

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
« СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ
АКАДЕМИЯ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра Лучевой диагностики с лучевой терапией и онкологией

Хасигов А.В., Кораева И.Х., Кривов А.А.

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА СЕРДЦА И СОСУДОВ
Учебное пособие для студентов 3 курса СОГМА

Владикавказ 2020г.

Хасигов А.В., Кораева И.Х., Кривов А.А.

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА СЕРДЦА И СОСУДОВ пособие - Северо – Осетинская Государственная Медицинская Академия.- Владикавказ, 2020г.

Данное учебное пособие посвящено лучевой анатомии сердечно-сосудистой системы. Методам исследования органов грудной клетки. Заболеваниям сердца и магистральных сосудов.

Учебное пособие разработано в соответствии с требованиями ФГОС ВО, предназначено для студентов старших курсов медицинских ВУЗов и факультетов, обучающихся по специальности Лечебное дело, Педиатрия, Стоматология, Медико-профилактическое дело (специалитет).

Р е ц е н з е н т ы:

Саутиева М.Г. – Заведующая О.Г.Ш. Г.Б.У.З. Р.О.Д. Минздрава РСО-Алания

Беслекоев У.С. – доцент, кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой общей хирургии ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России Минздрава России

Утверждено и рекомендовано к печати Центральным координационным учебнометодическим советом ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России (протокол № 6 от 6 июля 2020 г)

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА СЕРДЦА И СОСУДОВ

Для лучевого исследования сердца и грудной аорты можно использовать различные методы. Каждый обладает своими достоинствами и преимуществами. Метод выбирают для определенных клинических ситуаций, решения конкретных диагностических задач. Рентгенологический метод, несмотря на новые высокоинформативные методы получения медицинского изображения (УЗИ, КТ, МРТ), по-прежнему достаточно широко используются при исследовании сердца и грудной аорты. Диагностическое значения сохранили только самые простые, нативные методики (рентгеноскопия, рентгенография) и сложные, инвазивные контрастные исследования – ангиокардиография, коронарография, аортография.

Наибольшее практическое значение рентгенологическое исследование приобрело при распознавании врожденных и приобретенных пороках сердца.

Полноценность и достоверность диагностики во многом зависит от качественного обследования больного, полноты и достоверности информирования о нем, а также от умения осуществлять логический анализ и синтез полученных результатов. На первом этапе рентгенолог, изучая морфологические и функциональные особенности пациента, обнаруживает те или иные отклонения от нормальной картины (симптомы болезни). Затем осуществляет анализ симптомов, устанавливает их достоверность и взаимосвязь, выделяя при этом характерные сочетания симптомов (синдромы), отражающие патологоанатомическую и патофизиологическую сущность основного заболевания, что существенно облегчает последующий поиск правильного диагноза.

КОНКРЕТНЫЕ ЦЕЛИ ЗАНЯТИЯ

Знать:

1. Лучевую анатомию сердца и крупных сосудов.
2. Методики лучевой диагностики сердца, и магистральных сосудов: инвазивный и неинвазивный.

Неинвазивный:

- ультразвуковые методы (эхокардиография, сонография, доплерография).
- Рентгенологические методы: рентгеноскопия, рентгенография.
- Компьютерная томография.
- Магнитно-резонансная томография.

Инвазивный:

- ангиокардиография, вентрикулография, коронарография, аортография, радионуклеидный метод (равновесная вентрикулография, радионуклеидная ангиография, перфузионная кардиосцинтиграфия).

3. Знать связь формы и положения сердца с возрастом, конституцией и фазой дыхания, стандартные проекции для исследования сердца.
4. Основные симптомы и синдромы поражения сердца, диагностические программы и схемы лучевого обследования при них.
5. Рентгенологические признаки различных заболеваний сердца и аорты.

Уметь:

1. Определить метод лучевого исследования .
2. Знать диагностические возможности каждого метода и уметь назначить больному соответствующее лучевое исследование.
3. Знать R-анатомию сердца и крупных сосудов в норме и уметь определить патологию (выявить симптомы и синдромы поражения сердца).
4. Правильно поставить диагноз.
5. Уметь составлять протокол описания R-снимков.

База проведения и материальное оснащение.

1. Учебная комната.
2. Кабинет УЗИ.
3. Рентгенодиагностический кабинет.
4. Таблицы, наборы рентгенограмм, эхокардиограмм, сонограмм, сцинтиграмм.

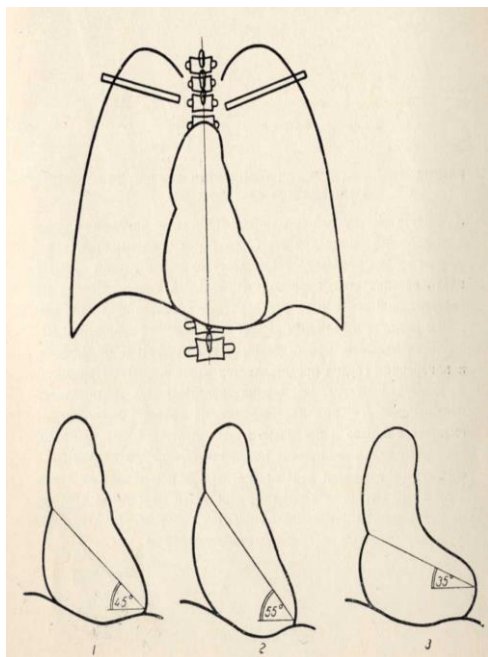
Литература

1. В. Н. Артющков, «Атлас и рентгенодиагностических схем сердца и магистральных сосудов в норме и патологии», М., 1968.
2. Л. Д. Линденбратен, Методика изучения рентгеновских снимков, М., 1971.
3. Л. Д. Линденбратен, И. П. Королюк, «Медицинская радиология и рентгенология», М., 1993.
4. Л. Д. Линденбратен, И. П. Королюк, «Медицинская радиология (основы лучевой диагностики и лучевой терапии)», М., 2000.
5. Лучевая диагностика: Учебник для ВУЗов / под ред. проф. Г. Е. Труфанова, М., 2007.

