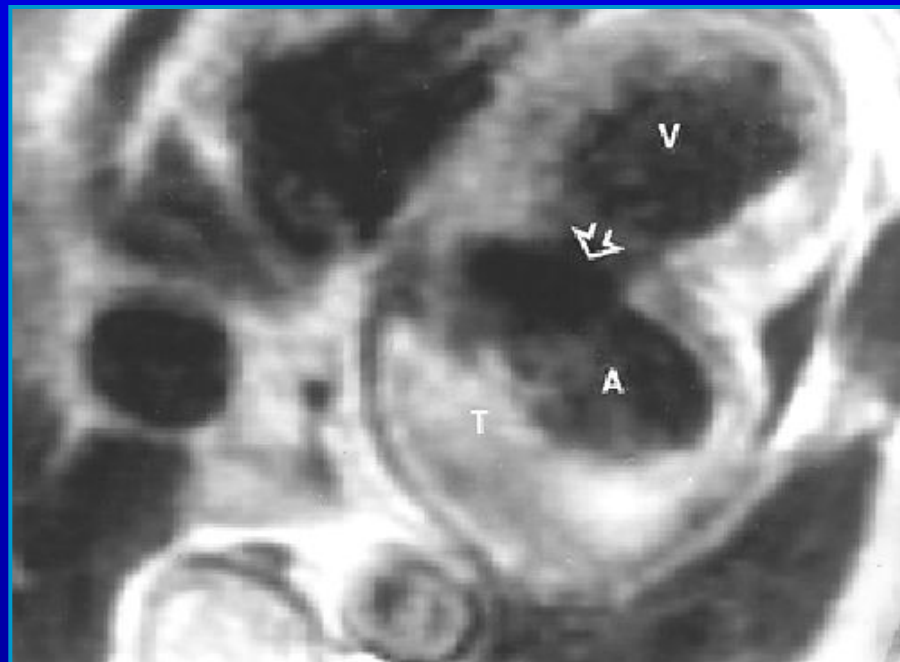


МР сагитальный срез

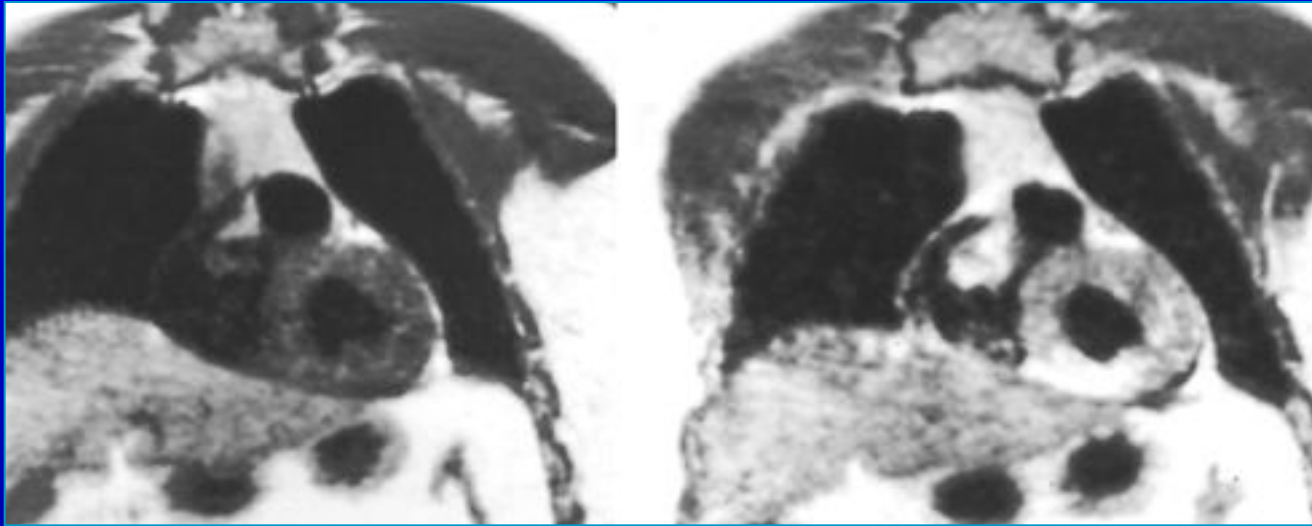




