

Лучевая анатомия сердца

Рис. 7.1. Прямая (слева) и левая боковая (справа) рентгенограммы органов грудной клетки. На схемах внизу:

1 - левое предсердие; 2 - ушко левого предсердия;
3 - левый желудочек;
4 - правый желудочек;
5 - правое предсердие;
6 - аорта; 7 - легочная артерия;
8 - корень легкого;
9 - трахея

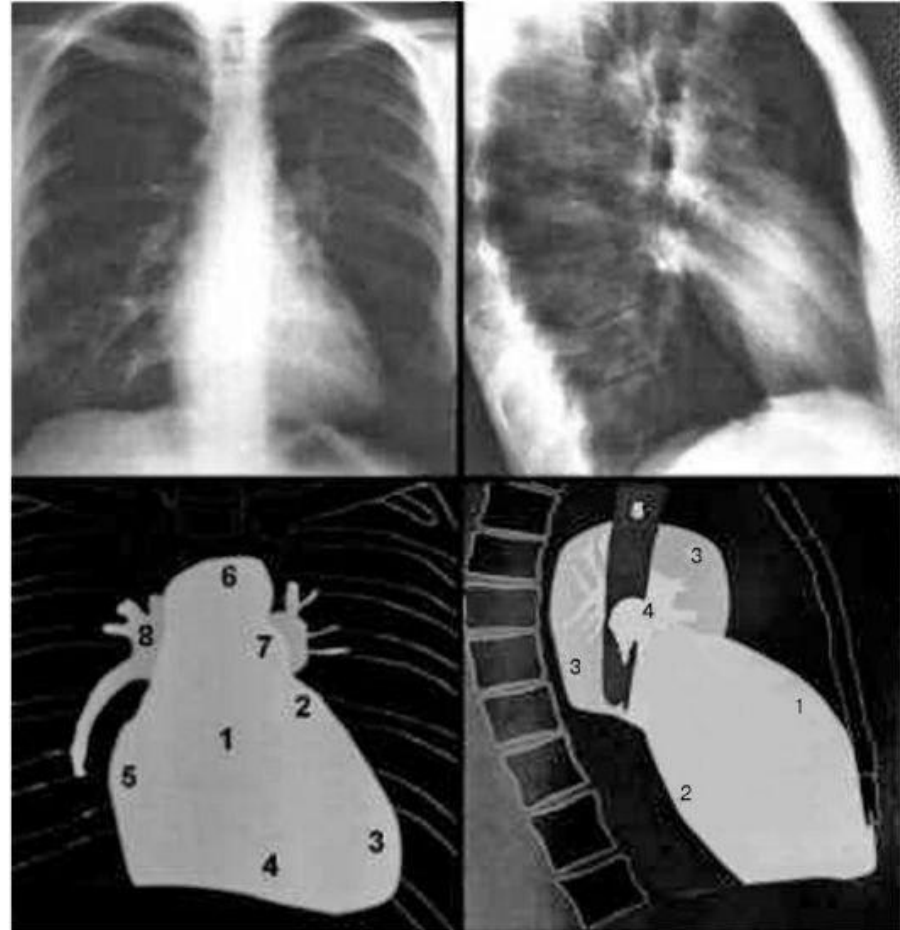


Рис. 7.3. Компьютерная
томография сердца.
Трехмерная
реконструкция по
результатам
спиральной
многорядной
томографии с
синхронизацией по ЭКГ

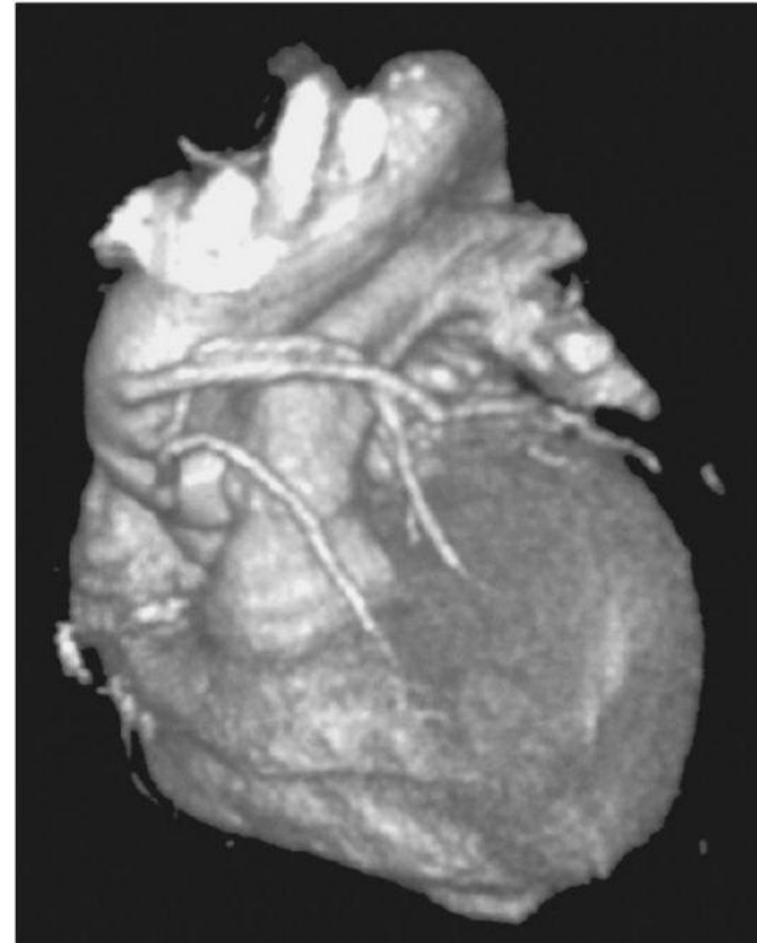
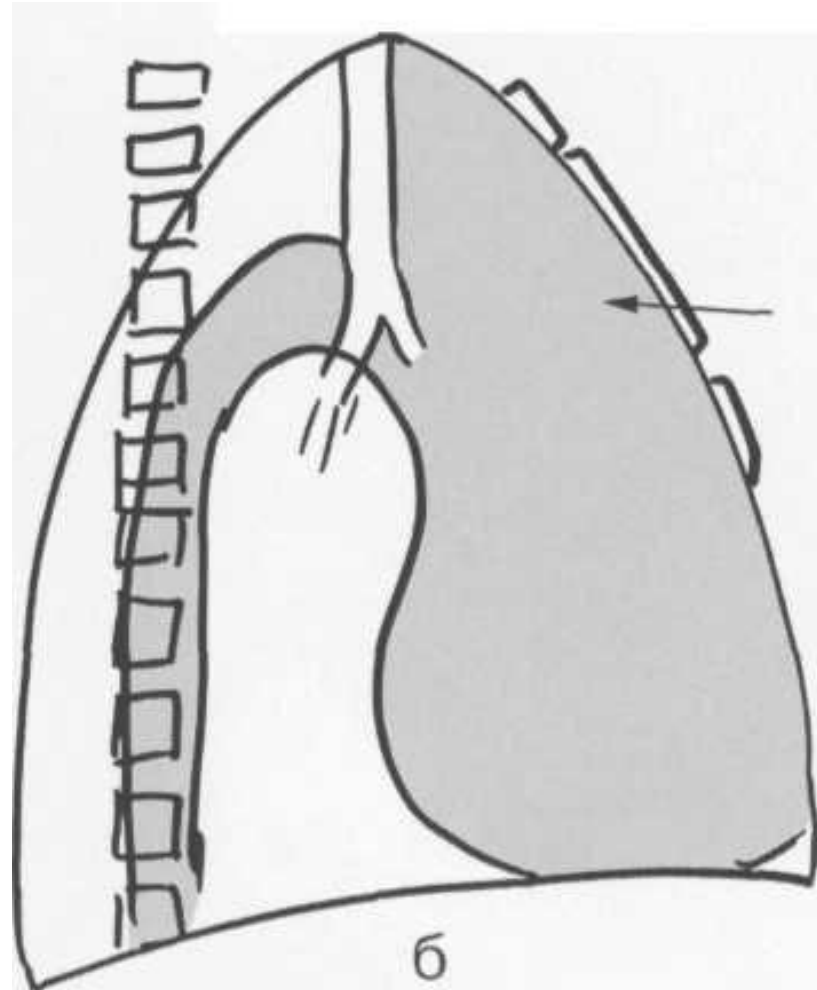
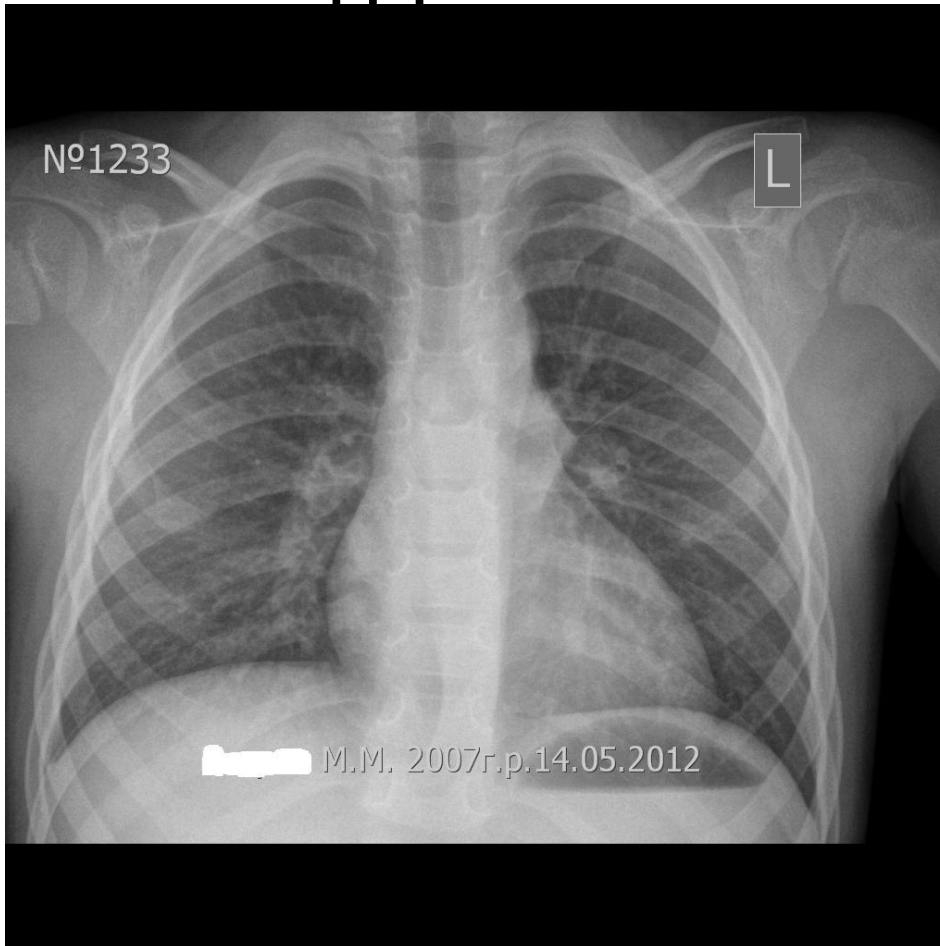


Рис. 9.14.
Рентгенограмма
грудной клетки
ребенка 6 месяцев.
Боковая проекция.



Лучевое исследование функции сердца

ЛУЧЕВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ СЕРДЦА



У здорового человека примерно 1 раз в секунду по миокарду распространяется волна возбуждения — происходит сокращение и затем расслабление сердца. Самым простым и доступным методом их регистрации является *рентгеноскопия*.

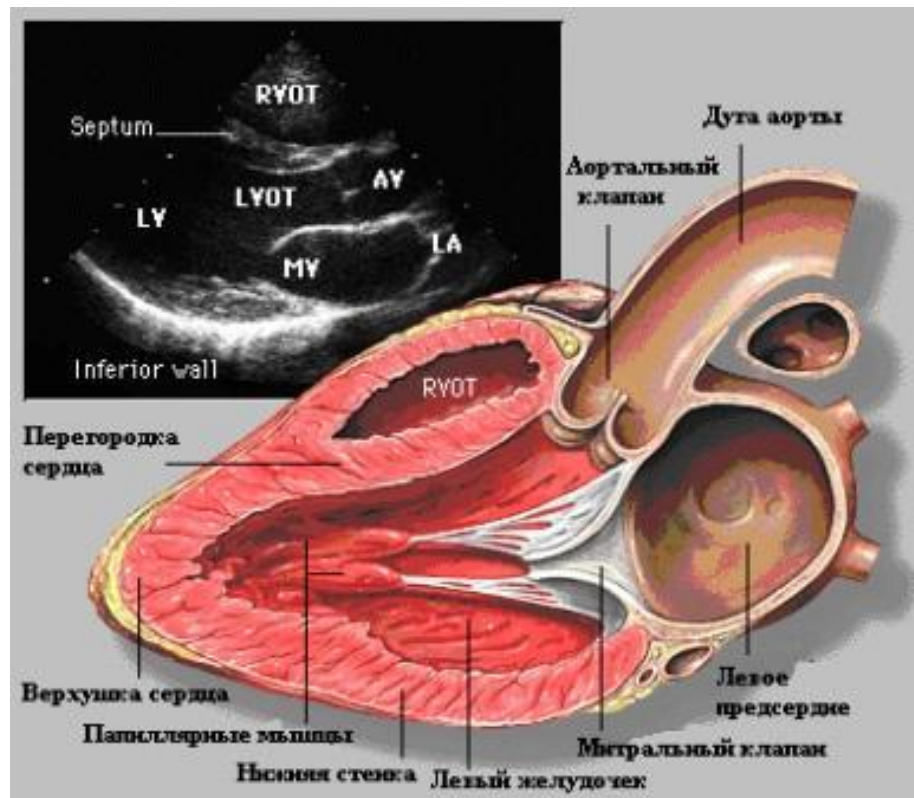
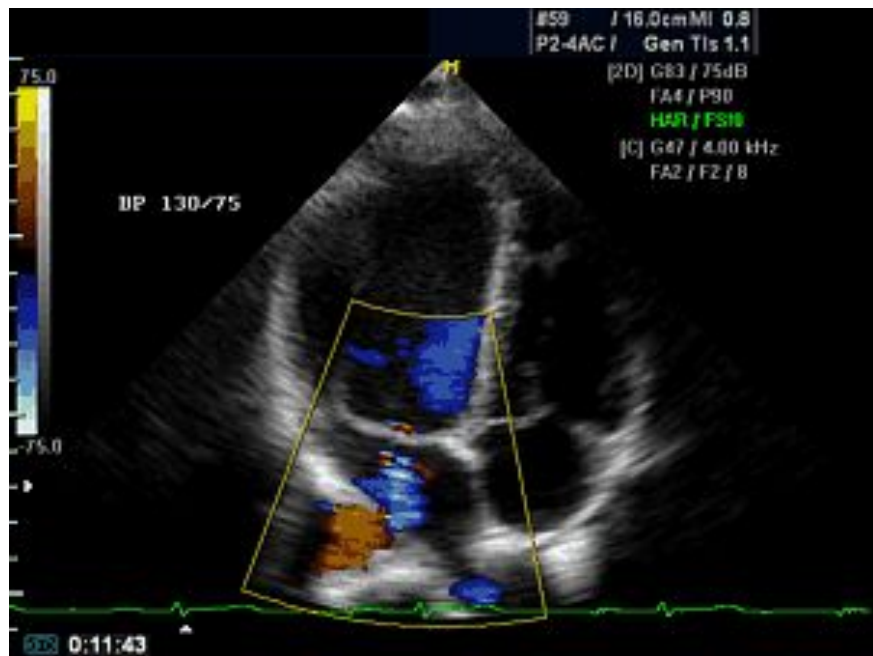
Она позволяет визуально оценить сокращения и расслабления сердца, пульсацию аорты и легочной артерии. При этом, меняя положение пациента за экраном, можно вывести на контур, т.е. сделать краеобразующими, все отделы сердца и сосудов

Основным методом изучения сократительной функции сердечной мышцы является ультразвуковое исследование.

В кардиологии применяют несколько ультразвуковых методик:

- одномерную эхокардиографию — М-метод;
- двухмерную эхокардиографию (сонографию) — В-метод;
- одномерную доплерэхокардиографию;
- двухмерное цветное доплеровское картирование.

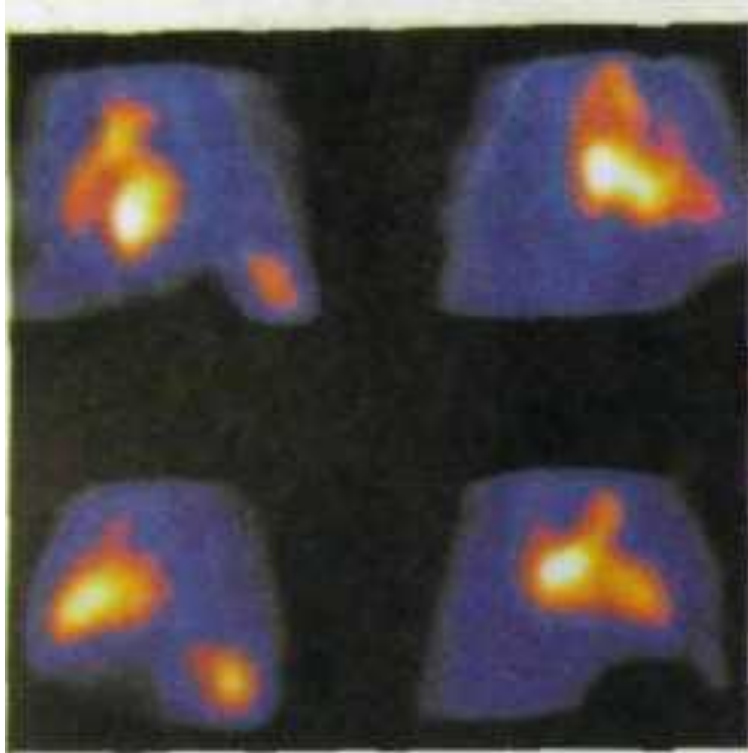
Эффективным методом изучения сердца является также дуплексное исследование — сочетание сонографии и доплерографии.



Радионуклидные методы исследования сердца и сосудов:

- равновесную вентрикулографию (динамическая радиокардиография)
- радионуклидную ангиокардиографию
- перфузионную с





Равновесная вентрикулография - один из наиболее распространенных методов исследования сердца.

С ее помощью определяют насосную функцию сердца и характер движения его стенок.