БЛОК ИНФОРМАЦИИ

Нормальная рентгеноанатомия сердца.

Сердце расположено в грудной полости верхушкой влево, вниз и кпереди, а основанием – вправо, вверх и кзади. При этом $\frac{2}{3}$ массива – слева от средней линии и $\frac{1}{3}$ – справа. Положение во многом зависит от высоты стояния диафрагмы и конституционального типа. Различают три типа положения сердца по величине угла отклонения оси сердца; косое положение – на 45° ; вертикальное положение более чем на 45° ; горизонтальное положение менее чем – на 45° .



ПОЛОЖЕНИЕ СЕРДЦА.

Сердце расположено в грудной полости верхушкой влево, вниз и кпереди, а основанием — вправо, вверх и кзади. При этом $\frac{2}{3}$ массива —слева от средней линии и $\frac{1}{3}$ — справа. Положение сердца во многом зависит от высоты стояния диафрагмы и конституционального типа. Различают три типа положения сердца по величине угла наклона оси сердца; косое положение — на 45° (1); вертикальное положение — более чем на 45° (2); горизонтальное положение—менее чем на 45°

Сердце выглядит как однородное, интенсивное затемнение. Контуры тени сердца выступают на 2-3 см. вправо от правого контура позвоночника. Контур верхушки слева не доходит на 2-3 см. до средне-ключичной линии. Кверху изображение сердца переходит в тень средостения, которое на этом уровне составлено крупными сосудами – аортой, верхней полой веной и легочной артерией.

Между контурами сосудистого пучка и сердечным обвалом образуются сердечно-сосудистые углы. Эта выемка называется талией сердца. Углы между контурами сердца и диафрагмой называются сердечно-диафрагмальными углами.

В норме контуры сердца равные, четкие имеют вид дуги.

Лучевое исследование функций сердца:

Р-скопия – оценивает сокращение, расслабление сердца, пульсацию аорты и легочной артерии.

Рентгенография сердца – выявляет положение, форму, величину сердца и магистральных сосудов, размеры грудной клетки, состояние легких, диафрагмы.

Проводят 4 стандартных проекциях: передняя, I (правая) косая, II (левая) косая и Л боковая.

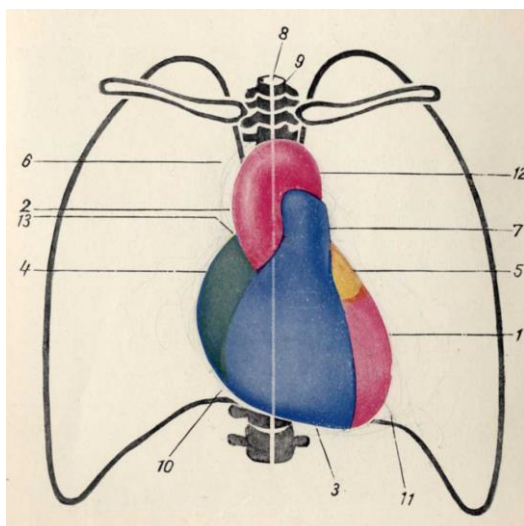
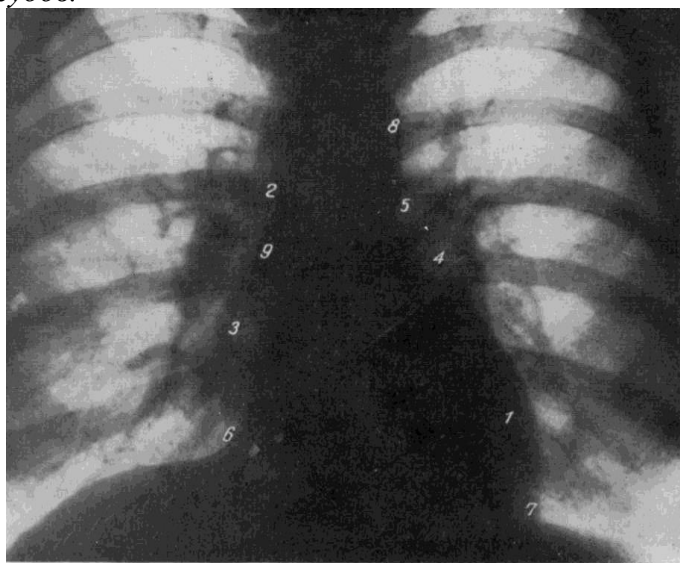


СХЕМА ПРОЕКЦИИ СЕРДЦА В ПЕРЕДНЕМ ПОЛОЖЕНИИ

1 — контур левого желудочка; 2—контур восходящей аорты; 3 — правый желудочек; 4 — контур правого предсердия; 5 — контур ушка левого предсердия; 6 — контур верхней полой вены; 7 — легочная артерия; 8 — срединная линия; 9 — позвоночник; 10—правый кардио-диафрагмальный угол; 11—левый кардио-диафрагмальный угол; 12 — дуга аорты; 13 — правый атриовазальный угол.

В рентгеновском изображении форма сердца определяется конфигурацией отдельных его полостей и магистральных сосудов.



РЕНТГЕНОГРАММА НОРМАЛЬНОЙ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ В ПЕРЕДНЕМ ПОЛОЖЕНИИ.

1 — дуга левого желудочка; 2 — дуга восходящей аорты; 3 — дуга правого предсердия; 4 — дуга ушка левого предсердия; 5 — дуга легочной артерии; 6 — правый кардио-диафрагмальный угол; 7 — левый кардио-диафрагмальный угол; 8 — дуга аорты; 9 — правый атриовазальный угол.