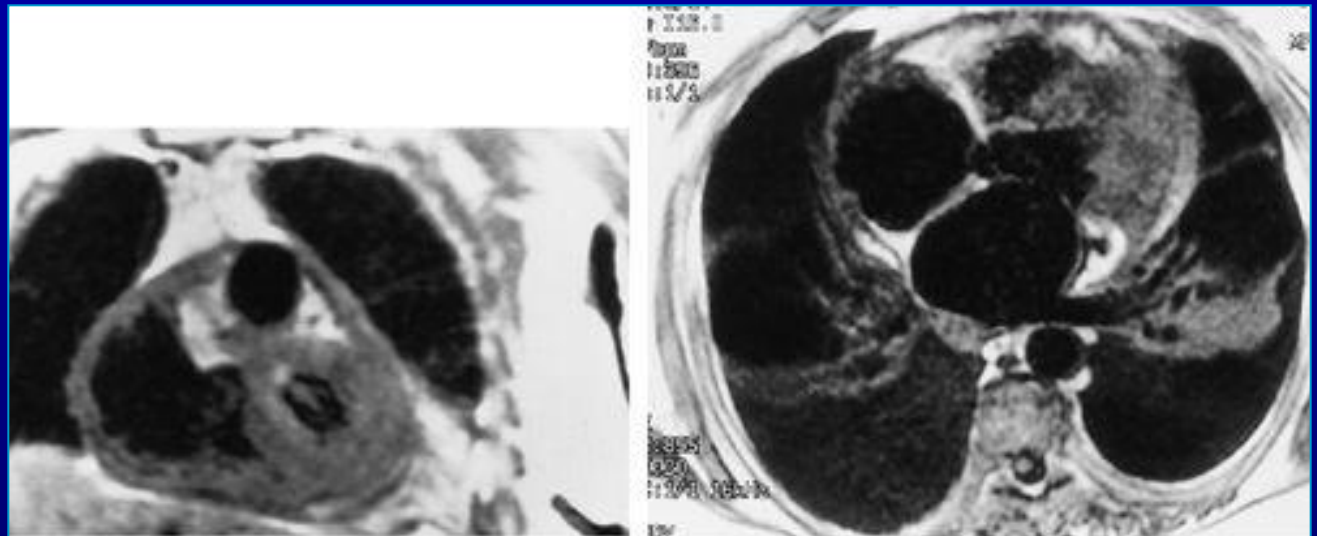
**Кардиопатия. Гипертрофия перегородки.
Латеральная стенка левого желудочка нормальная.**