Равновесная вентрикулография может быть использована для выявления ограниченных нарушений сократительной способности левого желудочка:

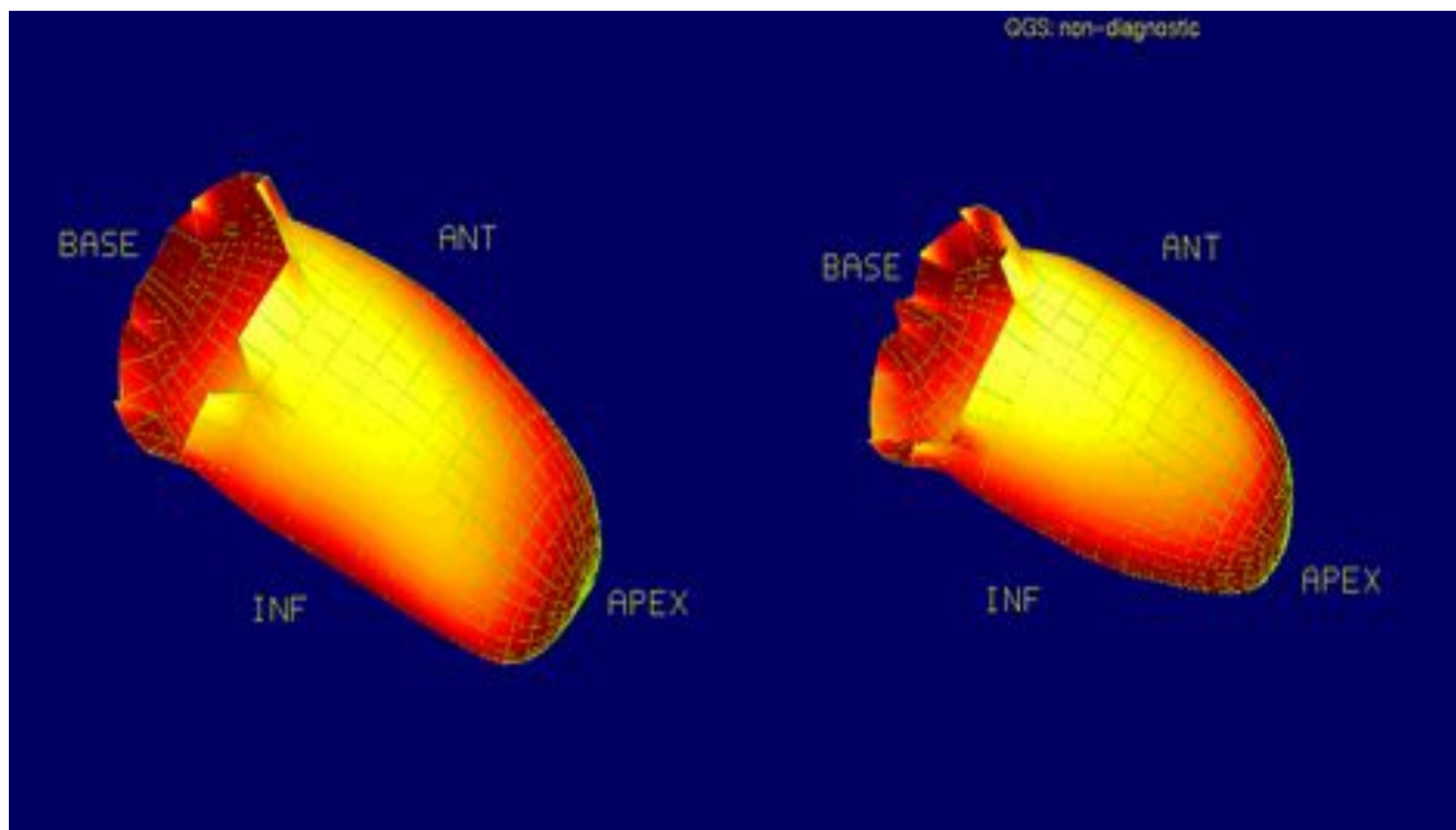
локальных дискинезий,
гипокинезии,
акинезии

Радионуклидная ангиокардиография — метод чередования первого прохождения РФП по камерам сердца после быстрого внутривенного введения его в небольшом объеме (болюсе).

Обычно применяют пертехнетат активностью 4—6 МБк на 1 кг массы тела в объеме 0,5—1,0 мл. Исследование проводят на гамма-камере, оснащенной высокопроизводительным компьютером. В память компьютера записывается серия изображений сердца во время прохождения по нему РФП (15—20 кадров в течение не более 30 с). Затем анализируют интенсивность излучения РФП. В норме кривые прохождения РФП по правым камерам сердца и через легкие имеют вид одного высокого крутого пика. При патологических состояниях кривая уплощается. При некоторых врожденных пороках сердца происходит сброс артериальной крови из левых камер сердца в правые.

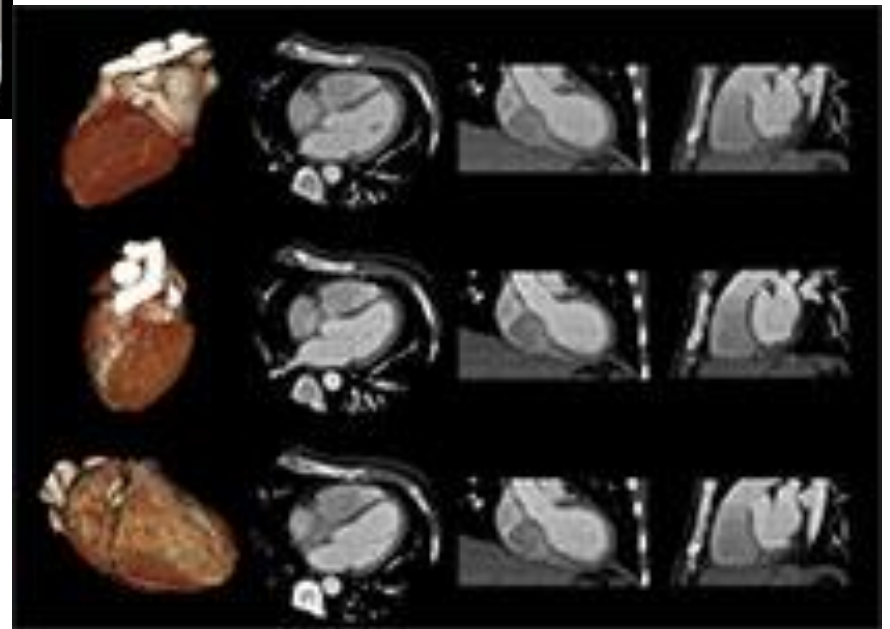
При других врожденных пороках сердца венозная кровь, еще не обогащенная кислородом, вновь поступает, минуя легкие, в большой круг кровообращения. Признак на радионуклидной ангиокардиограмме — появление пика радиоактивности в области левого желудочка и аорты до того, как максимум радиоактивности будет зарегистрирован в области легких.

Перфузионную сцинтиграфию миокарда применяют главным образом для исследования миокардиального кровотока и в определенной степени — для суждения об уровне метаболизма в сердечной мышце.

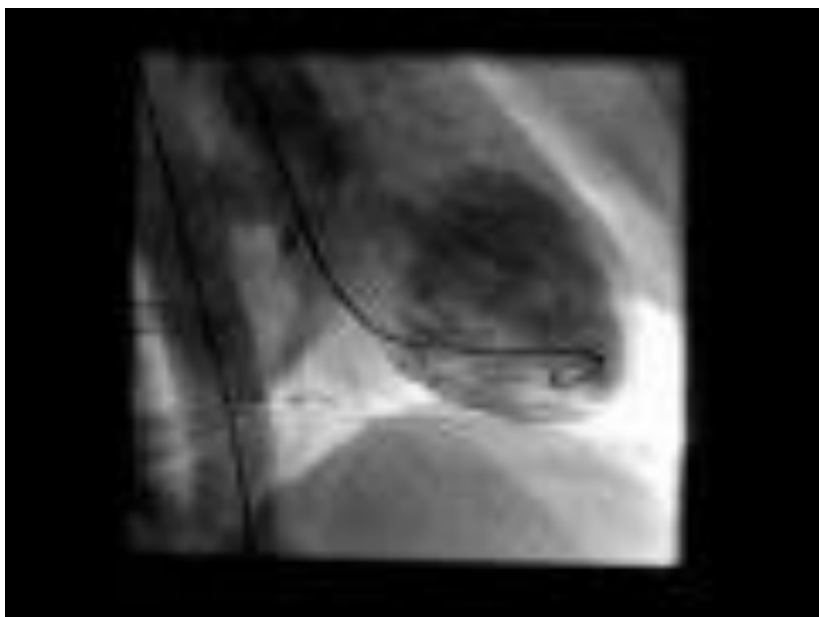




Компьютерная томография



Магнитно-резонансная томография



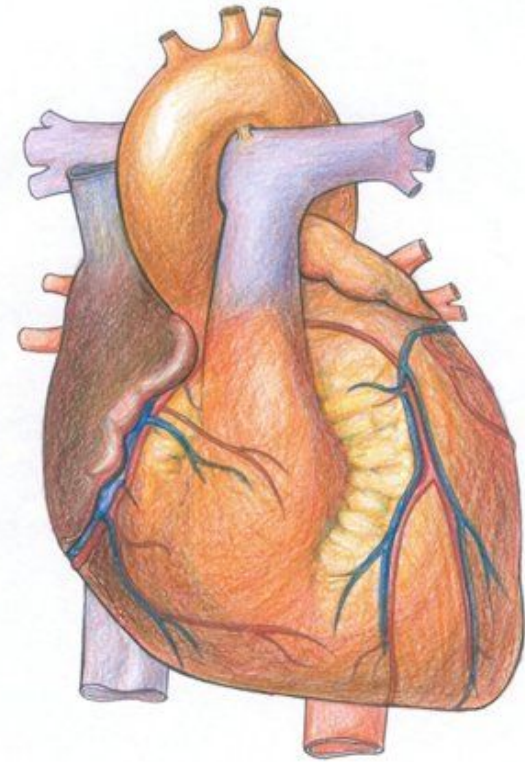
Вентрикулография. Обладает более высокими, чем другие методы, чувствительностью и точностью при оценке функции левого желудочка. Это особенно относится к выявлению нарушений локальной сократимости левого желудочка. Сведения о регионарных расстройствах миокарда необходимы для определения тяжести ишемической болезни сердца, оценки показаний к оперативным вмешательствам, транслюминальной ангиопластике коронарных артерий, тромболизису при инфаркте миокарда. Кроме того, вентрикулография позволяет объективно оценить результаты нагрузочных и диагностических проб при ишемической болезни сердца (теста предсердной стимуляции, велоэргометрической пробы

Незаменимым прямым способом изучения коронарного кровотока является селективная коронарография. Через катетер, введенный последовательно в левую, а затем в правую коронарную артерию, автоматическим инъектором вливают рентгеноконтрастное вещество и производят киносъемку. На полученных снимках отражается как морфология всей системы коронарных артерий, так и характер кровообращения во всех отделах сердца.



**Лучевые
симптомы
поражения
сердца**

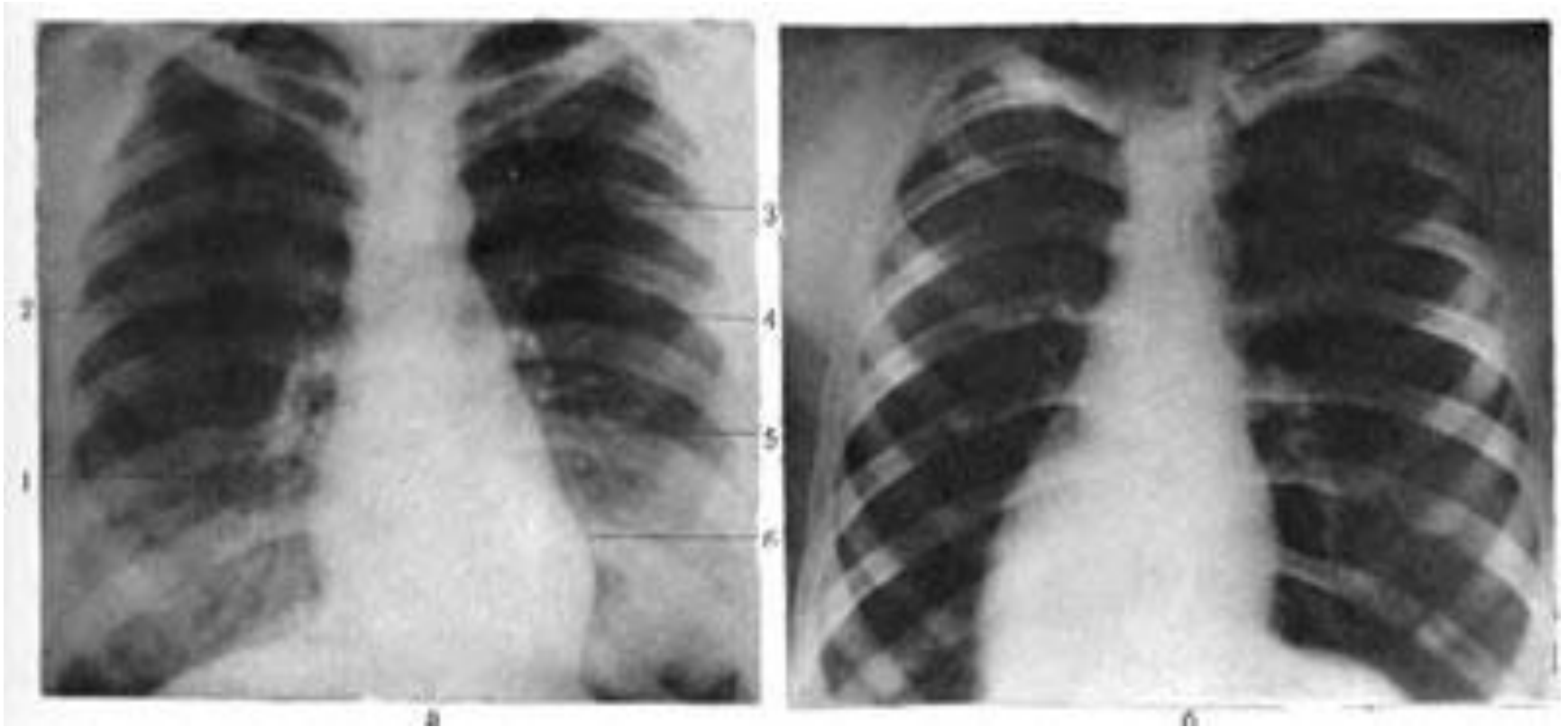
- Благодаря лучевым методам можно получить обширную информацию о морфологии и функции сердца и магистральных сосудов, объективные данные о малейших отклонениях от нормы. На основании многочисленных выявленных симптомов и строится окончательный клинический диагноз болезни.



1. Изменение положения сердца.

- У здорового человека сердце находится в передненижнем отделе грудной полости. При изменении положения тела оно перемещается в пределах нескольких сантиметров, совершая одновременно повороты вокруг вертикальной и горизонтальной осей. Сердце может быть смещено в сторону при выпотном плеврите, большой диафрагмальной грыже или опухоли. Перетягивание сердца часто наблюдается при сморщивании легочной ткани. Исследование состояния легких и диафрагмы обычно позволяет без труда установить причину аномального положения сердца.

Одной из врожденных аномалий является правостороннее положение сердца — его декстропозиция.



2. Изменение формы сердца.

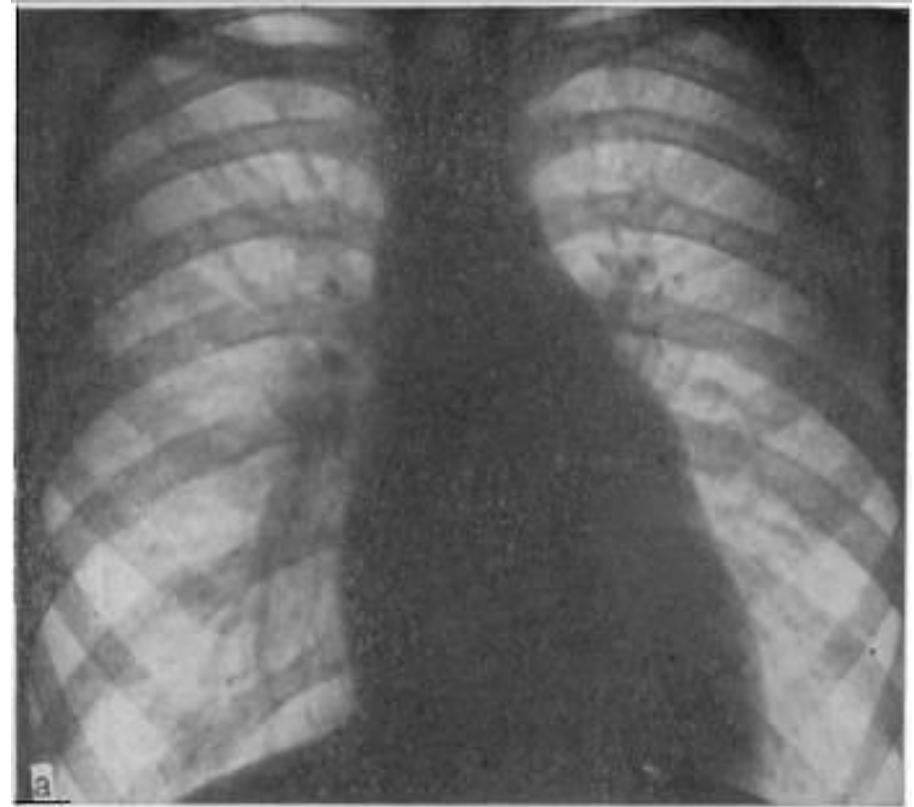
- Форма сердца в рентгеновском изображении — величина переменная. Она зависит от положения тела в пространстве и уровня стояния диафрагмы. Форма сердца неодинакова у ребенка и взрослого, у женщин и мужчин, но в общем сердце по форме напоминает вытянутый овал, расположенный косо по отношению к срединной линии тела. Достаточно хорошо выражена граница между тенью сердца и тенью магистральных сосудов (талия сердца), четко выделяются контуры сердечного силуэта, ограниченные дугообразными линиями. Такую форму сердца с ясно видимыми дугами считают нормальной.

Разнообразные вариации формы сердца в патологических условиях могут быть сгруппированы следующим образом:

- Митральная
- Аортальная
- Трапециевидная формы

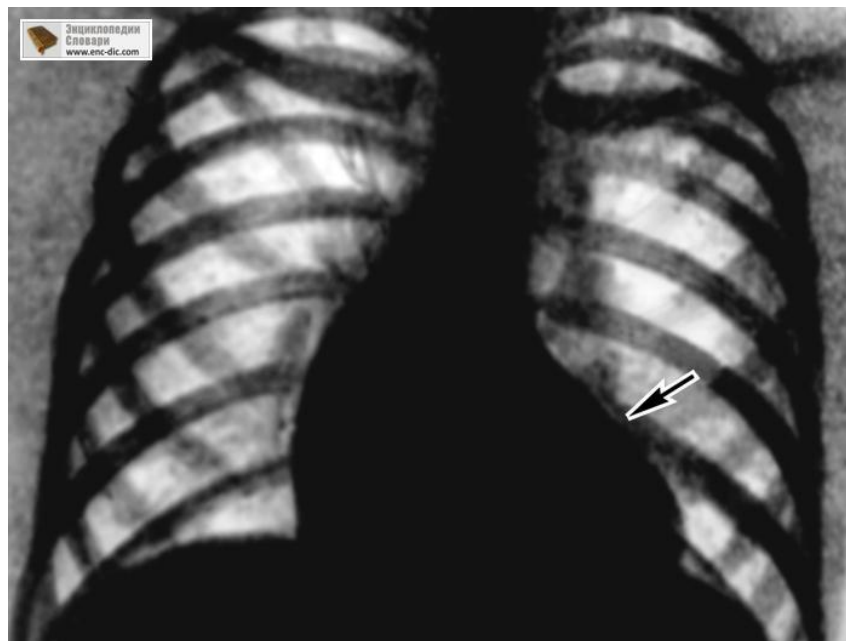
Митральная форма сердца.

- При митральной форме талия сердца исчезает, вторая и третья дуги левого контура сердечно-сосудистого силуэта удлиняются и больше, чем обычно, выступают в левое легочное поле. Выше, чем в норме, располагается правый сердечно-сосудистый угол.



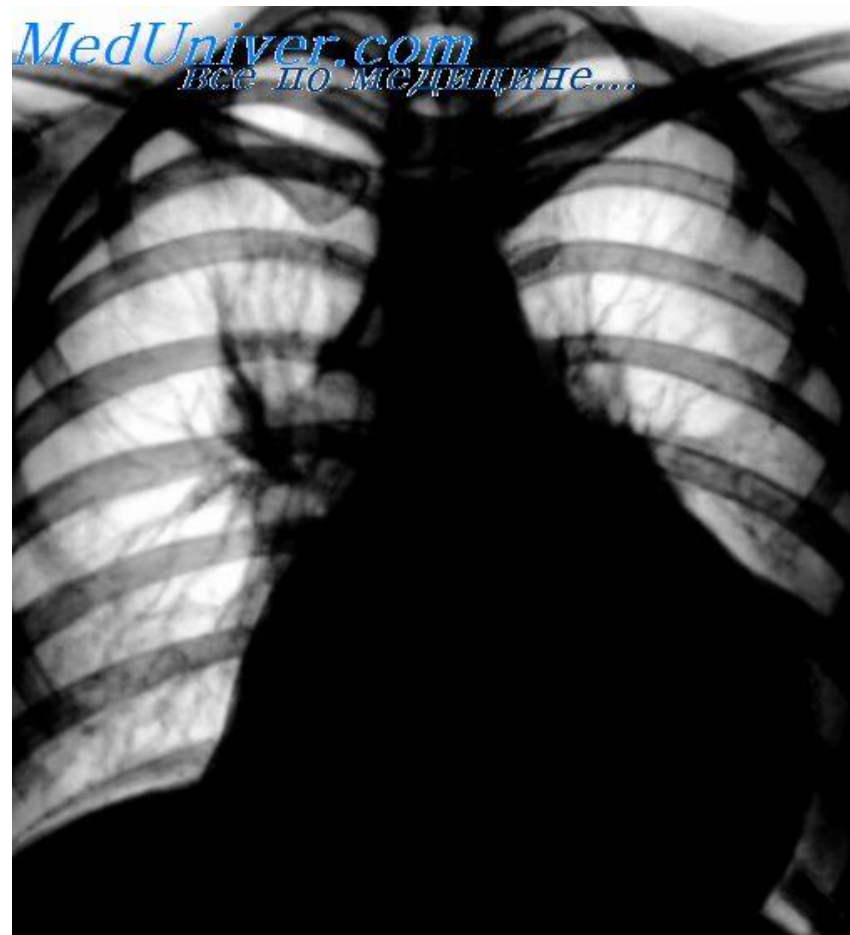
Аортальная форма сердца.