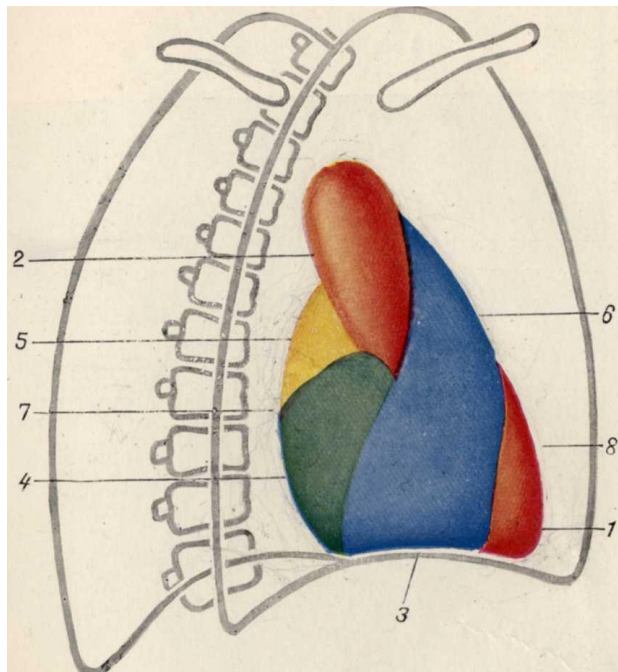


СХЕМА ПРОЕКЦИИ СЕРДЦА В ПЕРВОМ КОСОМ ПОЛОЖЕНИИ (поворот правым плечом к экрану на 45°).

1 — контур левого желудочка; 2 — контур аорты; 3 — правый желудочек; 4 — контур правого предсердия; 5 — контур левого предсердия; 6 — контур артериального конуса; 7 — ретрокардиальное пространство; 8 — ретростернальное пространство.



РЕНТГЕНОГРАММА НОРМАЛЬНОЙ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ В ПЕРВОМ КОСОМ ПОЛОЖЕНИИ.

1 - дуга левого желудочка; 2 — аорта; 3 — дуга правого предсердия; 4 — дуга левого предсердия; 5 — дуга артериального конуса.

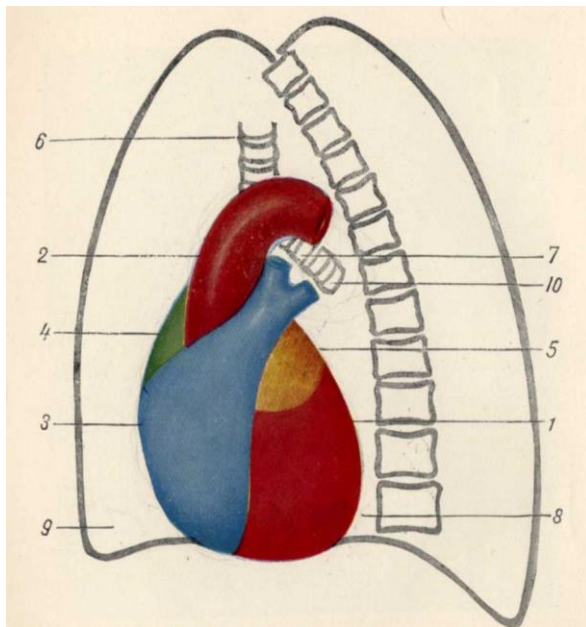
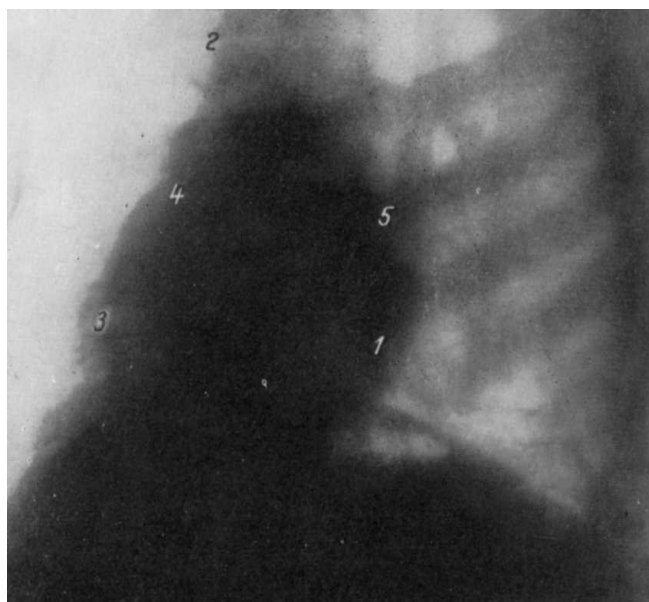


СХЕМА ПРОЕКЦИИ СЕРДЦА ВО ВТОРОМ КОСОМ ПОЛОЖЕНИИ (поворот левым плечом к экрану на 50—60°).

1 — контур левого желудочка; 2 — контур аорты; 3 — контур правого желудочка; 4 — контур правого предсердия; 5 — контур левого предсердия;

6 — трахея; 7 — бифуркация трахеи; 8 — ретрокардиальное пространство; 9 — ретростернальное пространство; 10 — левый бронх.



РЕНТГЕНОГРАММА НОРМАЛЬНОЙ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ВО ВТОРОМ КОСОМ ПОЛОЖЕНИИ.

1 — дуга левого желудочка; 2 — восходящая часть аорты; 3 — дуга правого желудочка; 4 — дуга правого предсердия; 5 — дуга левого предсердия.