Аневризма и тромб левого желудочка

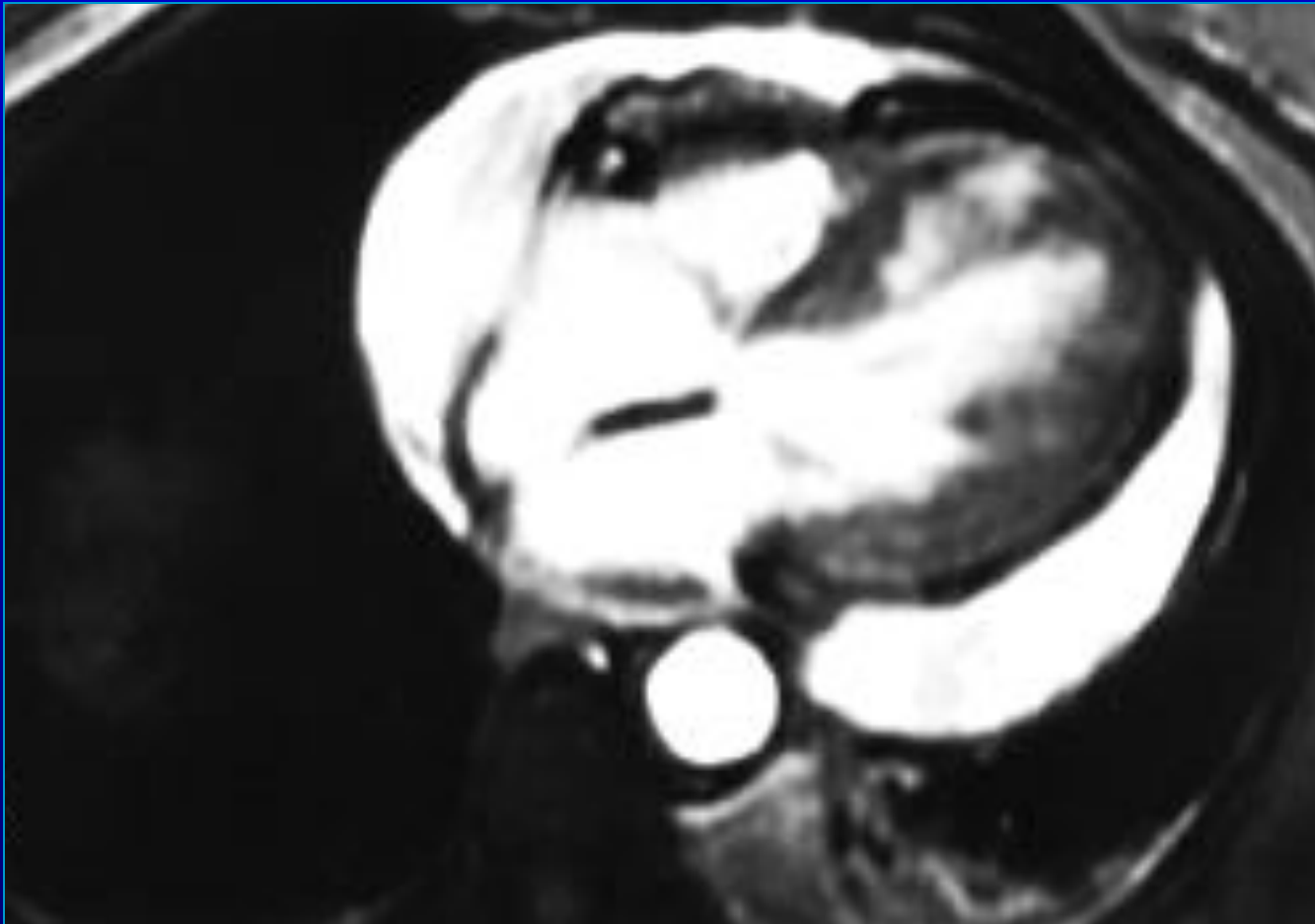


Инфаркт. Срезы перед и после введения контраста.