- При аортальной форме талия сердца, наоборот, резко выражена, между первой и четвертой дугами левого контура возникает глубокое западение контура. Правый сердечно-сосудистый угол смещается книзу. Удлинены и более выпуклы дуги, соответствующие аорте и левому желудочку сердца.

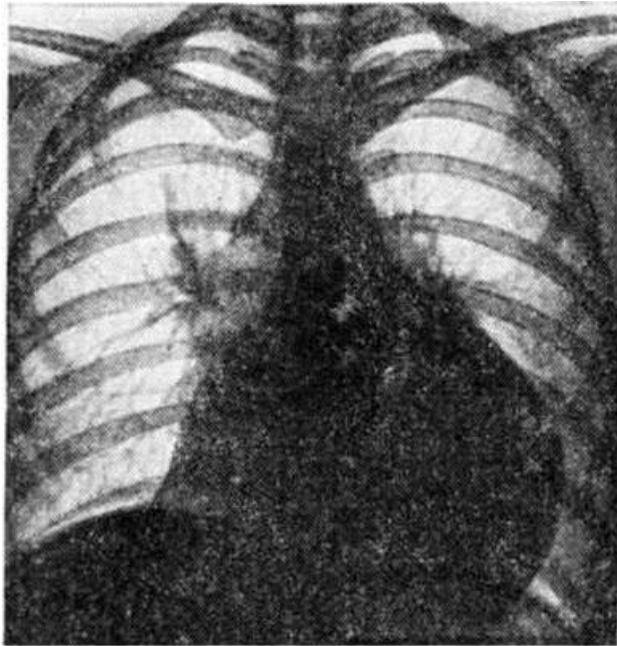


Трапециевидная форма сердца.

- Границы относительной тупости сердца принимают треугольную форму с широким основанием внизу и постепенным сужением вверх по направлению к сосудистому пучку. Конфигурация сердца в этом случае напоминает фигуру крыши с дымовой трубой. Увеличение размеров сердца называется кардиомегалией.



Трапециевидная(треугольная) форма сердца.



- Треугольная форма сердца наблюдается при скоплении большого количества жидкости в перикарде.

Основные рентгенологические синдромы изменения тени формы сердца и их наиболее частые причины.

<i>Форма тени сердца</i>		
<i>митральная</i>	<i>аортальная</i>	<i>шаровидная</i>
<p>Приобретенные пороки сердца:</p> <ul style="list-style-type: none"> — митральный стеноз — митральная недостаточность — комбинированный митральный порок — сложные пороки митрального и трехстворчатого клапанов или митрально-аортальные пороки <p>ВПС:</p> <ul style="list-style-type: none"> — дефект межпредсердной и межжелудочковой перегородки — открытый артериальный проток — стеноз легочной артерии — триада Фалло — легочное сердце <p>Констриктивный перикардит (в части случаев)</p>	<p>Приобретенные пороки сердца:</p> <ul style="list-style-type: none"> — аортальная недостаточность — аортальный стеноз — комбинированный аортальный порок <p>ВПС:</p> <ul style="list-style-type: none"> — коарктация аорты — тетрада и пентада Фалло <p>Заболевания миокарда:</p> <ul style="list-style-type: none"> — системная артериальная гипертензия — ИБС 	<p>Заболевания миокарда:</p> <ul style="list-style-type: none"> — миокардит — дилатационная кардиомиопатия <p>Экссудативный перикардит</p> <p>ВПС:</p> <ul style="list-style-type: none"> — аномалия Эбштейна

3. Изменение величины сердца.

- Изменение размеров сердечных камер — важный признак патологического состояния. Расширение камер выявляют с помощью лучевых методов. Наиболее доступно это при ультразвуковом и рентгенологическом исследованиях. Общее увеличение сердца может происходить в результате выпота в перикард либо вследствие расширения всех камер сердца (застойная кардиопатия). Ультразвуковое исследование позволяет сразу разграничить эти два состояния.

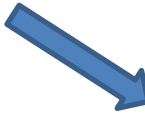
4. Изменение сокращений сердца.

- С помощью лучевых методов могут быть оценены частота сокращений сердца и пульсация сосудов, глубина и ритм сокращений, скорость движения стенки сердца в момент сокращения, направление движения (нормальное или парадоксальное), появление дополнительных сокращений и расслаблений, изменение толщины стенок сердца в момент сокращения и расслабления.
- В норме диапазон движения стенки левого желудочка составляет 10—12 мм, а правого — 4—5 мм.

Лучевая картина поражений сердца

Ишемическая болезнь сердца.
Инфаркт миокарда.

Ишемическая болезнь сердца



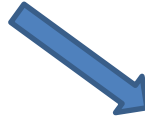
Нарушение коронарного кровотока

Снижение сократимости сердца в зоне ишемии



Радионуклидные исследования

УЗИ



Перфузионная сцинтиграфия

Однофотонная эмиссионная томография

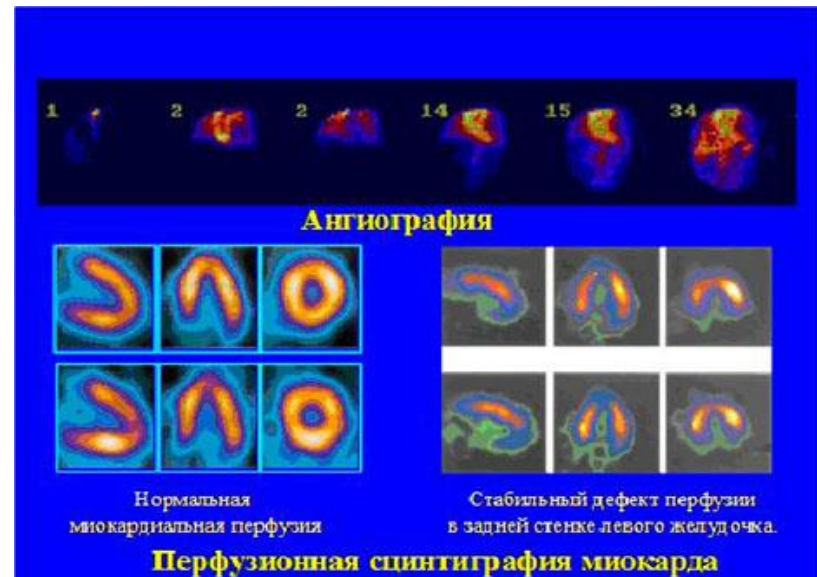
Изменения на эхокардиографии

- Неравномерность сокращений участков стенки ЛЖ.
- В зоне ишемии снижение амплитуды сокращения.
- Уменьшение толщины межжелудочковой перегородки.
- ФВ ЛЖ, а затем и ПЖ, уменьшены.



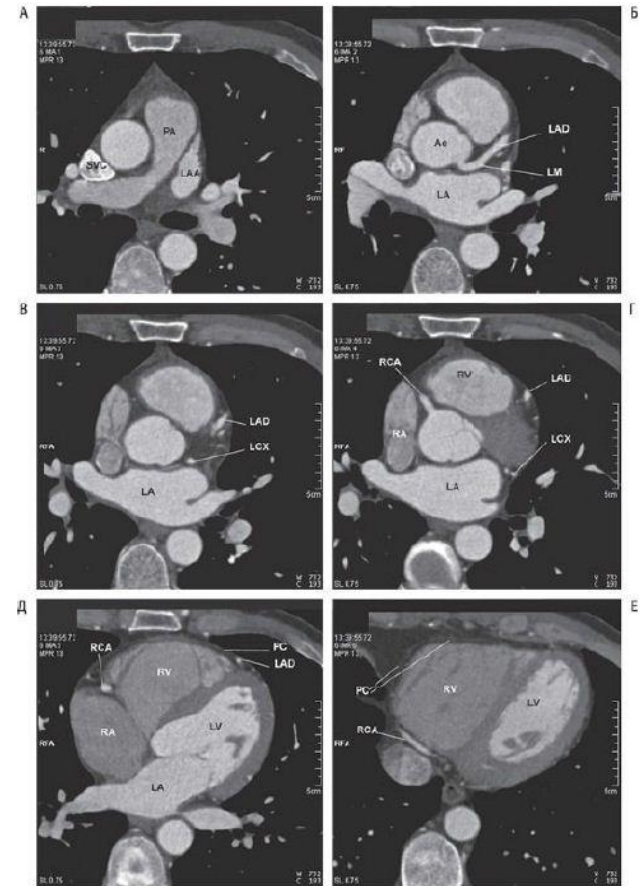
Радионуклидные исследования

- Количественная характеристика глубины поражения!
- При выполнении нагрузочных тестов: после нагрузки и после отдыха.
- При ишемии – пониженная фиксация РФП.
- Нормализация – преходящее нарушение кровообращения.



Компьютерная томография

- Зона ишемии в условиях в/в контрастирования имеет более низкую плотность.
- Запаздывание пика контрастирования.
- Снижение подвижности внутреннего контура стенки желудочка.

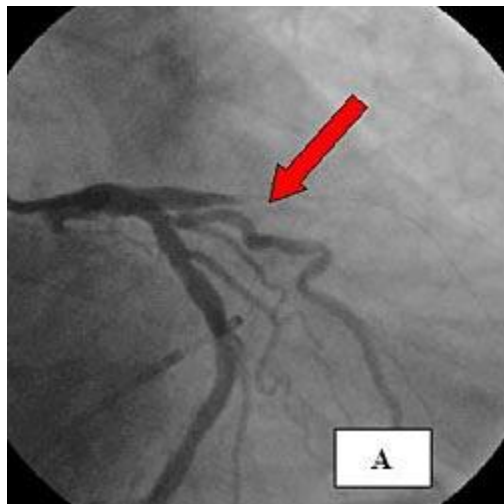


Коронарография

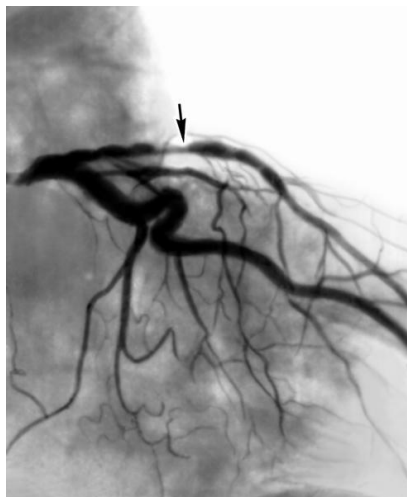
Возможности:

1. Опознавание венечных артерий и их ветвей 1-3 порядка.
2. Локализация и характер патологических изменений (сужение, извилистость, неровность контуров, окклюзия, АС).
3. Выработка тактики транслюминальной ангиопластики и аортокоронарного шунтирования.

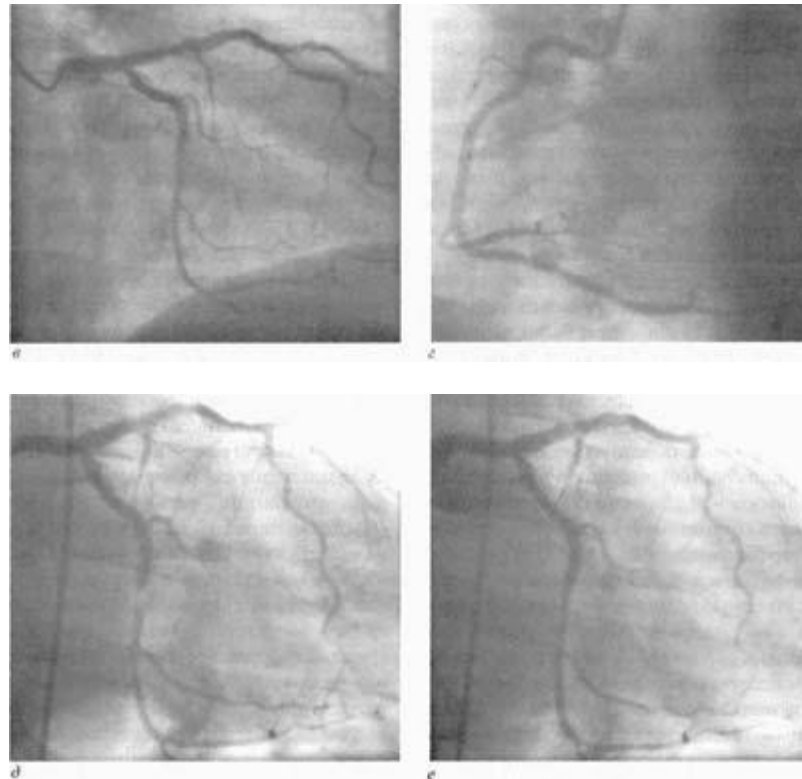
Коронарограммы



Острая
окклюзия

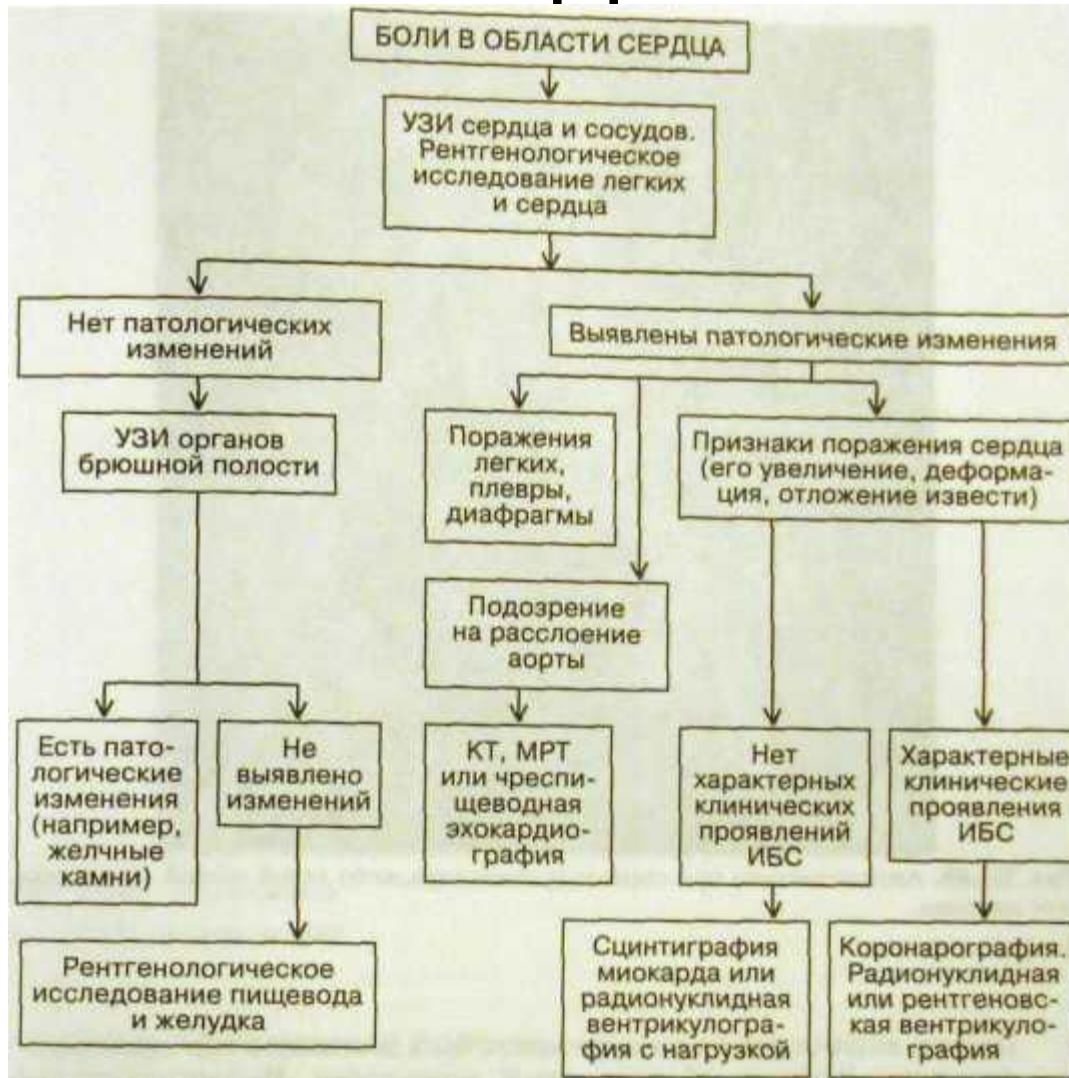


Стеноз
артерии



Прогрессирующий
атеросклероз

Тактика лучевого исследования



Чрескожная транслюминальная ангиопластика

- Способ лечения ИБС.
- Введение катетера и баллончика, который затем раздувают, ликвидируя

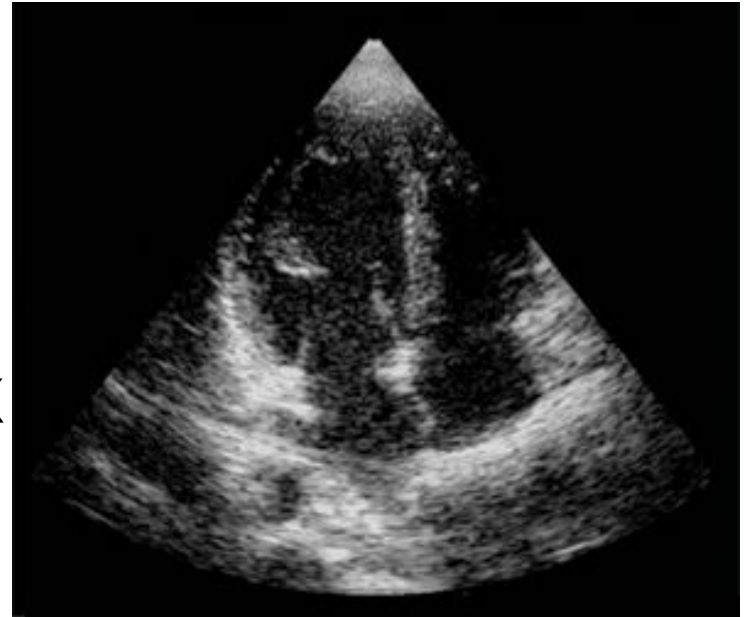


Острый инфаркт миокарда: рентгенография

- Увеличение тени сердца
- Венозное полнокровие легких
- Может переходить в отек легких
- При улучшении в течение 2х недель размеры сердца уменьшаются, причем у пожилых быстрее, чем у молодых. Отек спадает.

Острый инфаркт миокарда: УЗИ

- Локальное нарушение сократимости ЛЖ.
- Расширение ЛЖ.
- Центр гипокинезии и гиперкинезия соседних участков.
- Важны повторные исследования!



Сцинтиграфия или однофотонная эмиссионная томография

- Ишемизированная зона способна накапливать ^{99m}Tc -пирофосфат и создавать таким образом ограниченный участок гиперфиксации (позитивная сцинтиграфия).
- При введении больному ^{201}Tl -хлорида сцинтиграфическая картина сердца противоположна: на фоне нормального изображения сердечной мышцы определяется дефект накопления РФП (негативная сцинтиграфия).