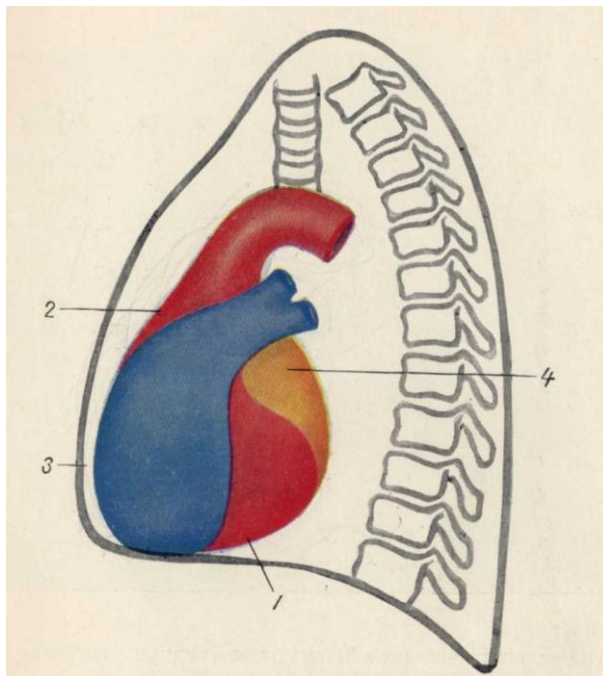
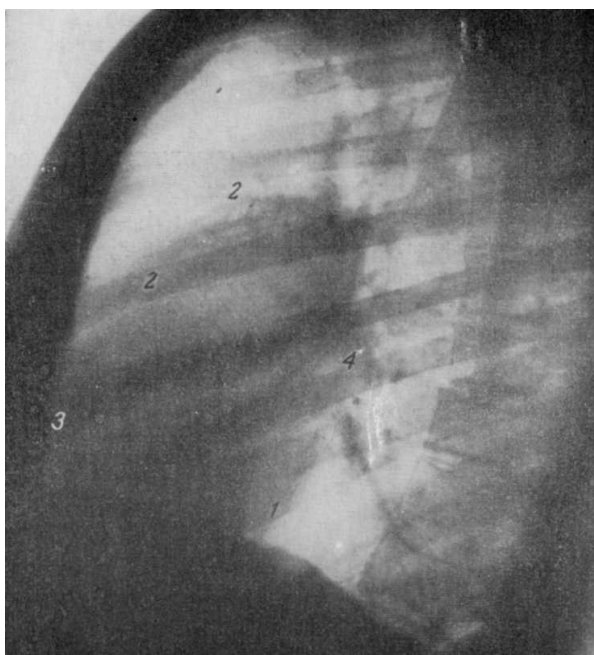


СХЕМА ПРОЕКЦИИ СЕРДЦА В ЛЕВОМ БОКОВОМ ПОЛОЖЕНИИ.

1 — контур левого желудочка; 2 — контур восходящей аорты; 3 — контур правого желудочка; 4 — контур левого предсердия.



РЕНТГЕНОГРАММА НОРМАЛЬНОЙ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ В ЛЕВОМ БОКОВОМ ПОЛОЖЕНИИ.

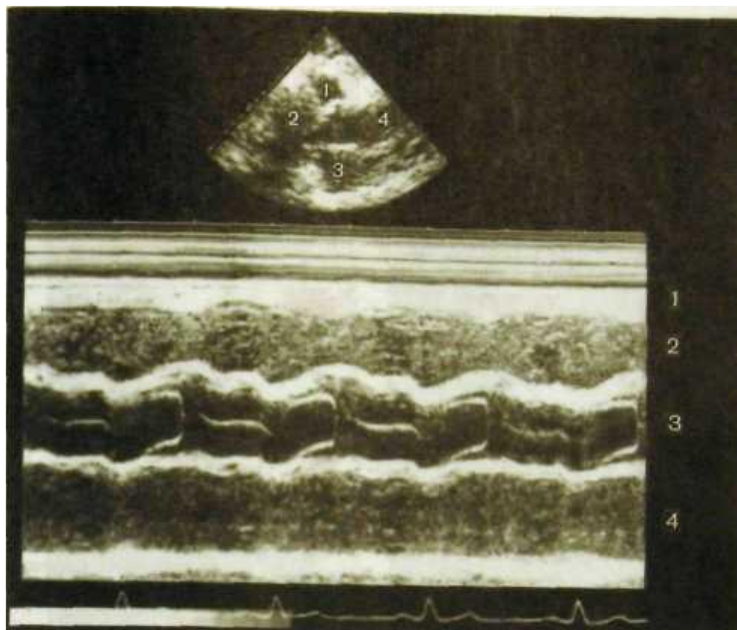
1 — дуга левого желудочка; 2 — дуга начальной части аорты; 3 — дуга правого желудочка; 4 — дуга левого предсердия.

УЗИ 1) одномерная методика – эхокардиография,
 2) двумерная методика – сонография,
 3) доплерография.

Эхокардиография имеет вид кривых, каждая из которых соответствует определенной структуре сердца. Амплитуда указывает на размах систолических движений анатомической структуры.

Сонография дает возможность по экрану монитора наблюдать движения стенок сердца и клапанов в реальном масштабе времени.

Доплерография- проводят в импульсном режиме, изучают движения клапанов и стенок сердца в любой фазе сердечного цикла и измеряют скорость движения крови, направление и характер ее течения.



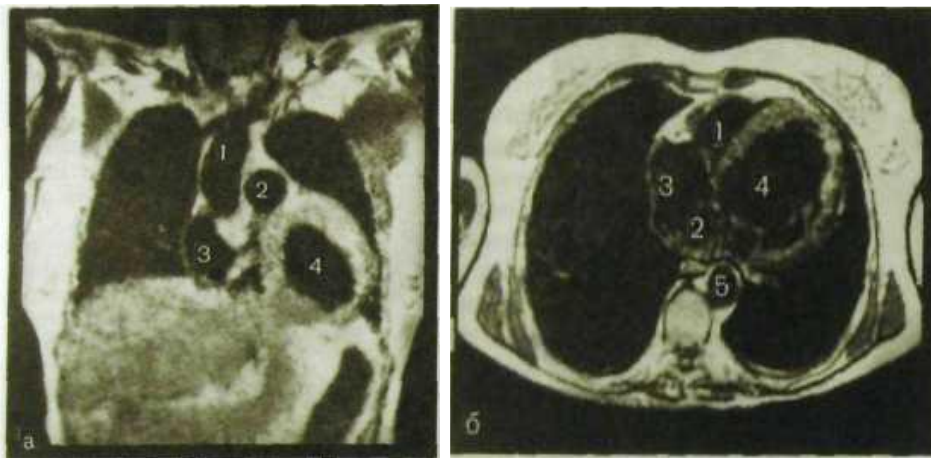
Ультразвуковое исследование сердца и аорты.

Вверху – секторная сонограмма: 1 – правый желудочек, 2 – левый желудочек, 3 – аорта, 4 – левое предсердие;

Внизу – M-эхокардиограмма: 1 – передняя стенка сердца 2 – правый желудочек, 3 – аорта и аортальный клапан, 4 – левое предсердие.

Магнитно-резонансная томография. Для получения качественного изображения проводится синхронизированно с сокращениями сердца и с фазами дыхания.