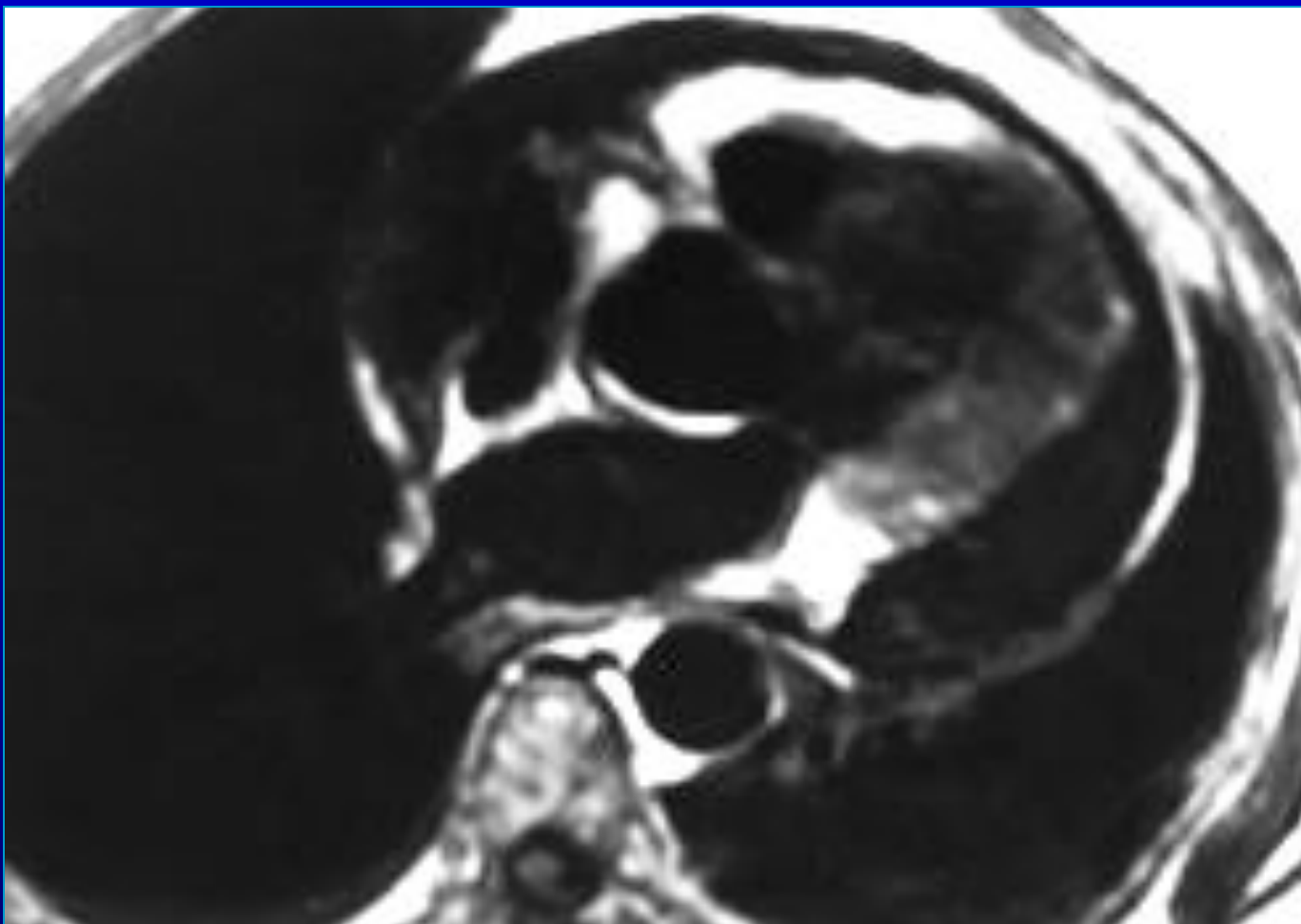


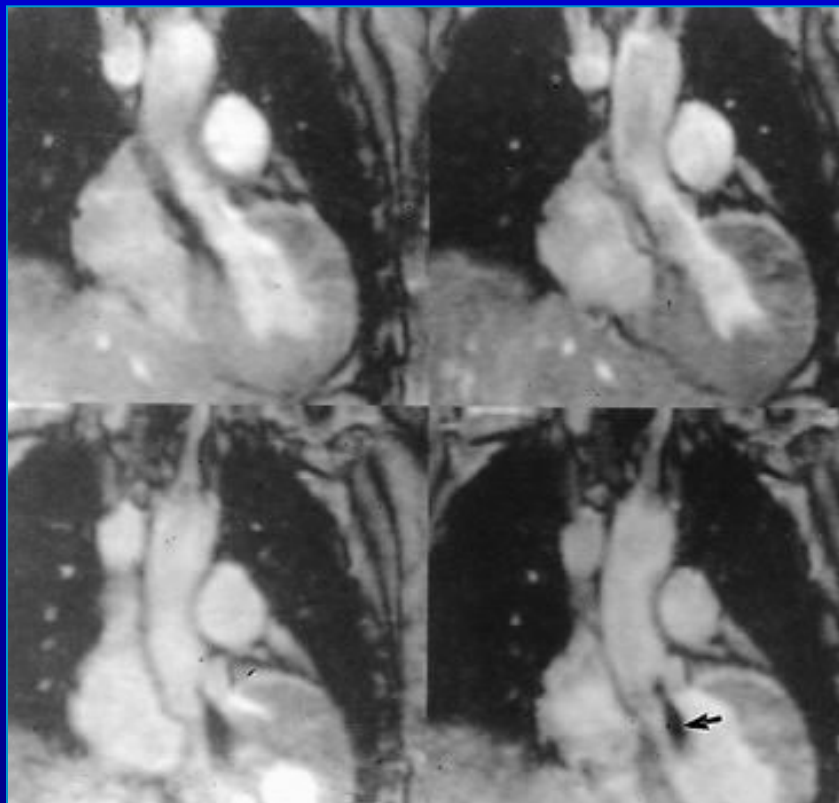
Фиброзный перикардит. Продольный и поперечный срезы.