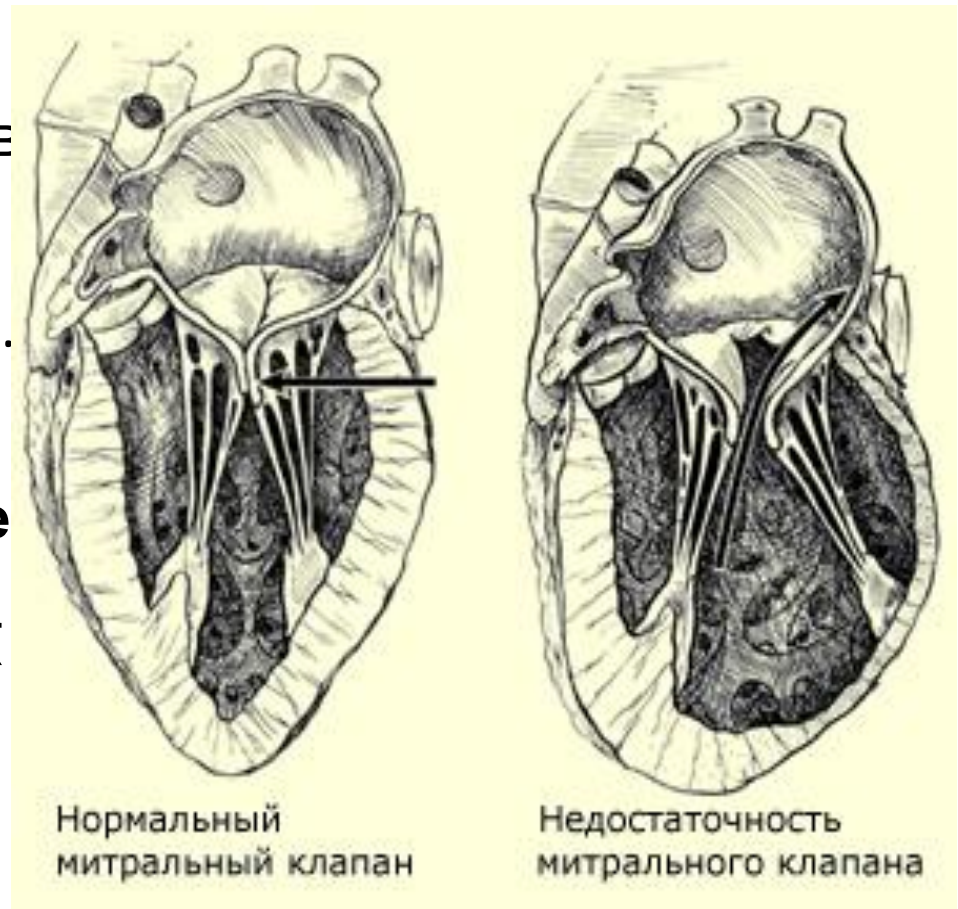
Постинфарктная аневризма

- КТ: Истончение стенки желудочка, парадоксальная пульсация, деформация стенки, снижение ФВ.
- Доплерография: вихревые движения крови в области аневризмы, замедление кровотока.
- Сонограмма: внутрисердечный тромб.
- МРТ: прямое изображение повреждения.

Митральные пороки

Лучевая диагностика **митральных пороков сердца** строится в основном на ультразвуковых и рентгенологических данных.

При **недостаточности** митрального клапана не происходит полного смыкания его створок во время систолы, что ведет к забрасыванию крови из ЛЖ в ЛП. Последнее переполняется кровью, давление в нем повышается. Это отражается на легочных венах, которые впадают в ЛП,— развивается **венозное полнокровие легких**. Повышение давления в МКК передается на ПЖ. Его перегрузка приводит к гипертрофии миокарда. ЛЖ также расширяется, поскольку при каждой диастоле он принимает увеличенный объем крови.



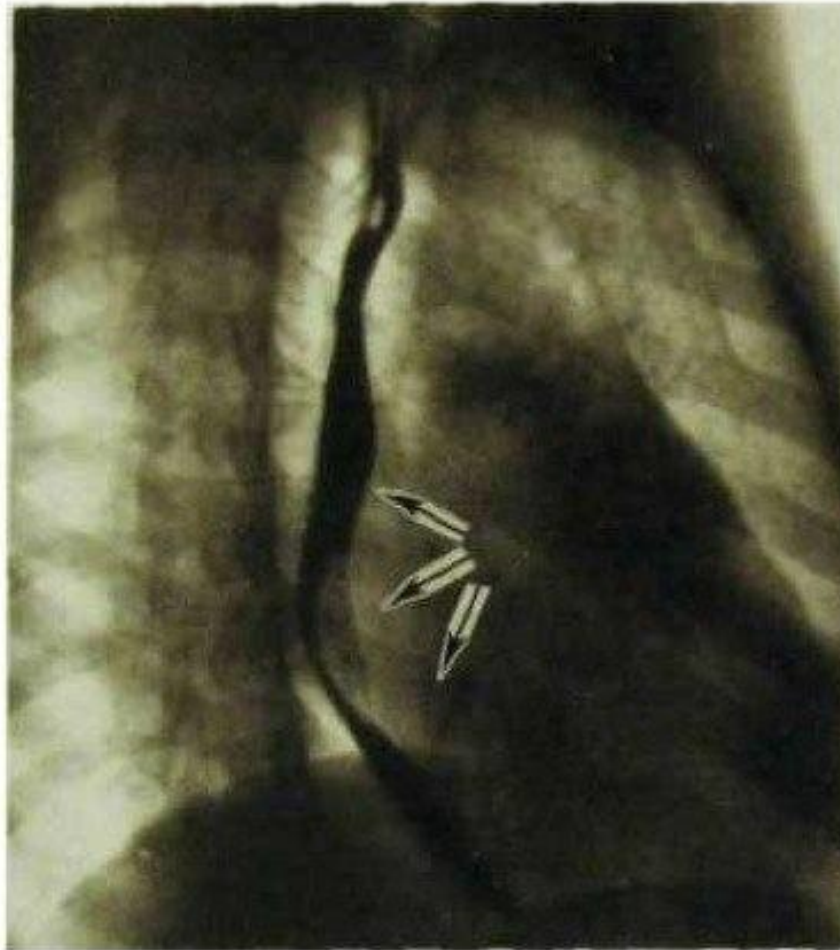


Рис. ШЛО. Рентгенограмма в правой косо́й проекции с контрастированным пищеводом- Митральный порок сердца с преобладанием недостаточности митрального клапана. Оттеснение пищевода кзади по дуге большого радиуса (указано стрелками).

Рентгенологическая картина недостаточности митрального клапана складывается из изменений самого сердца и легочного рисунка.

Ценность ультразвукового исследования определяется тем, что морфологическая картина дополняется данными о внутрисердечной гемодинамике. Выявляется расширение ЛП и ЛЖ. Амплитуда открытия митрального клапана увеличена, над его створками регистрируются вихревые движения крови. Стенка ЛЖ утолщена, его сокращения усилены, причем в систолу определяется обратный (регрургитационный) поток

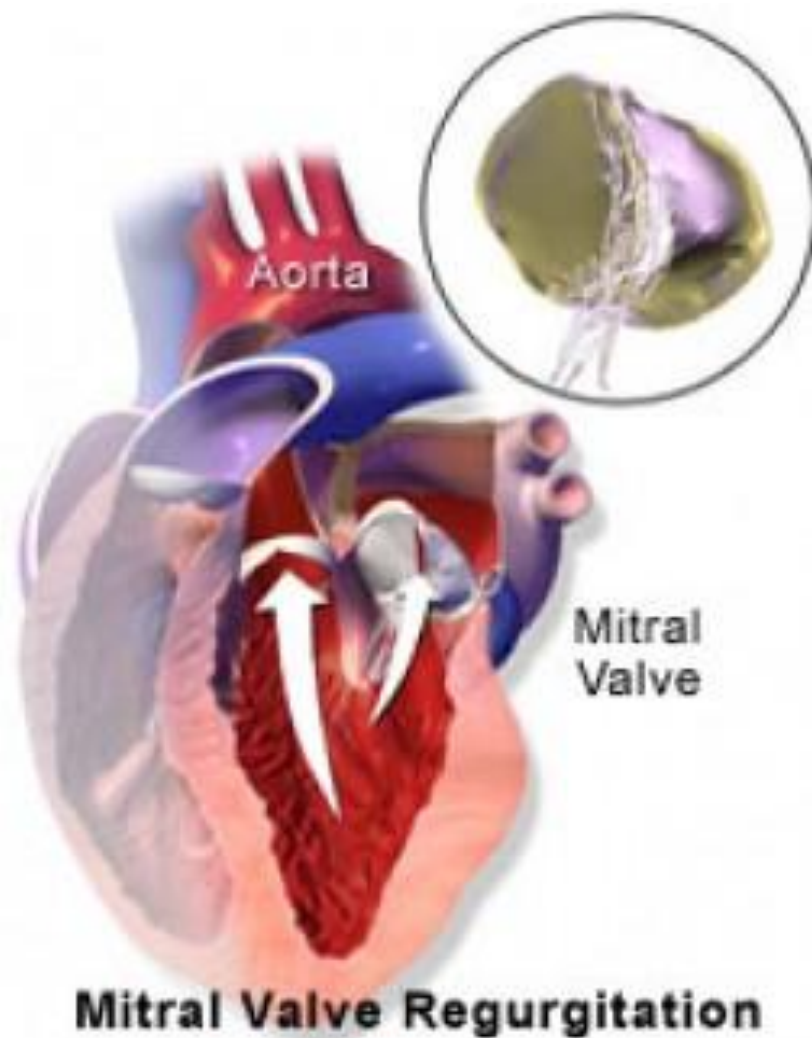




Рис. 111.71. Магнитно-резонансная томограмма сердца больного с митральным пороком. Расширение левого предсердия (x).

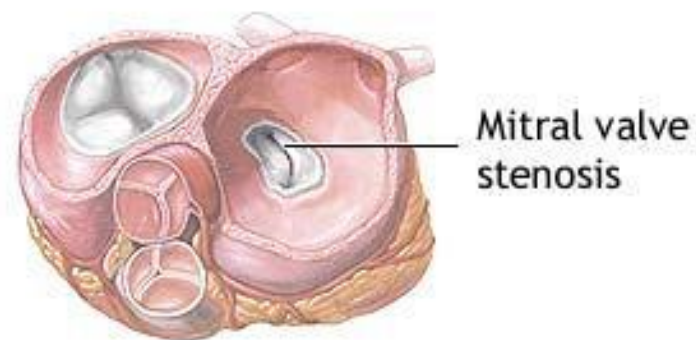
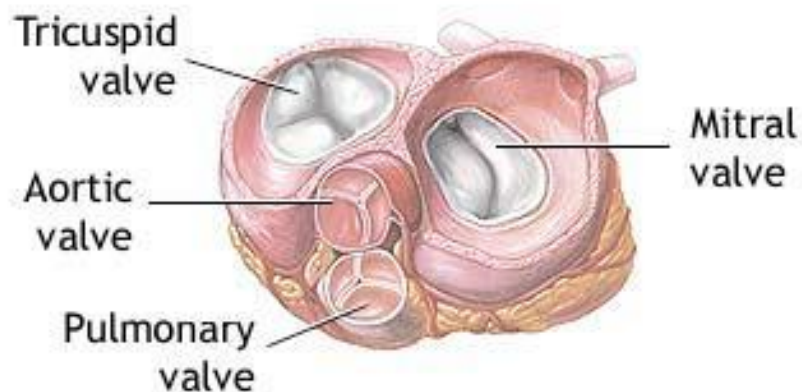
При сужении митрального отверстия затруднен ток крови из ЛП в ЛЖ. Предсердие расширяется. Остающаяся в нем при каждой систоле кровь препятствует опорожнению легочных вен. Возникает **венозный легочный застой**. При умеренном повышении давления в МКК происходит лишь увеличение калибра легочных вен и расширение ствола и основных ветвей легочной артерии. Однако если давление достигает 40—60 мм рт. ст., то возникает спазм легочных артериол и мелких ветвей легочной артерии. Это ведет к перегрузке ПЖ.

При рентгенографическом исследовании в случае **стеноза митрального отверстия** также наблюдается митральная конфигурация сердца, но она отличается от недостаточности митрального клапана.

Во-первых, талия сердца не только сглажена, но даже выбухает за счет легочного конуса, ствола легочной артерии и ушка ЛП.

Во-вторых, четвертая дуга левого контура сердца не удлинена, так как ЛЖ не увеличен, а, наоборот, содержит меньше крови, чем в норме.

Корни легких расширены за счет ветвей легочной артерии. Следствием лимфостаза и отека междольковых перегородок являются узкие тонкие полоски в нижненаружных отделах легочных полей — так



Наиболее показательна **ультразвуковая картина стеноза митрального отверстия**.

ЛП расширено. Створки митрального клапана утолщены, их изображение на **сонограммах** может быть слоистым. Понижена скорость диастолического прикрытия створок митрального клапана, причем задняя створка начинает двигаться в одном направлении с передней (в норме — наоборот).

При **доплерографии** контрольный объем располагают прежде всего над митральным клапаном. Кривая доплерограммы уплощена, в выраженных случаях поток крови имеет турбулентный характер.

Как при **рентгенологическом исследовании**, так и при **сонографии** могут быть обнаружены отложения извести в митральном кольце. На **сонограммах** они обуславливают сильные эхосигналы, на **рентгенограммах** — глыбчатые тени неправильной формы, нередко группирующиеся в кольцо неравномерной ширины. Наибольшей чувствительностью в выявлении кальциноза обладает **КТ**, особенно выполняемая на **электронно-лучевом томографе**. Она позволяет регистрировать даже микрокальциноз. Кроме того, **КТ и сонография** дают

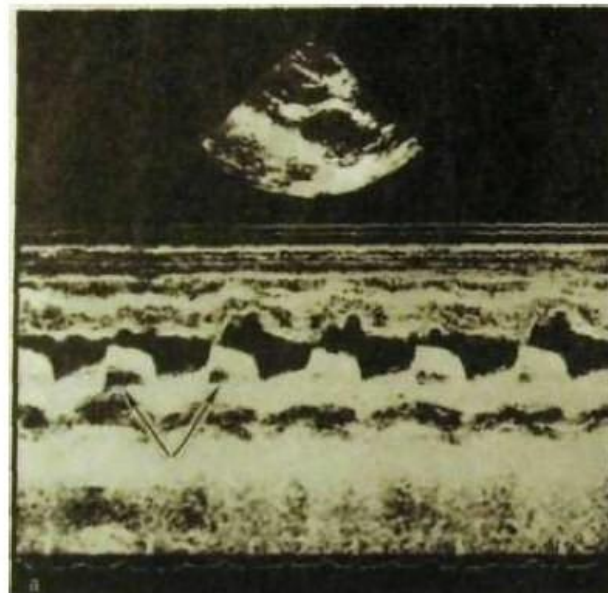
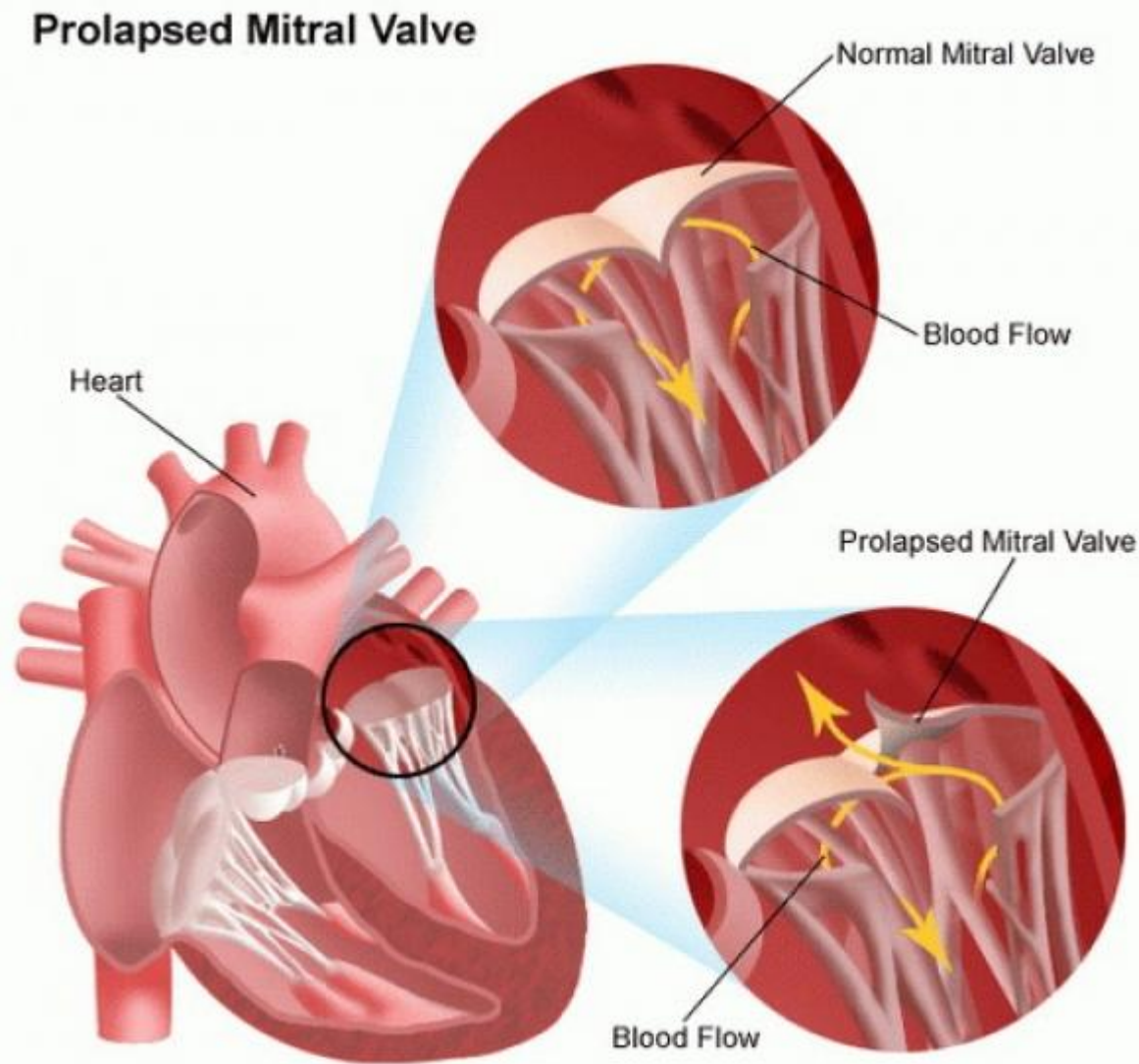


Рис. Ш.72. Стеноз митрального отверстия. Утолщение митрального клапана с кальцинозом створок и сужение атриовентрикулярного отверстия (указано стрелками).

а — М-эхокардиограмма; б — секторная сонограмма.

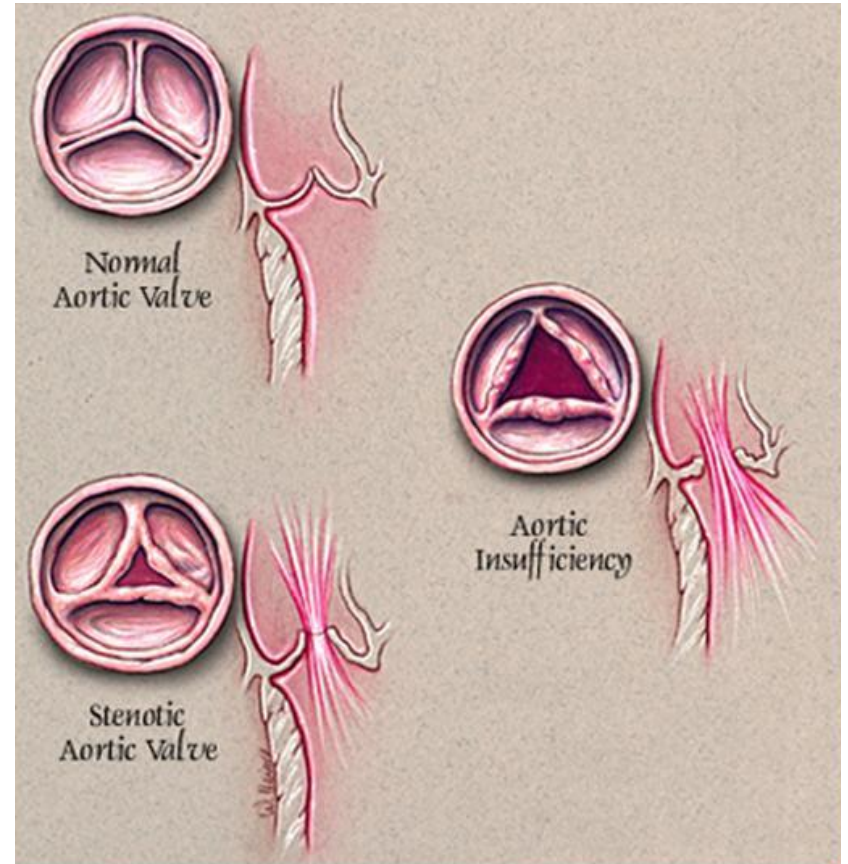
В изолированном виде каждый из митральных пороков встречается нечасто. Обычно наблюдается сочетанное поражение с формированием **недостаточности митрального клапана** и одновременно **стеноза отверстия**. Своеобразным патологическим состоянием митрального клапана является его **пролабирование**, т.е. провисание одной или обеих его створок в полость ЛП в момент сокращения ЛЖ. Это состояние распознают при ультразвуковом исследовании в режиме реального времени.