Методика позволяет изучить сократимость сердца и функцию клапанов. Современные модели МР-томографов позволяют выполнить многофазовую кино МРТ одновременно на нескольких анатомических уровнях. Возможно наблюдать прохождение контрастного вещества по камерам сердца, распределение первого болюса КВ в миокарде, что позволяет проводить оценку его перфузий в режиме реального времени.



Магнитно-резонансные томограммы сердца и магистральных сосудов:

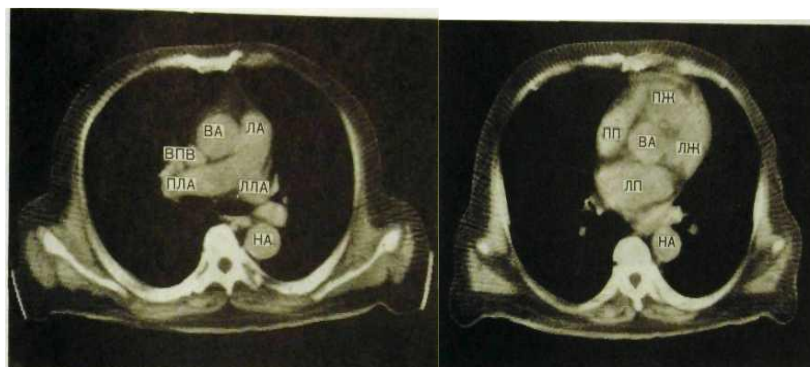
а – прямая проекция: 1 – восходящая аорта, 2 – легочная артерия 3 – правое предсердие, 4 – левый желудочек; *б* – аксиальная проекция: 1 – правый желудочек, 2 – левое предсердие, 3 – правое предсердие, 4 – левый желудочек, 5 – нисходящая аорта.

МРТ дает дифференцированное изображение стенок сердца и крови, находящейся в его полости.

В норме миокард на МР-томограммах дает изоинтенсивный сигнал (серый цвет), перикард – гипоинтенсивный (черный сигнал), жировая ткань дает наиболее интенсивный сигнал и отображается белым цветом. Четкое изображение получает миокард, клапаны сердца, мышцы, перикард. МРТ позволяет выявить рубцовые поражения миокарда, тромбы сердца и аорт, стеноз и недостаточность аортального клапана, дифференцировать экссудат и трансудат со скоплениями крови в полости перикарда.

Компьютерная томография сердца и грудной аорты проводится в условиях естественной контрастности (нативная КТ) либо с использованием искусственного контрастирования крови (КТ-ангиокардиография).

Нативная КТ – исследование дает общее представление об органах грудной клетки. При этом видны внешние очертания камер сердца, ограниченные жировыми прослойками, восходящая и нисходящая части грудной аорты на аксиальных срезах, дуга аорты в продольном.



Компьютерные томограммы сердца с усилением (срезы выполнены на

различных уровнях сердца).

ВПВ – верхняя полая вена; ВА – восходящая аорта; ЛА – легочная артерия;

ПЛА – правая ветвь легочной артерии; ЛЛА – левая ветвь легочной артерии;

НА – нисходящая аорта; ПЖ – правый желудочек; ЛЖ – левый желудочек;

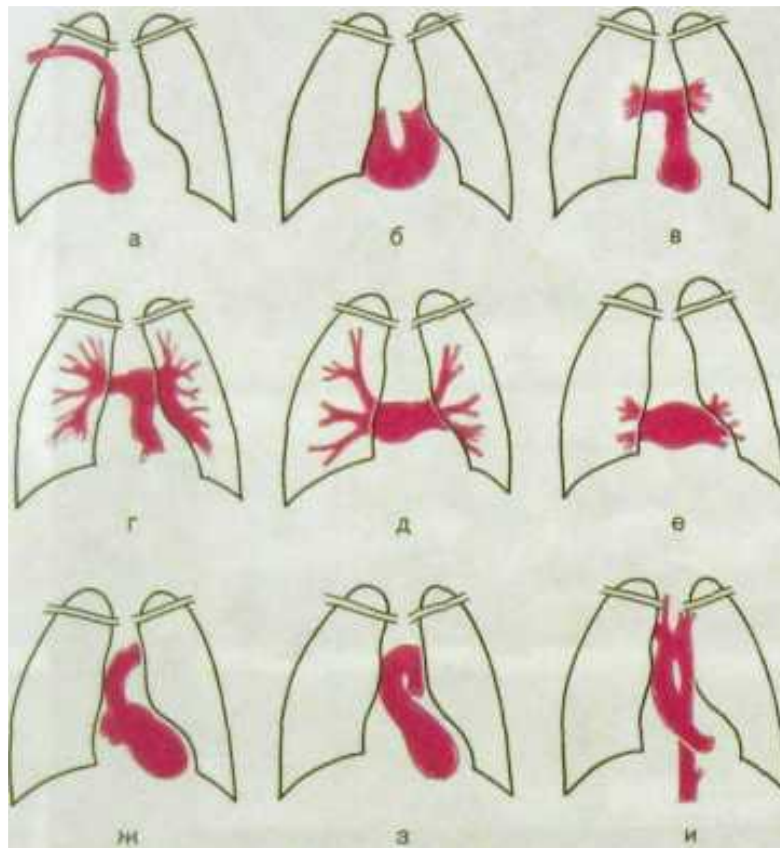
ПП – правое предсердие; ЛП – левое предсердие.

КТ-ангиокардиография – обладает значительно большими возможностями в оценке состояния сердца, коронарных артерий, аорты. Эта методика основана на искусственном повышении плотности крови в камерах сердца и в сосудах, что обеспечивает получение раздельного изображения их полостей и стенок.

Специальные рентгеноконтрастные методики.

Ангиокардиография - искусственное контрастирование полостей сердца, диагностика сложных сочетанных пороков сердца. Изучает положение, форму, размеры полостей сердца; последовательность их заполнения РКС, изменения интенсивности и равномерности их контрастирования, скорость прохождения РКС, состояние клапанного аппарата; измеряют внутрисердечное давление; газовый состав крови, минутный и ударный объем сердца.