Эксудативный перикардит

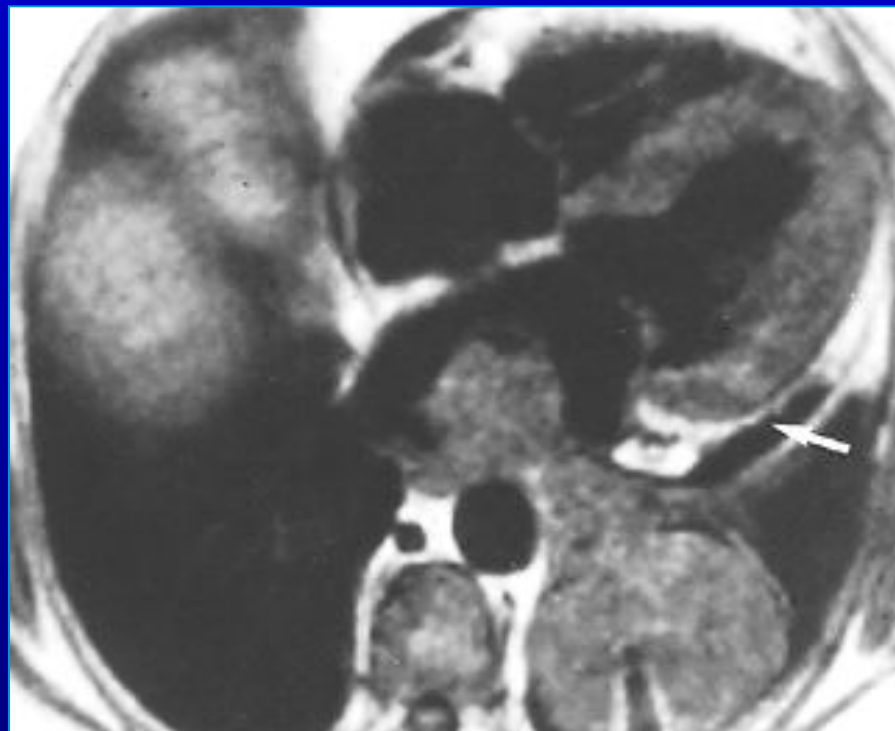


Эксудативный перикардит





Серия кино КТ в фазу систолы и диастолы. Видна регургитация аортальных клапанов.



Эксудативный перикардит

Стандартные и развивающиеся методы

STANDARD METHODS

Chest roentgenography

Echocardiography

Radionuclide methods

Planar and single-photon emission computed tomography

Myocardial perfusion scintigraphy (thallium-201 and technetium-99m agents)

Radionuclide ventriculography (technetium-99m-labeled red blood cells)

Infarct-avid imaging (technetium-99m pyrophosphate or indium-111 antimyosin antibody)

Selective angiography

Ventriculography/aortography

Pulmonary angiography

Coronary angiography

EVOLVING METHODS

Computer-assisted echocardiography

Perfusion (contrast) studies

Ultrasound tissue characterization

Three-dimensional reconstructions

Radionuclide methods

Newer imaging tracers

Positron emission tomography

Digital angiography

Fast computed tomography

Electron beam

Slip-ring

Magnetic resonance methods

Magnetic resonance imaging

Magnetic resonance spectroscopy

Эффективность стандартных методов в постановке диагноза

DIAGNOSTIC GOAL	CXR	ANGIO†	ECHO	RADIONUCLIDE VENTRICULOGRAPHY	MYOCARDIAL SCINTIGRAPHY
CARDIAC ANATOMY					
Chamber size	+	+++	+++	++	+
Myocardial mass	0	+	+++	0	+
Intracardiac masses	0	+++	++++	+	0
Valvular anatomy	0	++	++++	0	0
Pericardial disease	+	++	+++	0	0
Coronary anatomy	0	++++	+	0	0
Graft patency	0	++++	+	0	0
CARDIAC PHYSIOLOGY					
Ventricular systolic function	+	+++	+++	++	+
Ventricular diastolic function	0	++++	+++	++	0
Valvular stenosis/in- sufficiency	+	++++	+++	+	0
Intracardiac shunt	+	++++	+++	+	0
Myocardial blood flow	0	+	+	0	+++
Tissue characterization	0	0	+	0	0
Myocardial metabolism	0	0	0	0	+