Аортальные пороки сердца

Недостаточность
аортального
клапана

Их сочетания



Стеноз устья
аорты

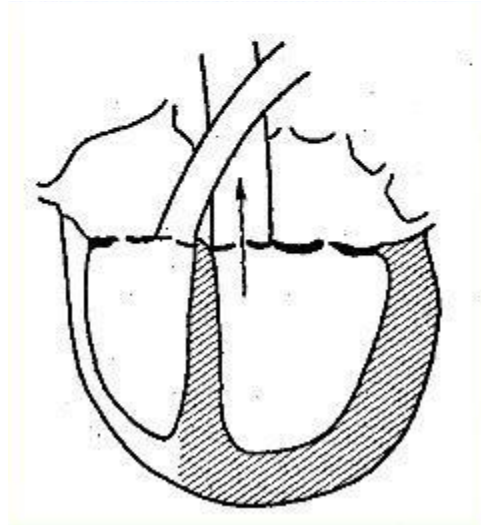
Аортальные пороки

Нарушения гемодинамики при аортальных пороках сердца.

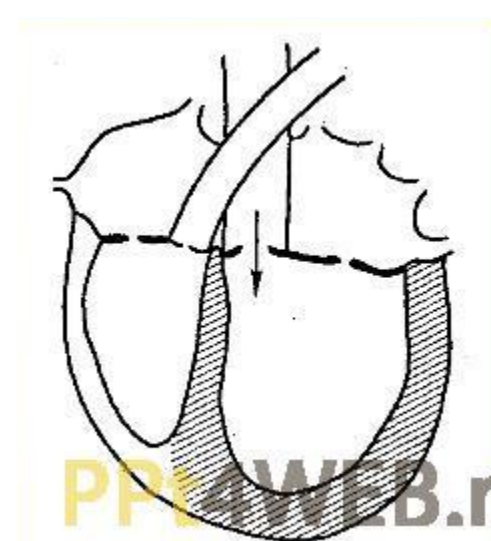
Компенсация порока сердца за счет гиперфункции и гипертрофии миокарда левого желудочка.



Перегрузка давлением
(при стенозе устья аорты)



Перегрузка объемом
(при недостаточности клапана аорты)



↓ сократительной функции
левого желудочка



↑ конечного диастолического
объема и давления



Компенсаторная гиперфункция
левого предсердия и развитие
легочной гипертензии



Компенсаторная гиперфункция и
гипертрофия правого желудочка с
последующим развитием его
недостаточности и появлением
застоя в большом круге
кровообращения

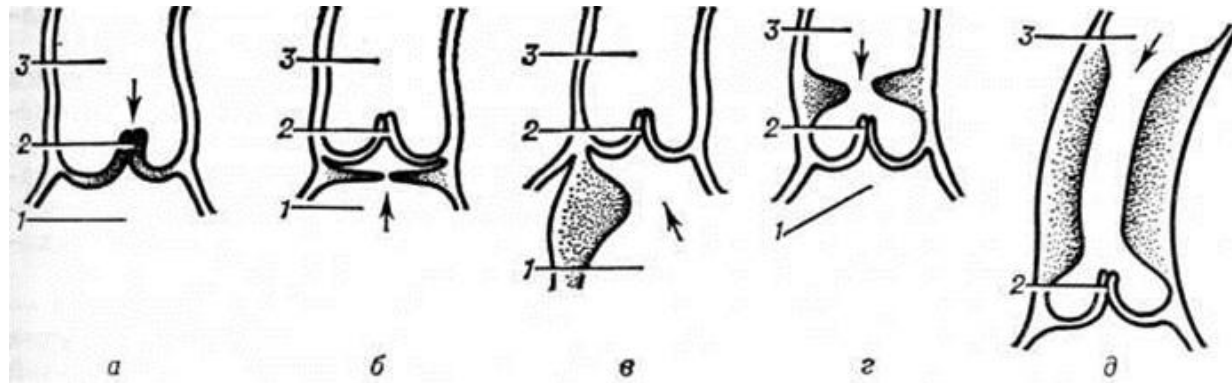
«Левожелудочковые» признаки аортальных пороков сердца. Методы исследования.

- Пальпация верхушечного толчка и перкуссия относительной тупости сердца.
- Рентгенологическое исследование.
- Электрокардиографическое исследование (выявление синдрома гипертрофии левого желудочка, выраженного в различной степени).
- Эхокардиографическое исследование
 - а) величина полости левого желудочка;
 - б) толщина задней стенки левого желудочка и межжелудочковой перегородки.

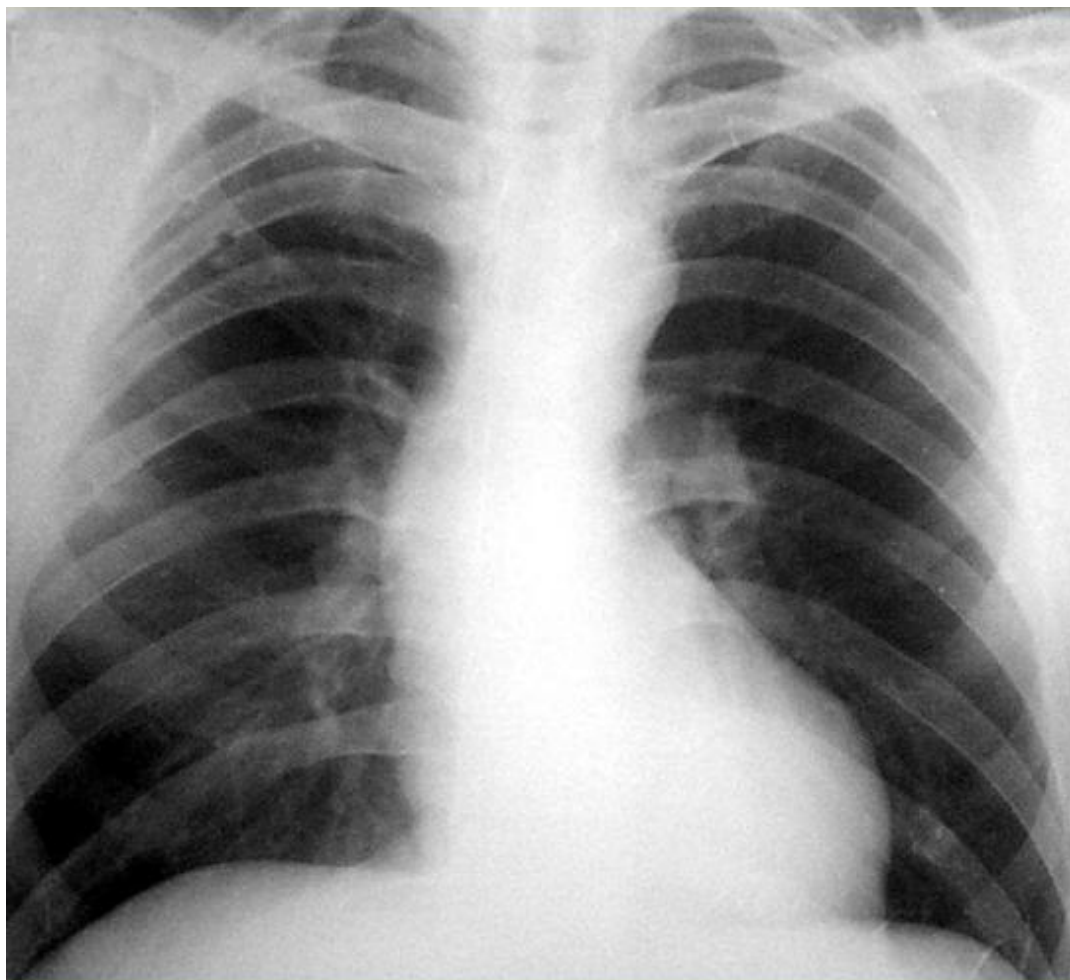
Аортальный стеноз.

Стеноз аорты — врожденный порок сердца, сопровождающийся деформацией створок клапана и / или сужением клапанного, надклапанного или подклапанного отверстия.

Виды аортального стеноза:



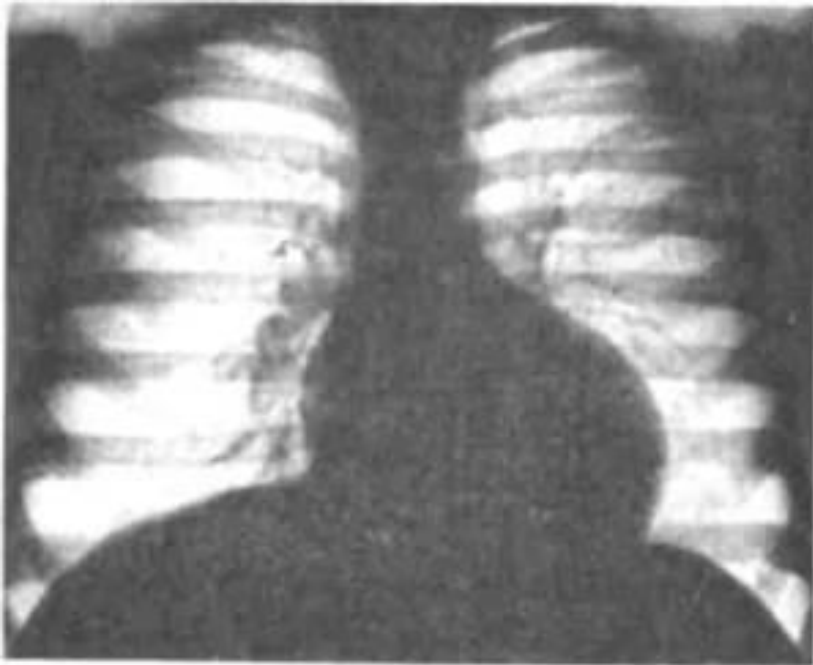
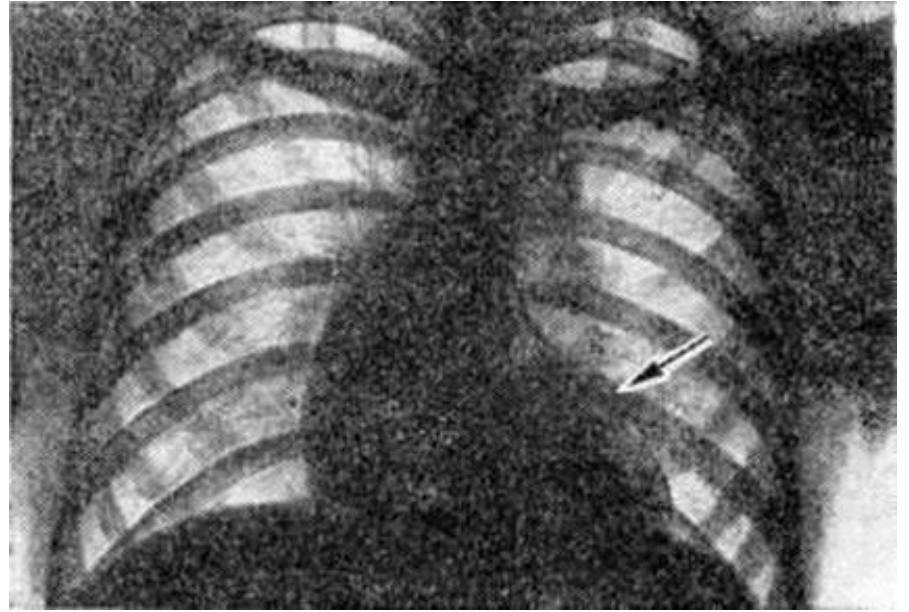
а — клапанный, б — подклапанный, в — асимметричная перегородочная гипертрофия, г, д — надклапанный; 1 — левый желудочек, 2 — аортальный клапан; 3 — аорта (стрелками указано в, г место сужения).



Аортальная
конфигурация сердца

Начальный отдел дуги
восходящей аорты
расширен локально

Левый желудочек
гипертрофирован



Недостаточность аортального клапана.

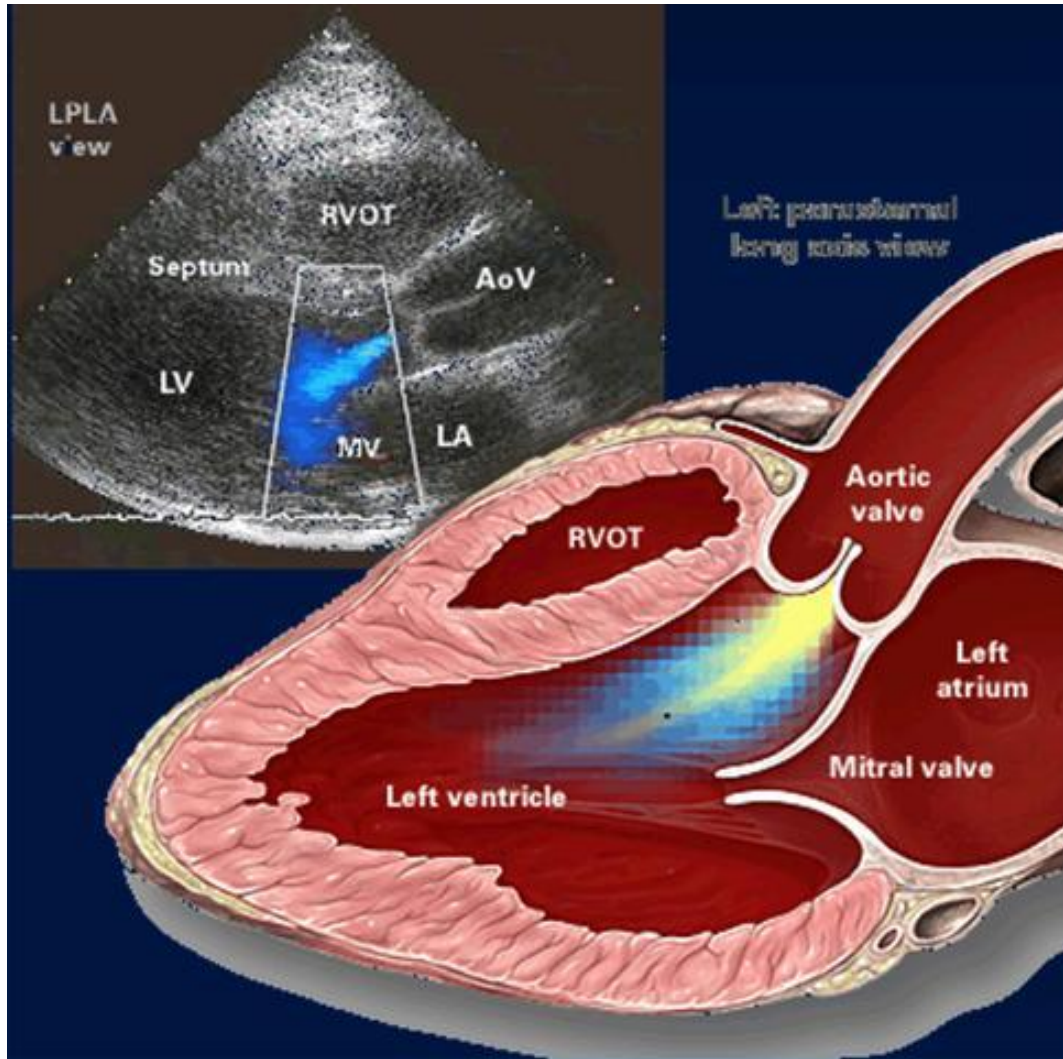
Характеризуется неполным смыканием створок клапана во время диастолы, что приводит к возникновению обратного диастолического тока крови из аорты в левый желудочек.



Аортальная
конфигурация сердца

Общее увеличение
сердца, отдельные
контурные дуги
различимы

При рентгеноскопии
выраженная
пульсация аорты,
дилатация левого
желудочка

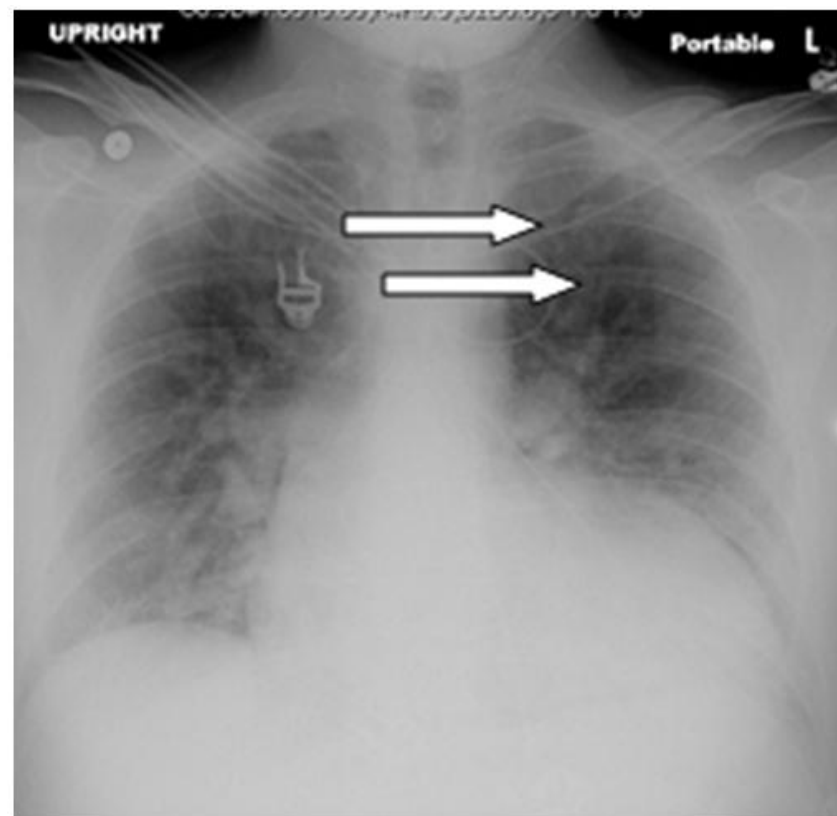
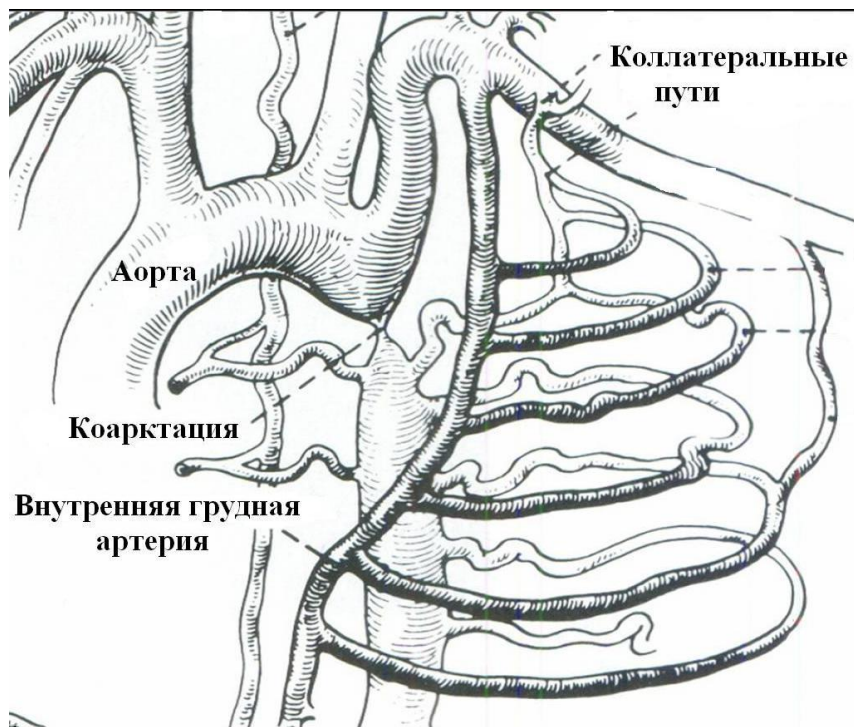


Врожденные пороки сердца и крупных сосудов

Коарктация аорты

- врожденное сегментарное сужение аорты, располагающееся в области ее перешейка.