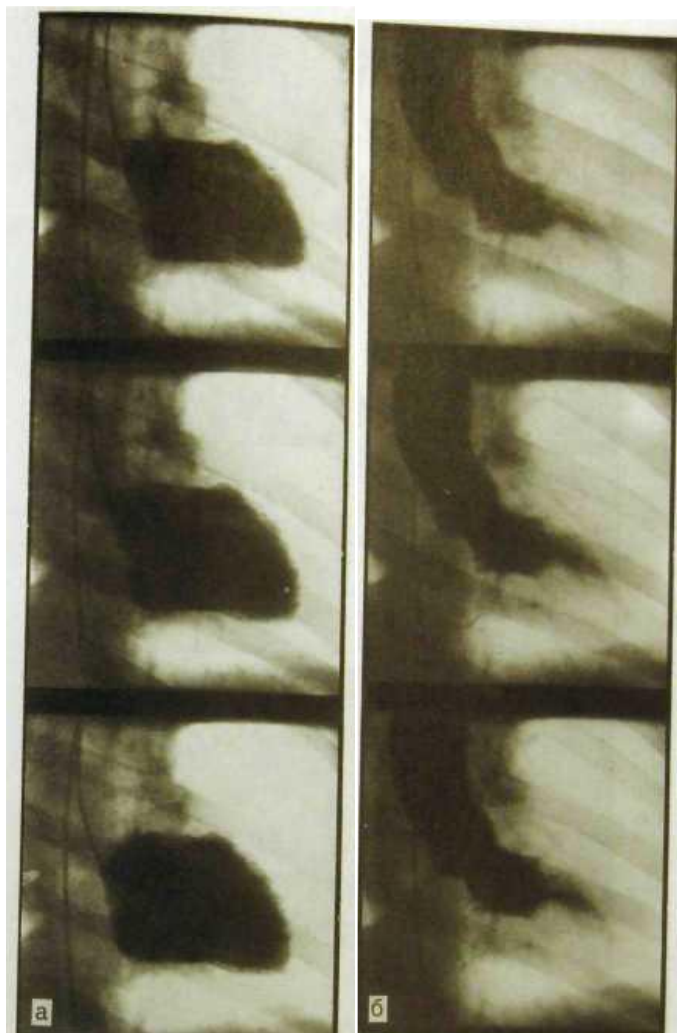
Аортография (контрастное рентгенологическое исследование грудной аорты) – высокоинформативно в диагностике аневризмы, окклюзии, аномалии грудной аорты. Однако в отличие от УЗИ, КТ, МРТ она дает представление только о просвете аорты и не позволяет судить о состоянии сосуда сердца.



Последовательность заполнения полостей сердца и сосудов контрастным веществом при ангиокардиографии

а – через 1 с после введения препарата в локтевую вену; б-и – изображения, получаемые через каждую последующую секунду исследования.

Коронарография- контрастное исследование веночных артерий сердца для точного определения характера, степени, локализации поражения сосудов и оценки коллатерального кровотока.



**Л е в а я в е н т р и к у л о г р а ф и я . К о н т р а с т н о е
в е щ е с т в о з а п о л н я е т п о л о с т ь
л е в о г о ж е л у д о ч к а с е р д ц а .
а - ф а з а д и а с т о л ы ; б - ф а з а с и с т о л ы**

Радионуклидный метод: применяется для характеристики морфологических и функциональных изменений сердца.

основные методики:

- перфузионная сцинтиграфия миокарда,
- сцинтиграфия очага инфаркта миокарда,
- радионуклидная равновесная вентрикулография,

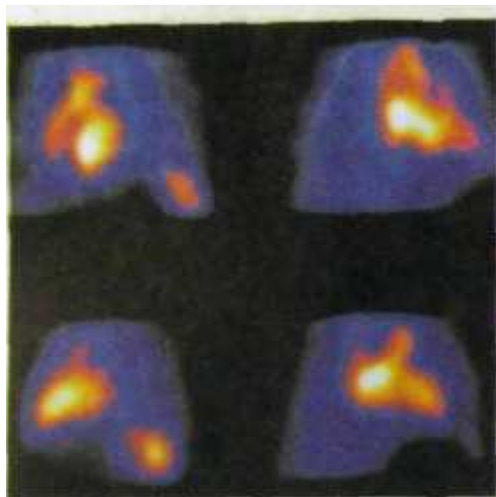
Перфузионная сцинтиграфия миокарда основана на использовании РФП, избирательно накапливающихся в интактной ткани сердечной мышцы пропорционально интенсивности коронарного кровотока. В норме определяется равномерное интенсивное накопление препарата в миокарде левого желудочка.

В участках миокарда со сниженным кровотоком накопление РФП уменьшено, а в некротизированных, рубцовых участках полностью отсутствует (негативная сцинтиграфия).

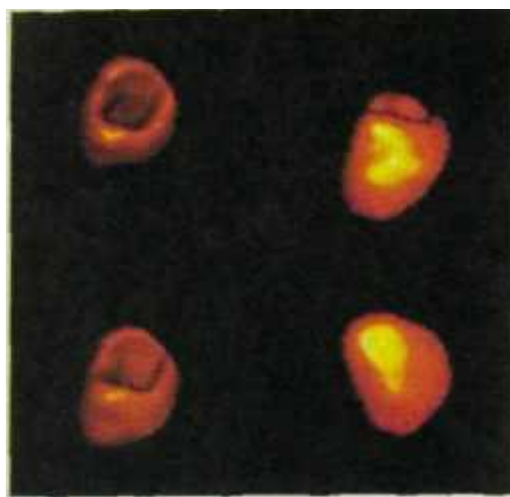
Диффузные нарушения перфузии миокарда характеризуется неравномерностью включения РФП по всей площади изображения.

Сцинтиграфия очага инфаркта миокарда основана на использовании РФП, которые тропны к поврежденному миокарду (позитивная сцинтиграфия). Достоверное локальное включение радионуклида в очаг поражения происходит не ранее 10 часов от появления

первых клинических признаков инфаркта и сохраняется на достаточном уровне в течении 5-6 часов.