Эффективность современных методов в постановке диагноза

DIAGNOSTIC GOAL	DIGITAL ANGIO†	COMPUTER- ASSISTED ECHO	MRI	MRS	FCT	PET
CARDIAC ANATOMY						
Chamber size	+++	+++	++++	0	++++	++
Myocardial mass	+	+++	++++	0	++++	++
Intracardiac masses	+++	++++	++++	0	++++	0
Valvular anatomy	++	++++	+++	0	+++	0
Pericardial disease	++	+++	++++	0	++++	0
Coronary anatomy	++++	++	++	0	++	0
Graft patency	++++	+	++	0	+++	++
CARDIAC PHYSIOLOGY						
Ventricular systolic function	+++	+++	++++	0	++++	++
Ventricular diastolic function	++++	+++	++	0	++	0
Valvular stenosis/in- sufficiency	++++	+++	+++	0	++	0
Intracardiac shunt	++++	+++	+++	0	+++	0
Myocardial blood flow	++	++	+	0	++	++++
Tissue characterization	0	++	++	+++	+	+++
Myocardial metabolism	0	0	0	++++	0	++++

Информация методов при различных патологических состояниях

DISORDER	CXR	ECHO/DOPPLER	ANGIO†	RADIONUCLIDES	FCT	MRI
Ischemic	+	++	+++	++	++	++
Valvular	++	+++	+++	++	+++	++
Congenital	++	+++	+++	++	+++	+++
Traumatic	++	++	+++	++	+	+
Cardiomyopathy	+	+++	+++	++	+++	++
Pericardial	+	++	++	0	+++	+++
Endocarditis	+	+++	++	0	+	++
Masses	0	+++	+++	+	+++	+++

Себестоимость лучевых методов

Purchase price of system

Site preparation

Power, water, and environmental costs

Personnel

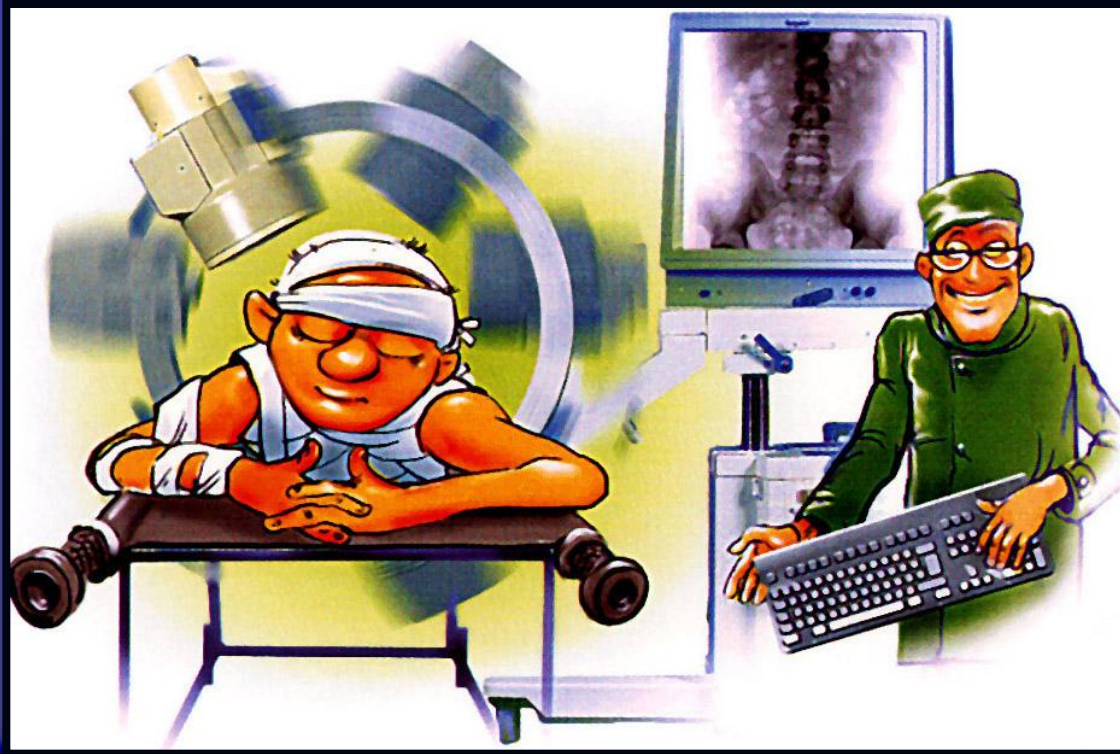
Physicians

Nurses

Technicians

Support personnel (physicists, engineers, pharmacists, others)

Благодарим за терпение.



Всего доброго !