Коарктация аорты



Стеноз устья аорты (аортальный стеноз)

- это сужение выносящего тракта ЛЖ в области аортального клапана

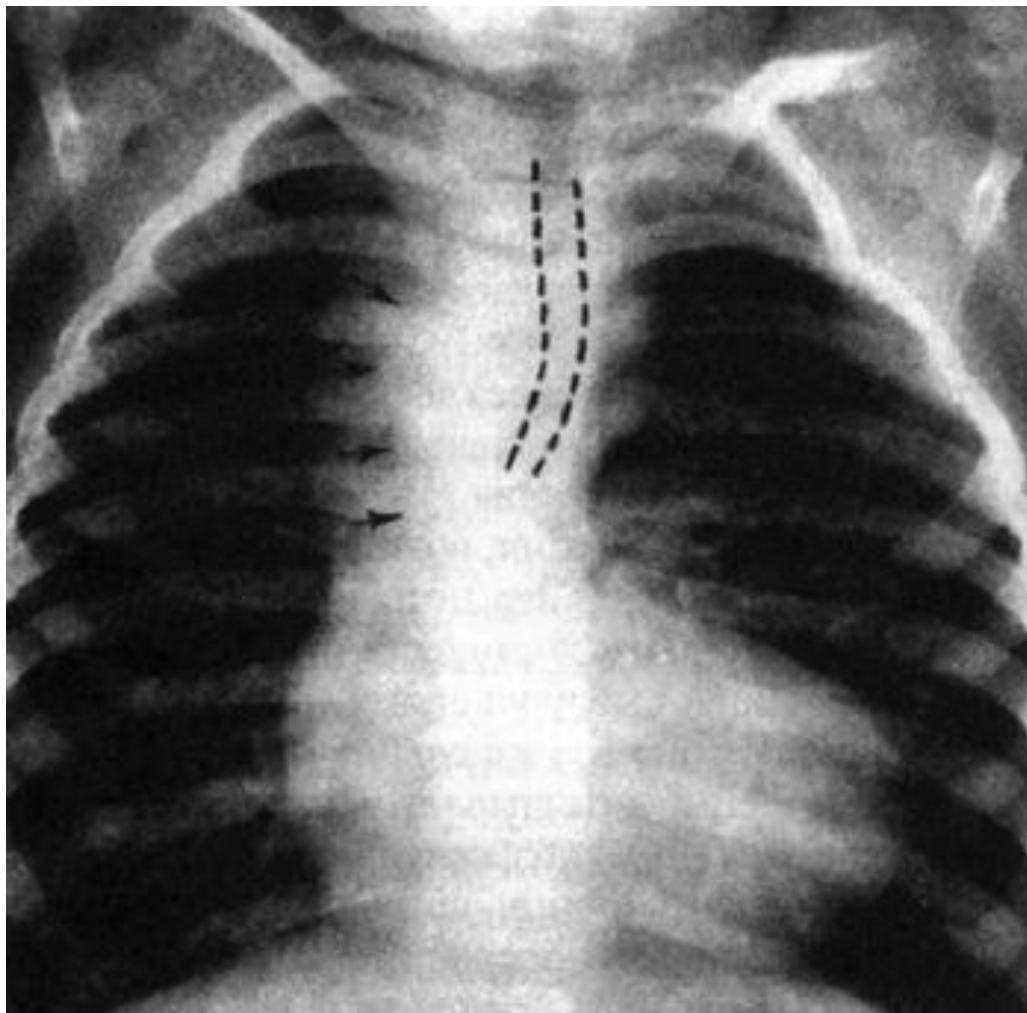
Стеноз устья аорты



Тетрада Фалло

- Определяется:
- Сужение легочной артерии;
- «Верхом сидящей» аорты;
- Дефектом межжелудочковой перегородки;
- Гипертрофией правого желудочка.

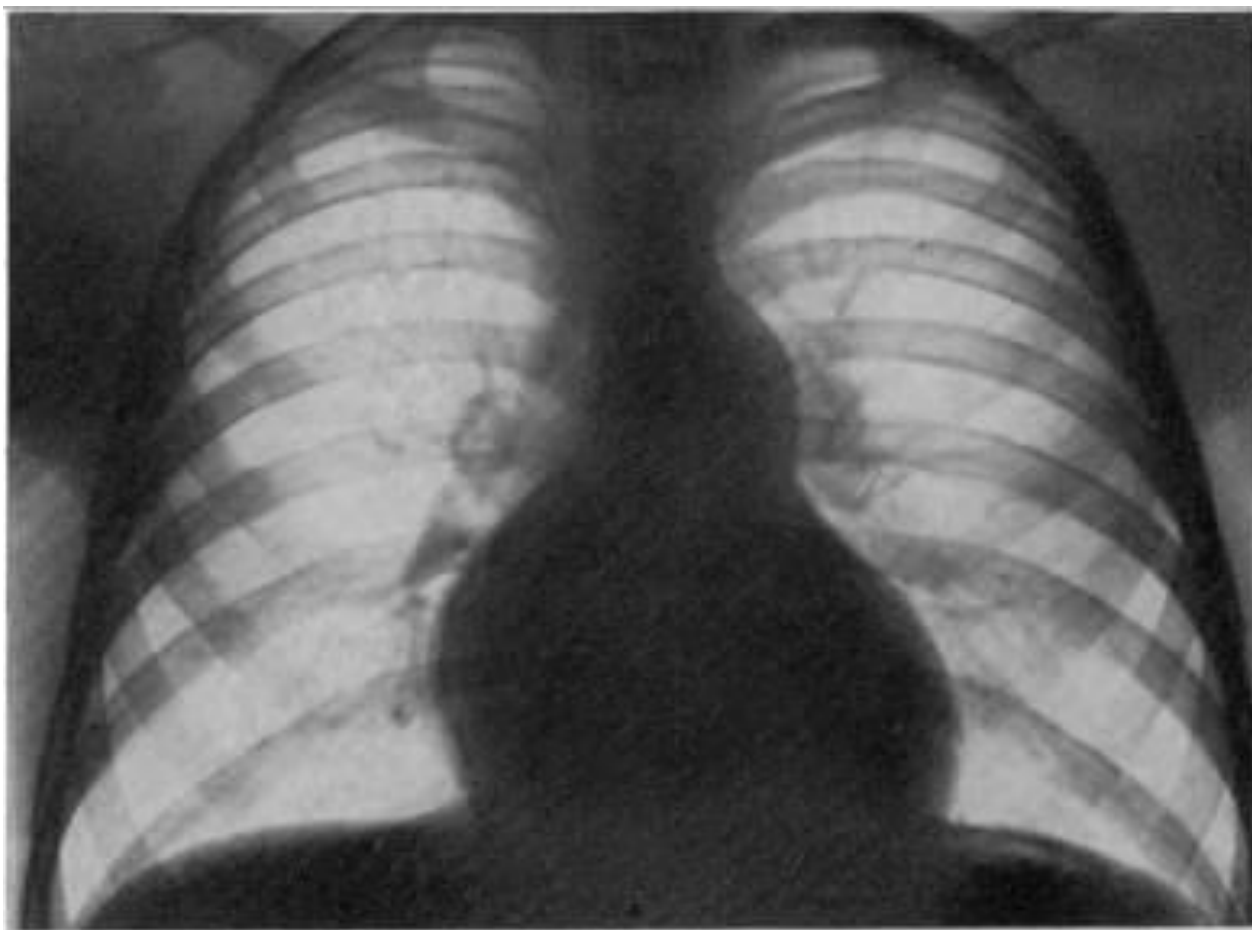
Тетрада Фалло



Изолированный стеноз легочной артерии

- порок сердца при котором существует препятствие нормальному току крови на уровне клапана легочного ствола.

Изолированный стеноз легочной артерии



Дефект межпредсердной перегородки (ДМПП)

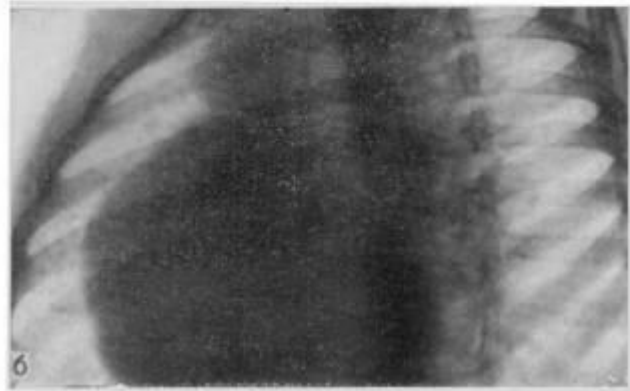
- представляет собой врожденный порок сердца, характеризующий наличием отверстия в межпредсердной перегородке, или мышце, которая отделяет правое предсердие от левого, либо разделяет верхние камеры сердца.

Дефект межпредсердной перегородки

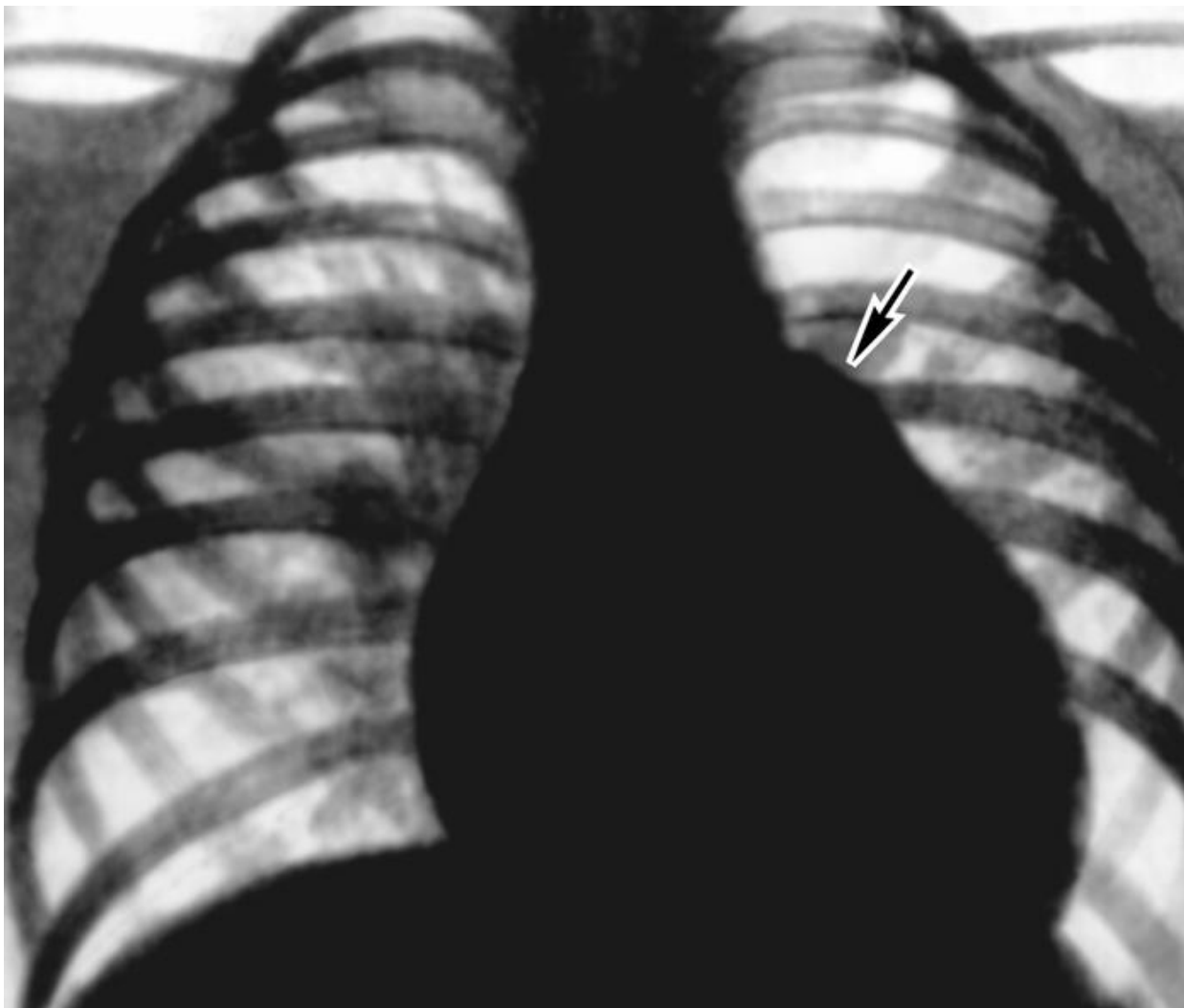


Дефект межжелудочковой перегородки (ДМЖП)

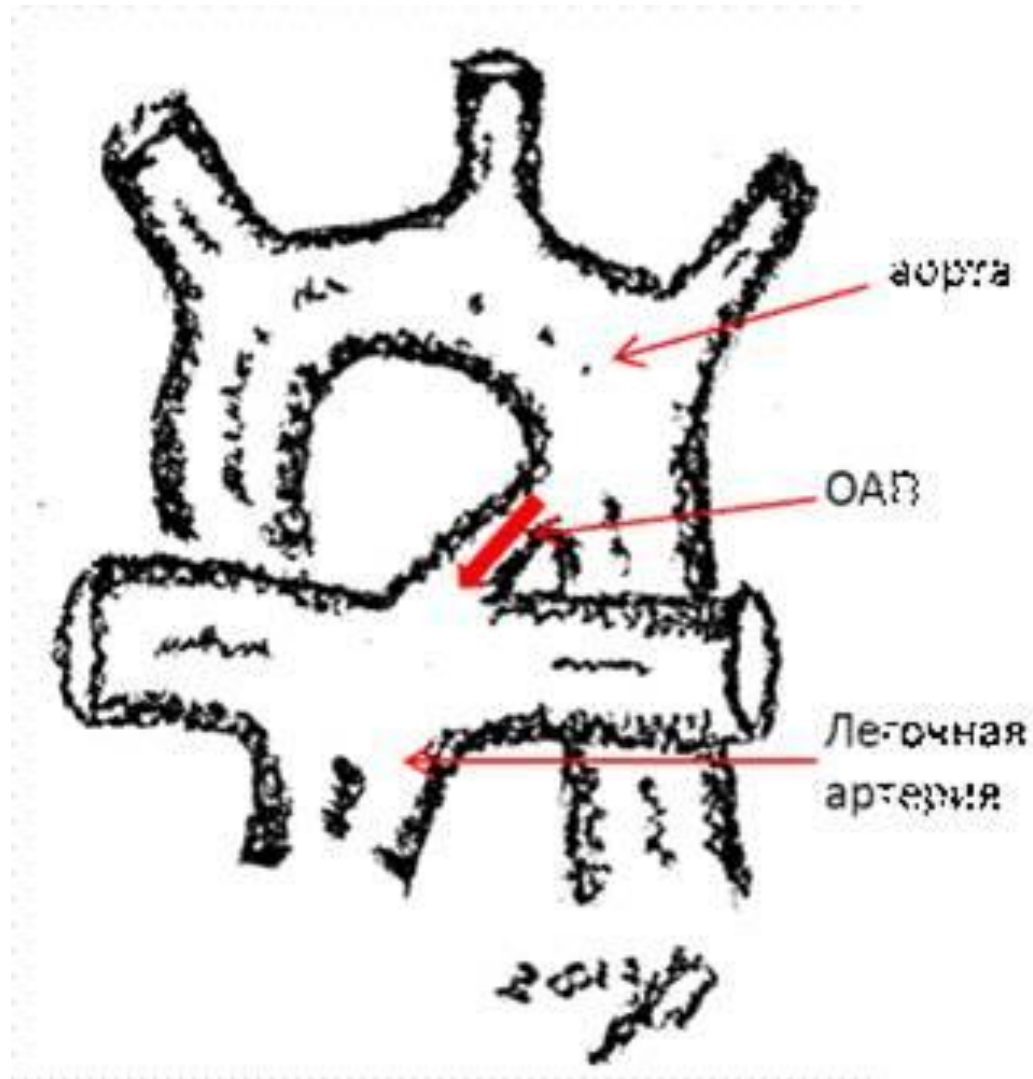
- наличие сообщения между правыми и левыми камерами сердца.



Дефект межжелудочковой перегородки



Открытый артериальный проток



Открытый артериальный проток (ОАП)

- это врождённый порок сердца (ВПС), характеризующийся наличием аномального сосудистого сообщения между аортой и лёгочной артерией

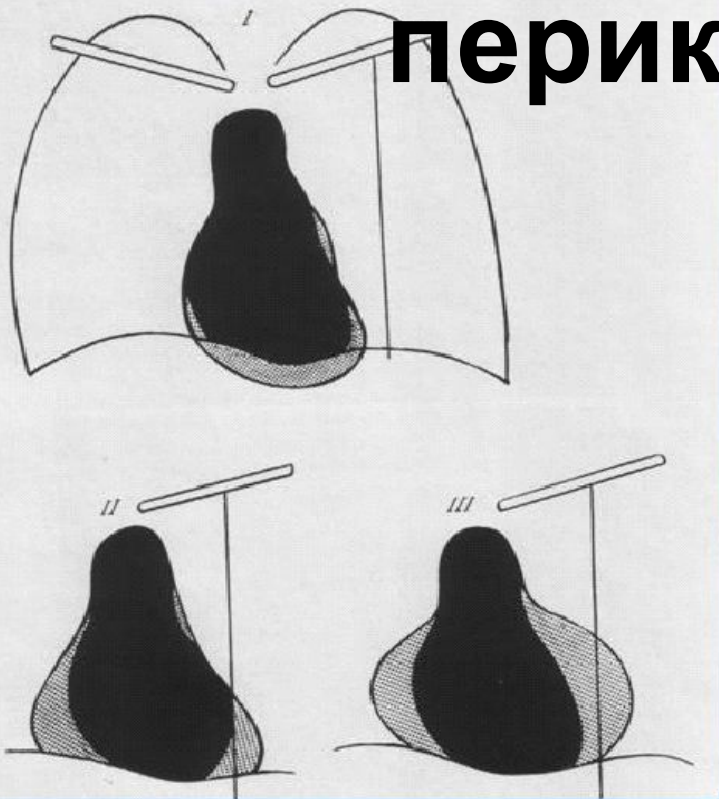


Перикардит

воспалительное поражение серозной оболочки сердца, наиболее часто висцерального листка, возникающее как осложнение различных заболеваний, редко как самостоятельная болезнь.

Выпотной

перикардит



I - до 500 мл –

сглаженность сердечной
тали

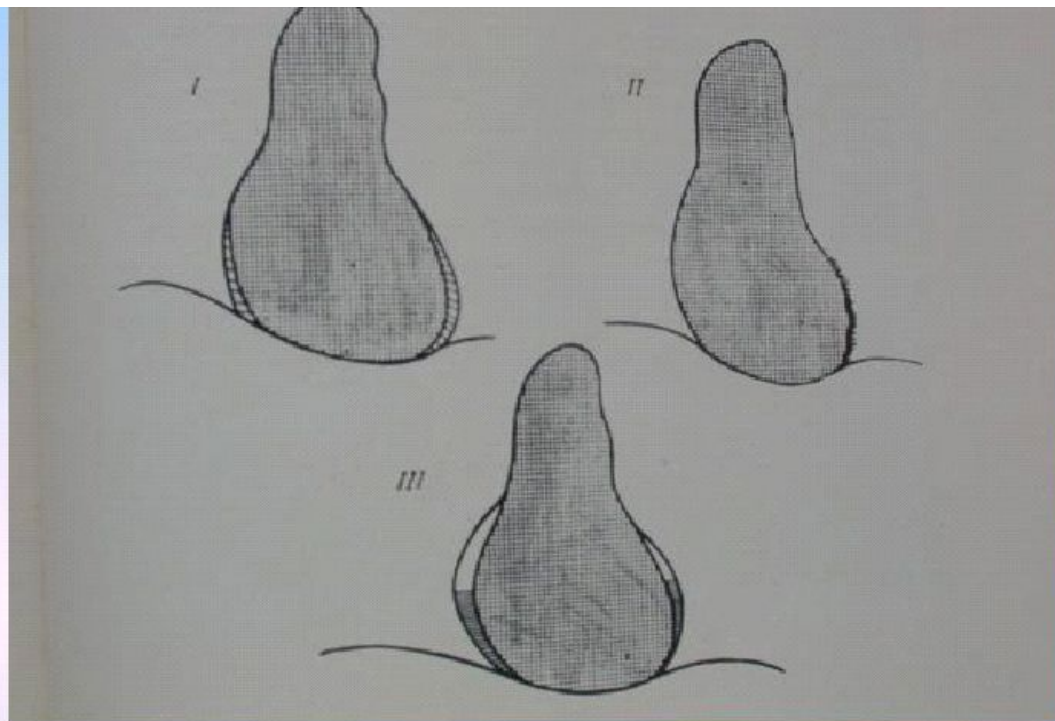
II - 500-1000 мл – пульсация
только на сосудистом
пучке

III – более 1000 мл – сердце
принимает шаровидную
форму.