Сцинтиграфия сердца
реконструкция
при циркуляции РФП в крови
радионуклидным исследованием
равновесная вентрикулограмма



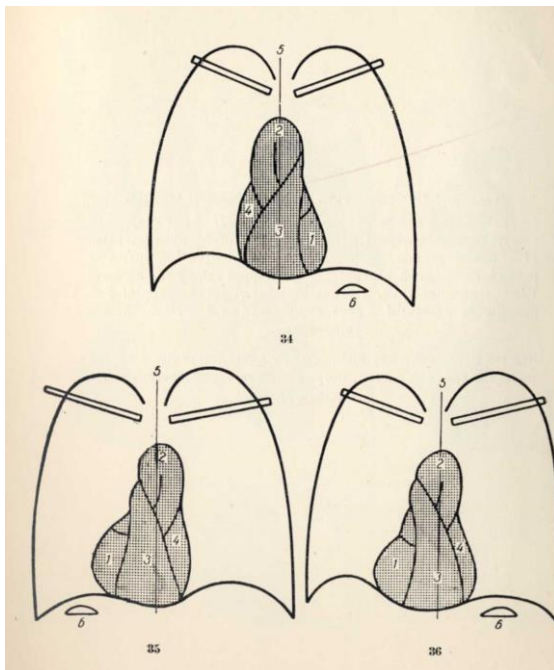
Объемная
сердца при

Радионуклидная равновесная вентрикулография (РРВГ) проводится с использованием методики метки эритроцитов и *in vivo*. После плотного разведения РФП в крови γ -камерой регистрируется несколько сотен изображений, на основе которых формируется единый усредненный образ сердечного цикла, сократительной функции сердца на протяжении нескольких сердечных циклов, визуализация изображения сердца в различные фазы. Основным показанием к проведению РРВГ являются ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда, аневризма сердца, гипертоническая болезнь, диффузные поражения сердечной мышцы.

Лучевые симптомы и синдромы поражения сердца.

1. Изменение положения сердца:

- декстрапозиция – правостороннее положение сердца;
- дистоция – сердце через дефект грудины выходит вне грудной клетки;
- эктопия спускание сердца задерживается в эмбриональном периоде и возникает шейная, грудная, брюшная (если через дефект в брюшной полости сердце спускается в брюшную полость) формы эктопии.
- декстракардия – все камеры расположены в зеркальном отображении по отношению к норме;
- в патологических условиях сердце смещается при выпотном плеврите, диафрагмальной грыже, опухоли.
- перетягивание сердца наблюдается при сморщивающихся процессах в легочной ткани.



ИЗМЕНЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ СЕРДЦА.

*1 — левый желудочек; 2 — аорта; 3—правый желудочек; 4— правое предсердие;
5 — срединная линия; 6 — газовый пузырь желудка.*

Врожденная мезокардия —срединное расположение сердца; встречается крайне редко.

ИЗМЕНЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ СЕРДЦА.

*1 — левый желудочек; 2 — аорта; 3 — правый желудочек; 4 — правое предсердие;
5 — срединная линия; 6 — газовый пузырь желудка.*

Врожденная декстрокардия при полном обратном расположении внутренних органов.

ИЗМЕНЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ СЕРДЦА.

*1 — левый желудочек; 2 — аорта; 3 — правый желудочек; 4 — правое предсердие;
5 — срединная линия; 6 — газовый пузырь желудка.*

Врожденная декстрокардия при обратном расположении только сердца.

2. *Изменение формы сердца* зависит от положения тела, уровня стояние диафрагмы.

При патологии формы сердца:

- митральная: талия исчезает, II и III дуги слева удлиняются и более чем обычно выступают в левое легочное поле. Выше чем в норме расположен правый сердечно-сосудистый угол;
- аортальная: талия сердца резко выражена, между I и IV дугами левого контура возникает глубокое западание контура. Правый сердечно-сосудистый угол смещается к низу. Удлинены и более выпуклы дуги соответствующие аорте и левому желудочку.

В норме форма близкая к митральной встречается у молодых женщин; аортальная – у немолодых с гиперстенической конституцией.



Ф о р м а т е н и с е р д ц а н а
р е н т г е н о г р а м м а х в
п р я м о й п р о е к ц и и
а – м и т р а л ь н а я ; б –
а о р т а л ь н а я ; в –
т р а п е ц и е в и д н а я
(т р е у г о л ь н а я).

3.Изменение величины сердца.

- Общее увеличение сердца в результате выпота в перикарде, расширение всех камер сердца (застойная кардиомиопатия).
- Увеличение отдельных камер сердца (удлинение и более выпуклый характер дуг).

4.Изменение сокращений сердца.

- Частоты пульсации сосудов, глубины сокращений, ритма, скорости движения стенок сердца в момент сокращения. Появляются дополнительные сокращения и расслабления, изменение толщины стенки сердца.

Лучевая картина поражения сердца

Ишемическая болезнь сердца связана с нарушением коронарного кровотока и снижением сократительной способности миокарда в зонах ишемии.

УЗИ-сканирование: неравномерное сокращение различных участков стенки левого желудочка,

- в зоне ишемии – снижение амплитуды движения во время систолы,
- снижение систолического утолщения миокарда,
- фракция выброса левого желудочка уменьшена при усиленном сокращении правого желудочка (в дальнейшем снижается и фракция выброса правого желудочка).

Перфузионная сцинтиграфия миокарда:

- участки ишемии это области пониженной фиксации РФП,
- если ранее зарегистрированные накопления РФП сохраняются это стойкая утрата кровообращения (рубец в миокарде).

КТ – в зоне ишемии имеется низкая плотность и запаздывание пика контрастирования (в/в вводится контрастное вещество). Уменьшается систолическое утолщение миокарда, снижена подвижность внутреннего контура стенки желудочка.

Коронарография – сужение сосудов, неровность его контуров, извилистость сосудов, ампутация сосудов при их тромбозе, наличие краевых дефектов.



Коронарограмма при атеросклерозе
Сужение ветви левой коронарной артерии (указано стрелкой).

Инфаркт миокарда.