Поперечник сердца
больше длинника.

Пульсация ослаблена на
сосудах.

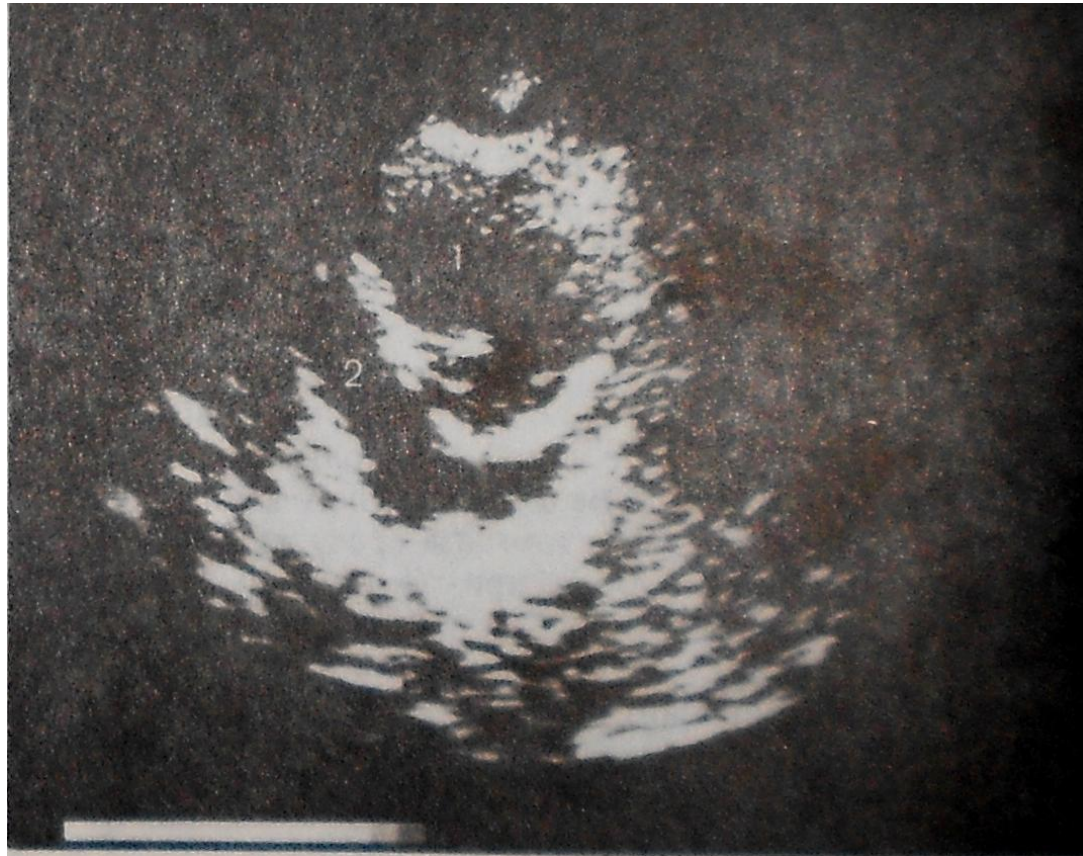
**I – сращение между
листочками перикарда;
II- спайки с медиа-
стинальной плеврой
«рваный контур»;
III – гидропневмо-
перикардит, т.е.
наличие газа и
уровня жидкости в
полости перикарда.**



Методы исследования перикардита

- Накопление жидкости в перикарде распознают с помощью ультразвуковой диагностики
- КТ
- МРТ
- Увеличение тени сердца на рентгенограмме

Секторная сонограмма. Выпотной перикардит.



1 – левый желудочек
2 – скопление жидкости в полости перикарда

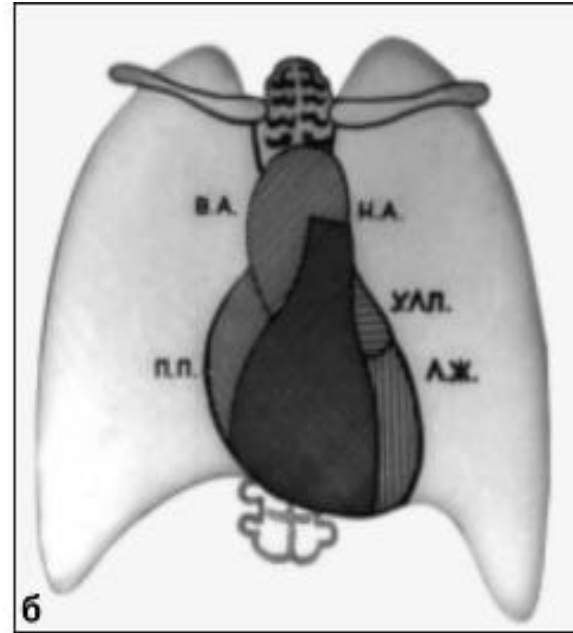
Лучевая ангиология

Успехи данной дисциплины связаны с 4 факторами:

- Лучевому исследованию все артерии, вены, венозные синусы и все лимфатические пути;
- Для изучения сосудистой системы могут быть использованы все лучевые методы: рентгенологический, радионуклидный, магнитно-резонансный, ультразвуковой;
- Лучевые методы обеспечивают сопряженное исследование морфологии сосудов и кровотока в них;
- Под контролем лучевых методов могут осуществляться различные манипуляции на сосудах.

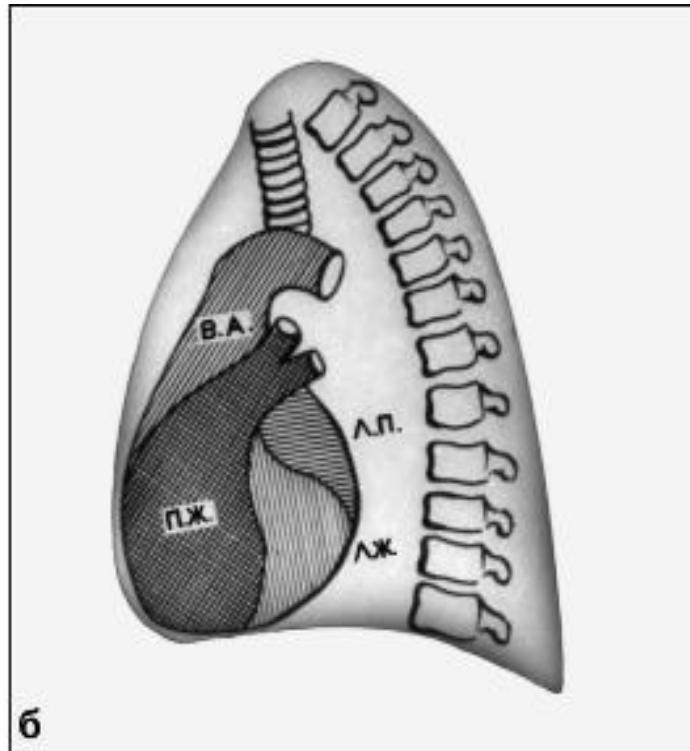
Грудная аорта

- Хорошо выделяется тень восходящей аорты, ее дуги и начало нисходящей части.
- Тень аорты интенсивная, однородная, контуры ее ровные.



Рентгенограмма (а) и схема (б) груди в прямой проекции с обозначением дуг сердца

- В надклапанном отделе калибр доходит до 4 см, затем постепенно уменьшается,
- В нисходящей части около 2,5 см.
- Длина восходящей части – 8-11 см,
- Длина дуги аорты - 5-6 см,
- Верхняя дуга – на 2-3 см ниже яремной вырезки грудины.

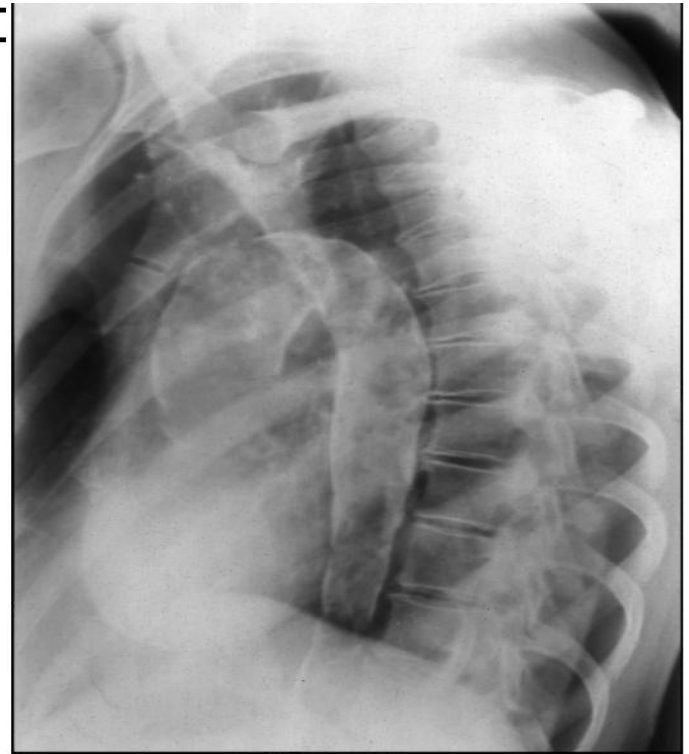


Рентгенограмма (а) и схема (б) груди в левой боковой проекции с обозначением дуг сердца

Атеросклеротическое поражение

аорты

- На атеросклероз указывает ее расширение и удлинение.
- Верхний полюс на уровне яремной вырезки, дуга сильно изогнута влево.
- Удлиненная аорта образует изгибы. Изгибы нисходящей части могут сдавливать и оттеснять пищевод.
- В стенках аорты нередко определяются известки.



Рентгенограмма в левой косой проекции.
Обызвествление стенок грудной аорты на всем протяжении

Аневризма аорты

- Образование округлой, овальной или неправильной формы, неотделимое от аорты.



Рентгенограмма в прямой проекции. Аневризма нисходящей части аорты

Брюшная аорта и артерии конечностей

Поражения:

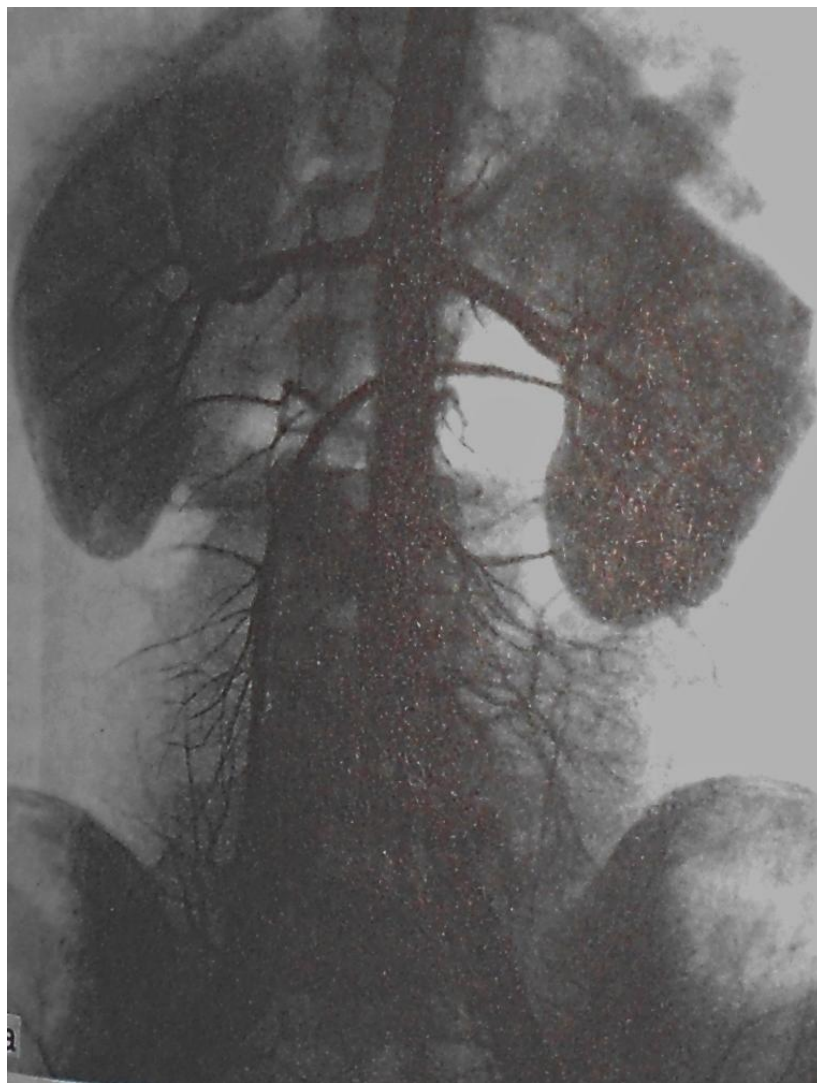
-атеросклероз

-аневризма

Методы исследований

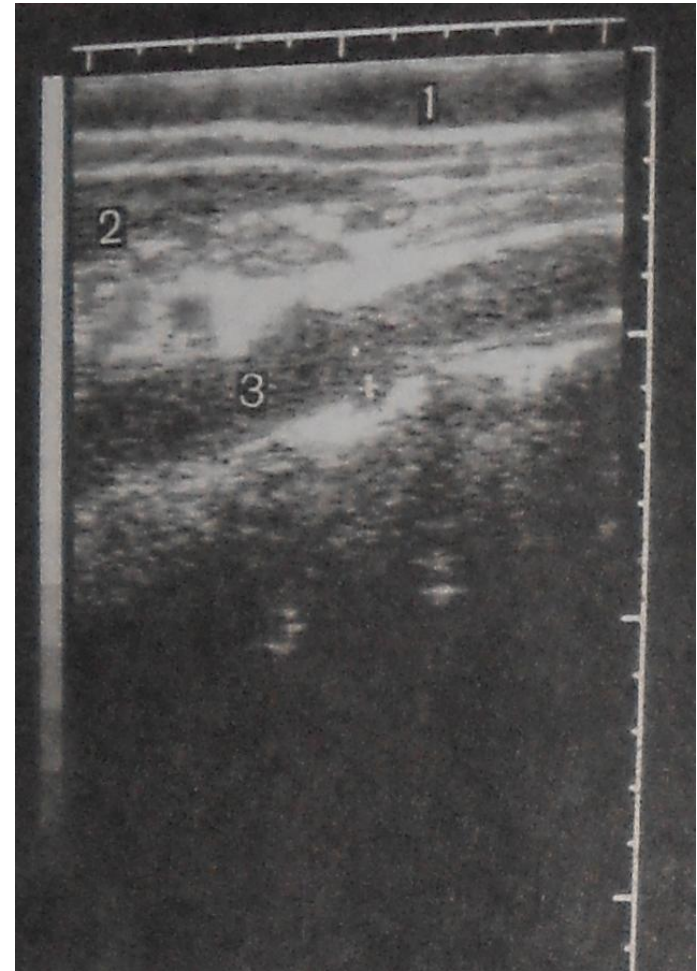
- Аортография
- Сонография
- Доплеровское картирование
- КТ
- МРТ

Абдоминальная аортография

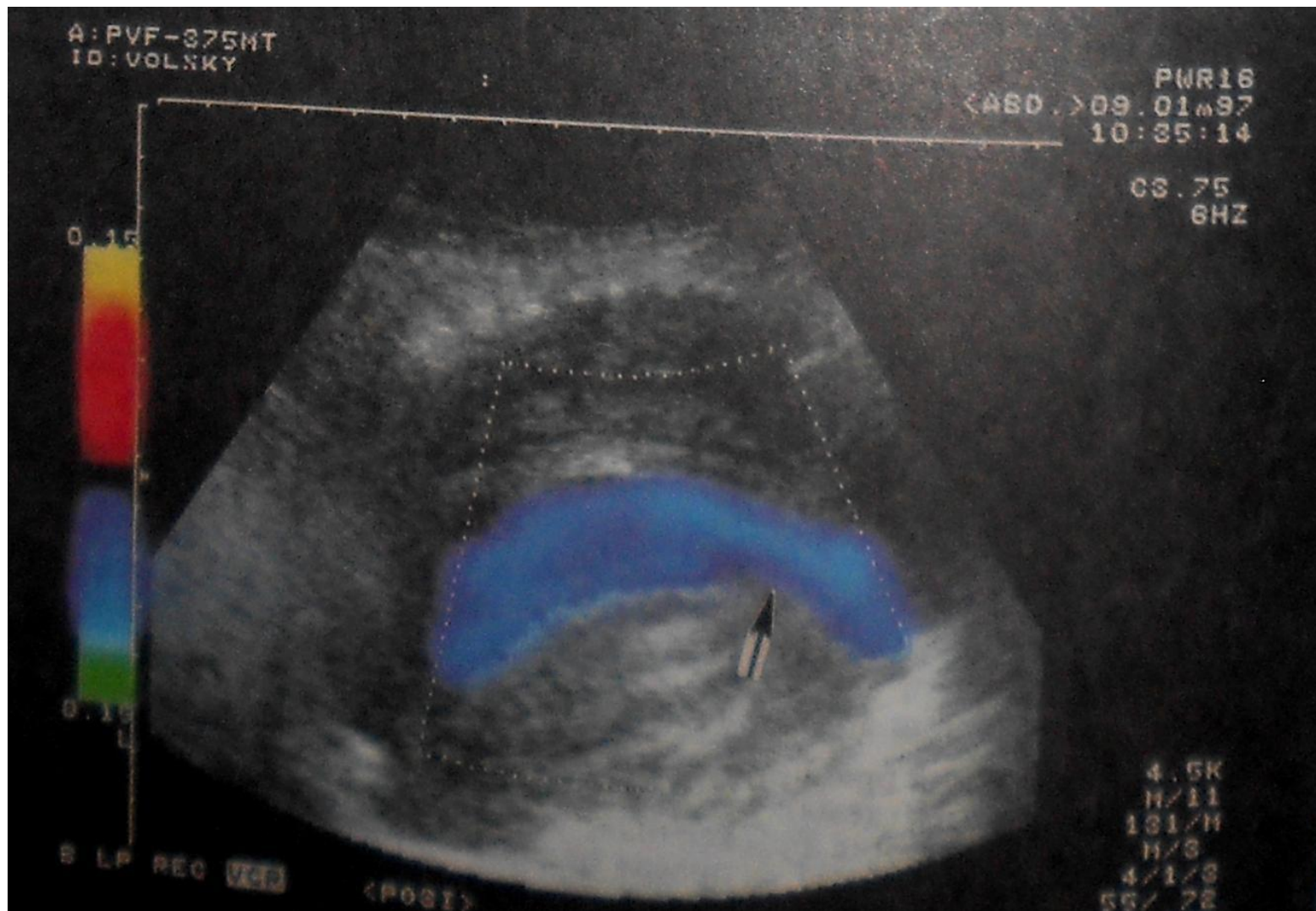


Сонография брюшной аорты при продольном сканировании

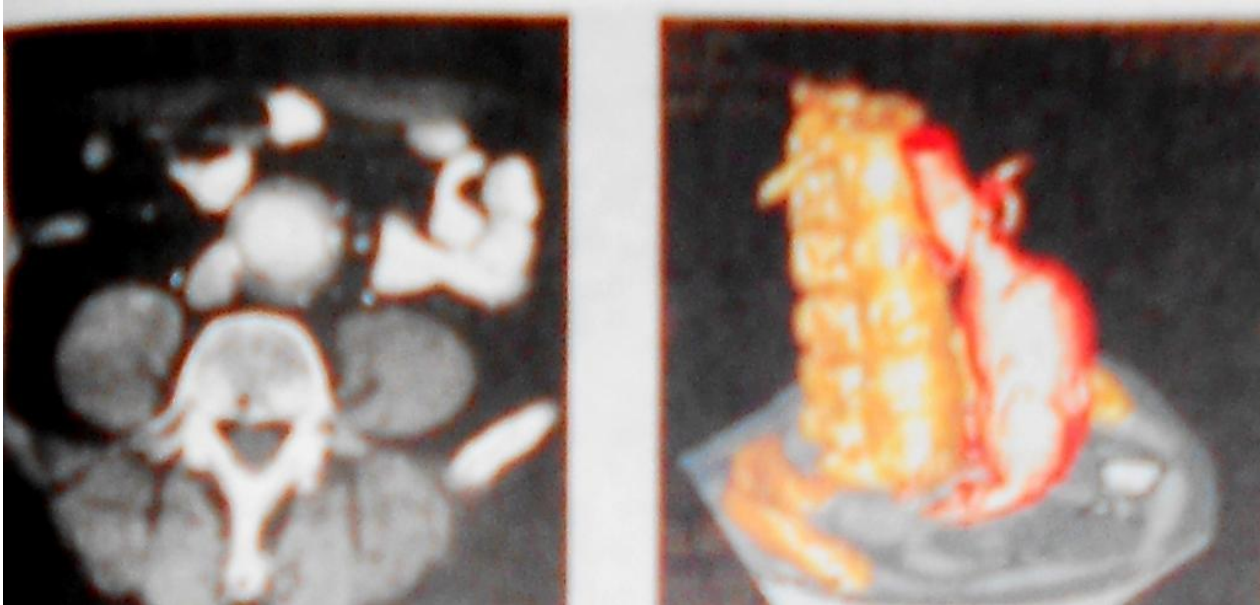
- 1- передняя брюшная стенка
- 2 – левая доля печени
- 3 - аорта



Сонограмма (цветное доплеровское картирование).
Аневризма брюшной аорты с пристеночным тромбом.

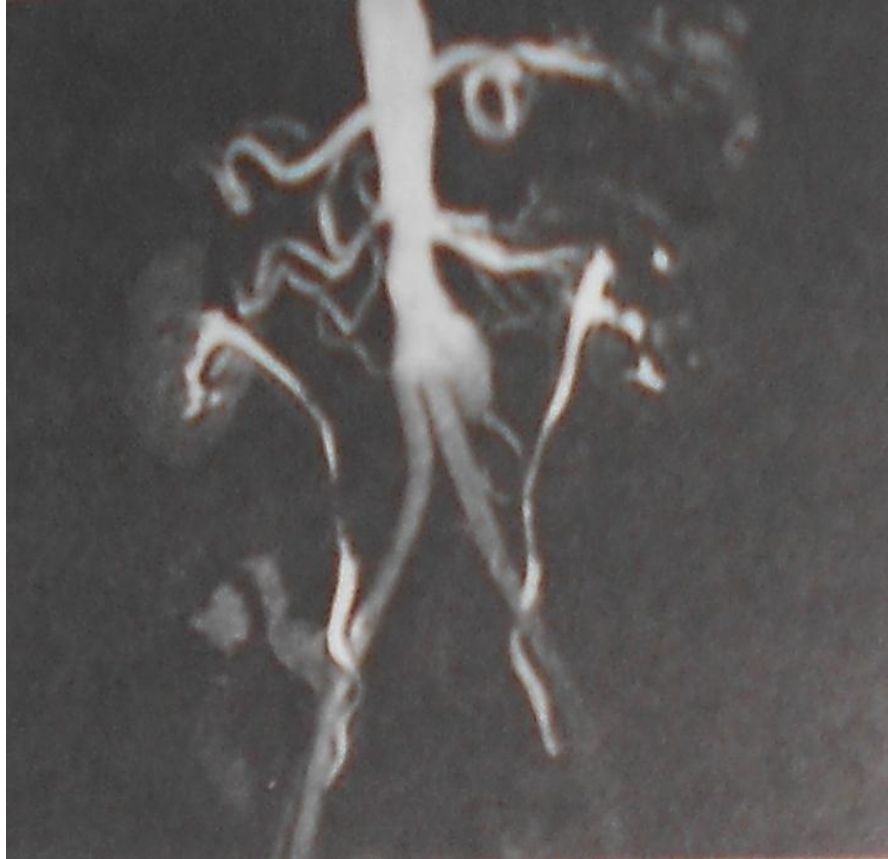


КТ



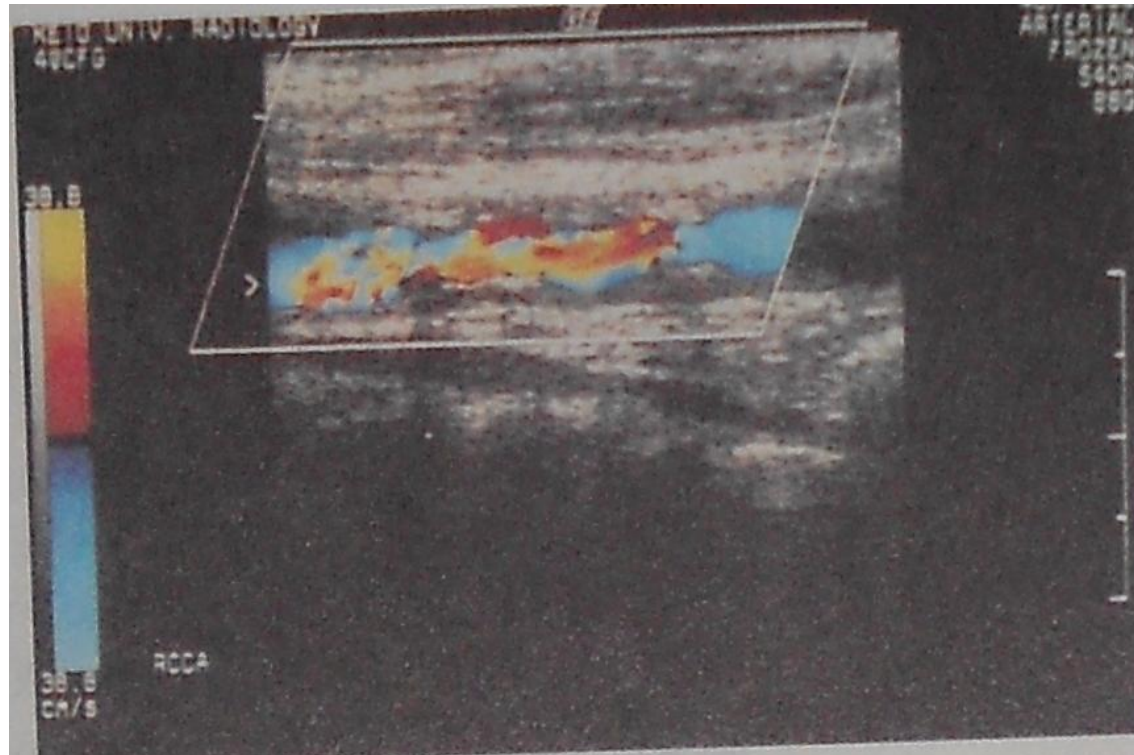
Аневризма брюшной
аорты

MPT



Атеросклеротические изменения брюшной аорты

Допплерограмма



Турбулентный характер кровотока в артерии при её атеросклеротическом поражении

Артериограмма. Картина нормальных артерий голени.



Вены нижних конечностей

Причины хронической венозной недостаточности:

- Варикозное расширение
- Флеботромбоз
- Посттромботическая болезнь

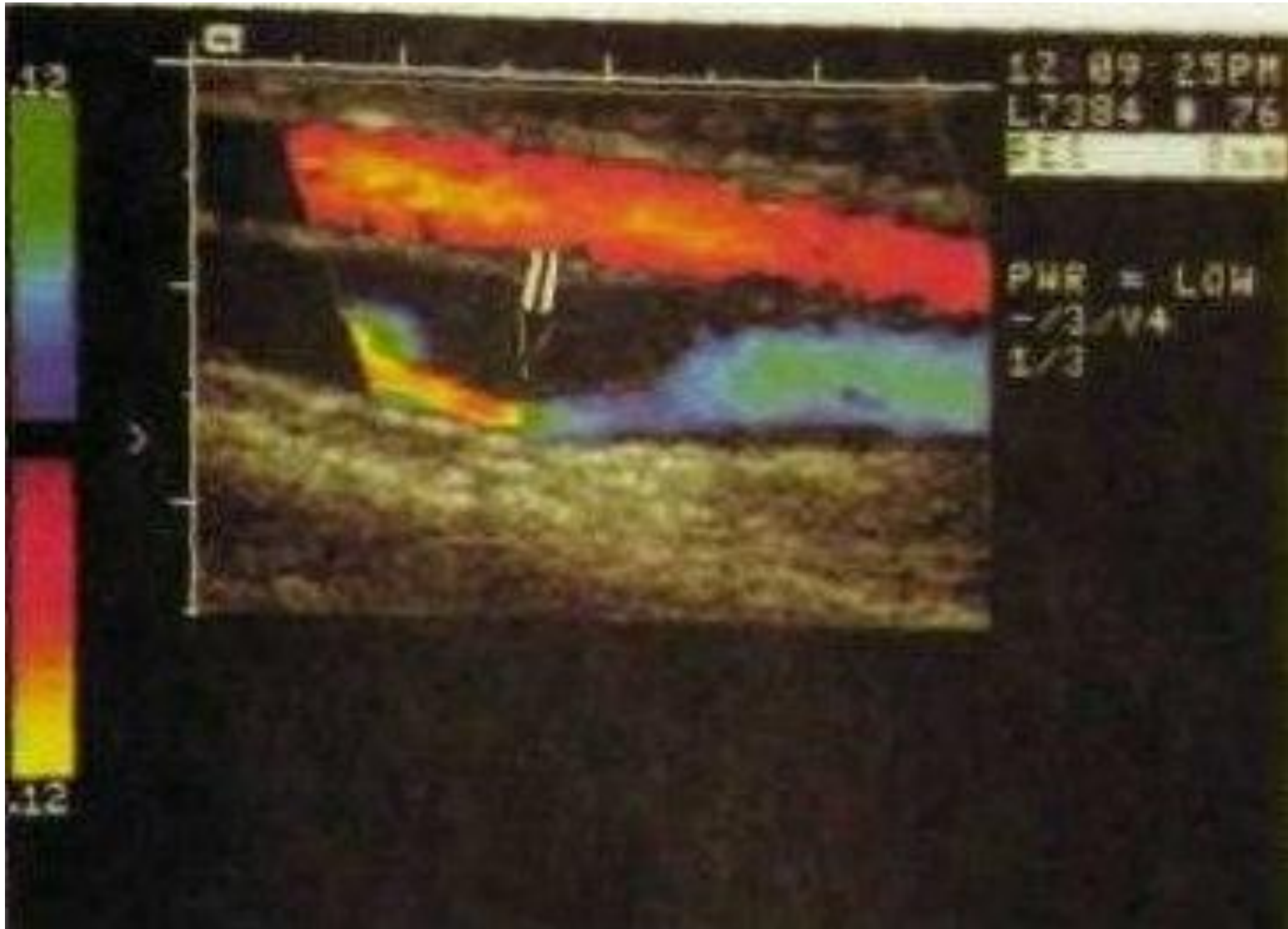
Методы обследований:

- Импедансная плетизмография
- Лучевые методы

Функции:

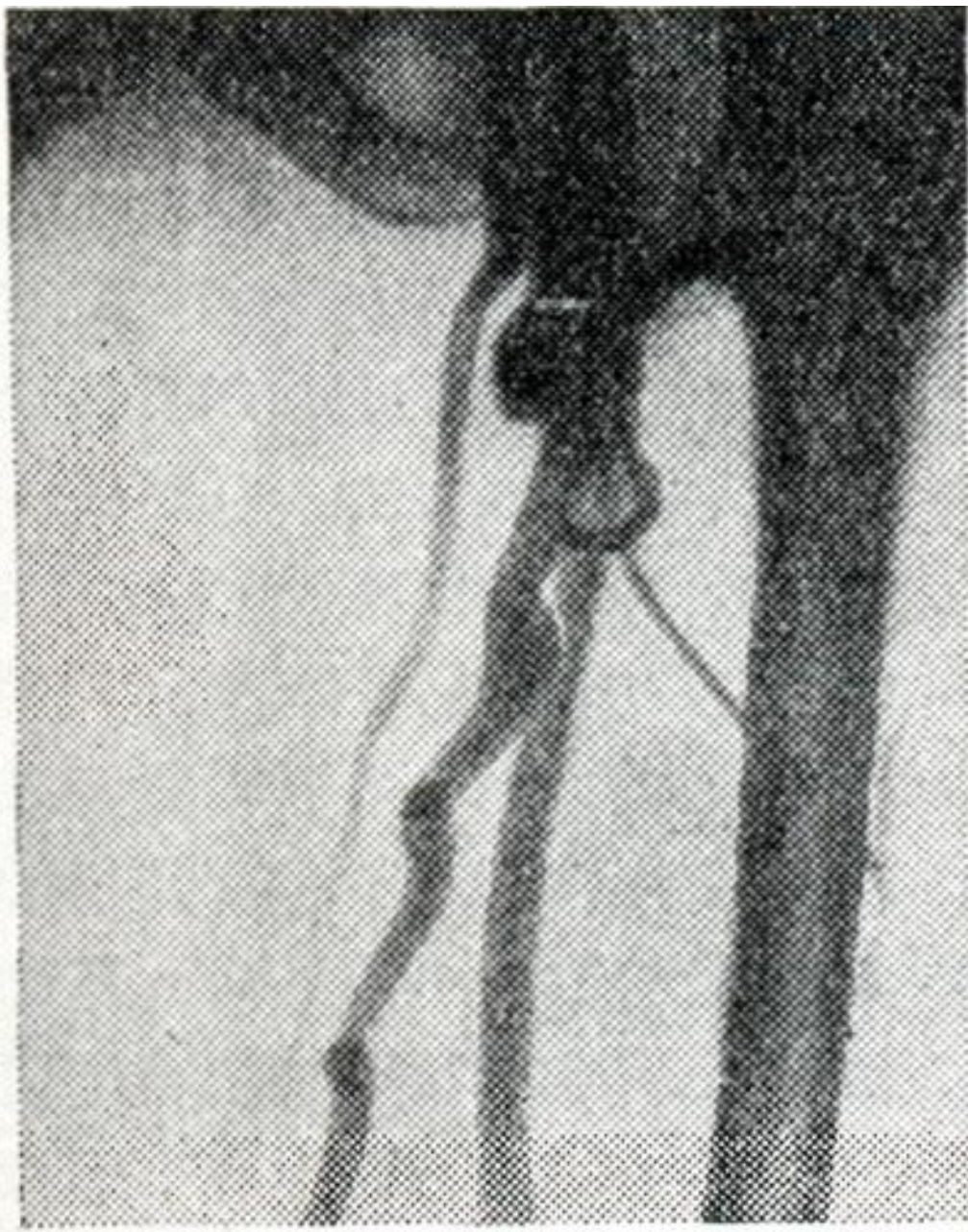
- ✓ Диагностика
- ✓ Уточнение локализации, протяженности, вида, степени поражения
- ✓ Оценка клапанного аппарата вен

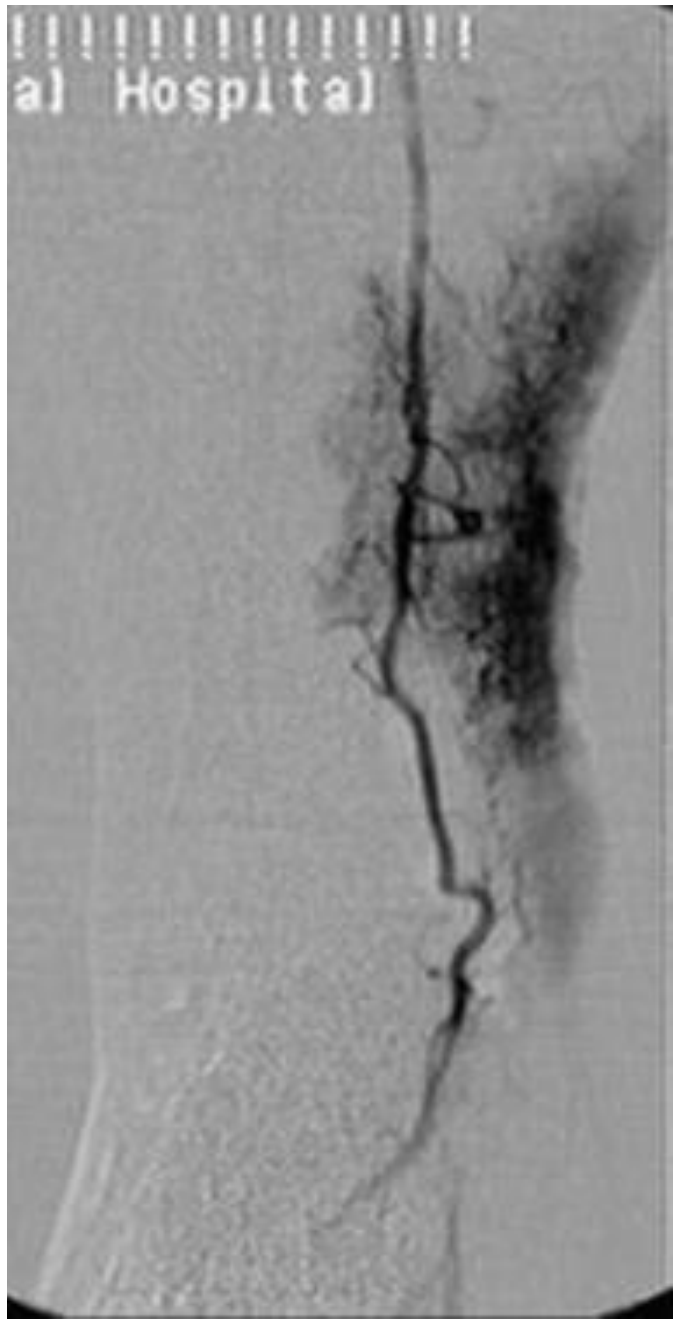
УЗИ



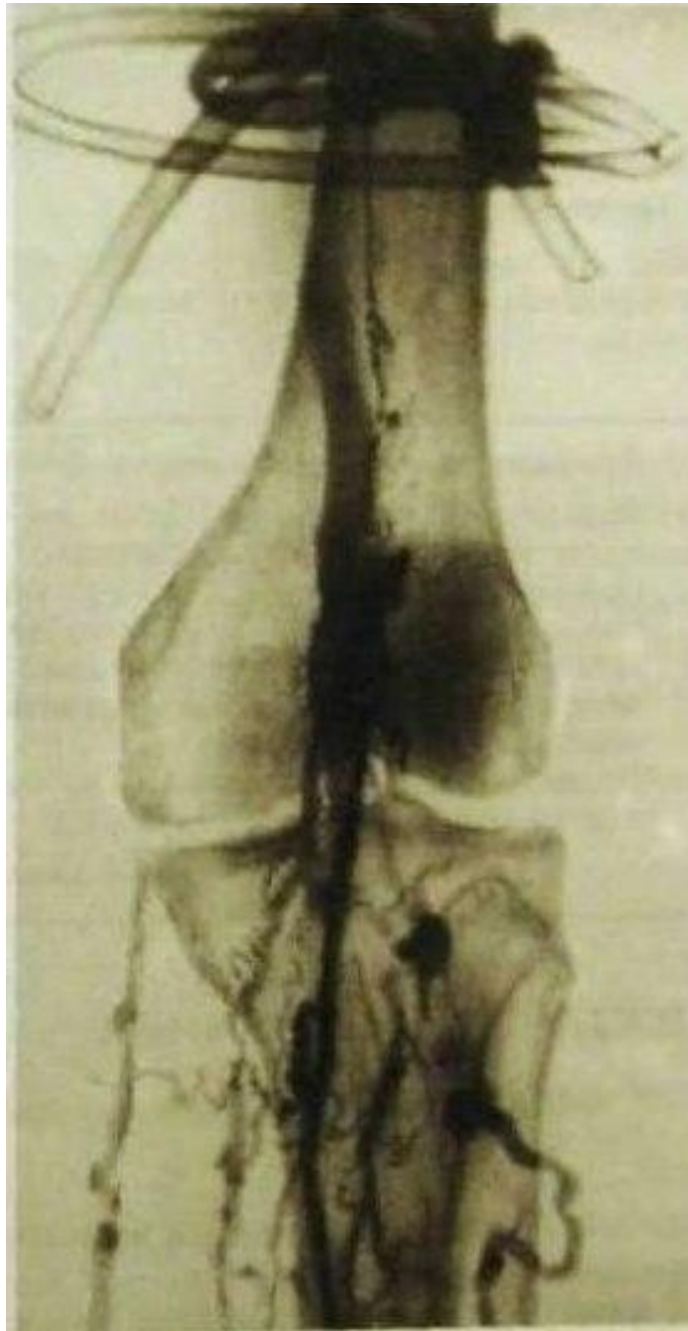
Рентгеновская флебография











Магнитно-резонансная флебография