Рентгенография:

- увеличение тени сердца. В 1-2 недели после инфаркта размеры сердца уменьшаются на 25%.

УЗИ: - зоны общего и локального нарушения сократимости левого желудочка, его расширение;

- гипокинезия в зоне нарушения кровообращения;

- гиперкинезия интактных соседних участков.

РНМ: Перфузионная сцинтиграфия миокарда – полное отсутствие накопления РФП в некротизированном участке миокарда (негативная сцинтиграфия).

Сцинтиграфия очага инфаркта миокарда – участок гиперфиксации РФП (позитивная сцинтиграфия).

Радионуклидная равновесная вентрикулография, ЭхоКГ: участок акинезии стенки левого желудочка; снижение фракции выброса левого желудочка.

Митральные пороки.

Недостаточность митрального клапана.

Полного смыкания створок клапана во время систолы не происходит. Это ведет к забрасыванию крови в левое предсердие, переполнению кровью, повышению давления. Легочные вены полнокровны, развивается венозное полнокровие легких. Перегрузка правого желудочка и его гипертрофия миокарда. Левый желудочек расширяется.

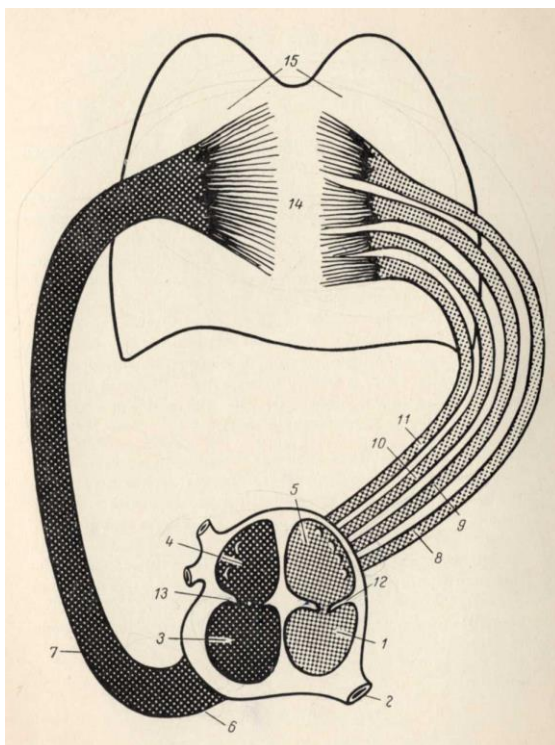


СХЕМА НАРУШЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ СТЕНОЗЕ ЛЕВОГО ВЕНОЗНОГО ОТВЕРСТИЯ.

1 — левый желудочек; 2— аорта (гипопластична); 3— правый желудочек (резко увеличен); 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие (умеренно увеличено); 6 — артериальный конус (проступает); 7 — легочные артерии (с увеличенным диаметром); 8—11— легочные вены (с уменьшенным диаметром); 12 — двустворчатый клапан; 13—трехстворчатый клапан; 14 — второй легочный барьер; 15 — легкие.

Объяснение механизма нарушения гемодинамики. В момент систолы левого предсердия в результате имеющегося препятствия в виде суженного отверстия кровь не полностью проходит в левый желудочек и в предсердии возникает венозный застой. Этот застой захватывает ретроградно и легочные вены, постепенно повышая пассивное внутривенное давление. Одновременно с этим повышается внутрипредсердное давление, вызывающее раздражение рецепторов, расположенных в устьях впадения вен, в местах разветвления легочной артерии вплоть до капилляров. Это приводит, с одной стороны, к возникновению спазма мелких разветвлений системы легочной артерии, с другой — к повышению давления венозных капилляров. Осмотическое давление достигает критических цифр, что в свою очередь вызывает гипертенус венозной капиллярной сети. Так возникает второй легочный барьер. Этот барьер затрудняет работу правого желудочка, происходит его гипертрофия и дилатация.

В зависимости от миогенного фактора и реакций сосудов малого круга кровообращения стеноз может протекать в пяти вариантах сердечного застоя в легких по И. Х. Рабкину.

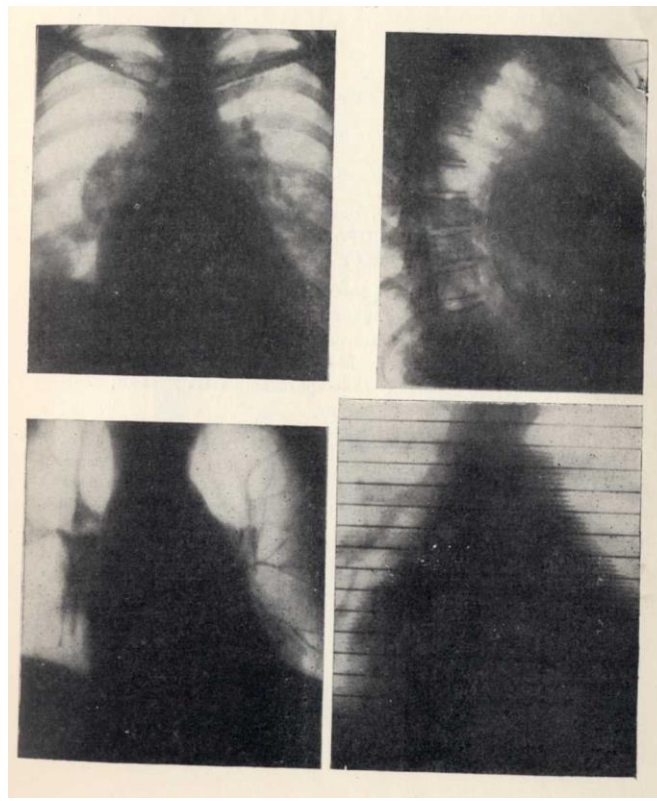
Рентгенография:

- сердце митральной формы,
- правый сердечно-сосудистый угол выше чем в норме,
- II и III дуги слева выступают в легочное поле в связи с расширением легочного конуса и ствола легочной артерии,
- IV дуга удлинена и приближается к срединной ключичной линии,
- при выраженной недостаточности клапана определяется расширение легочных вен – венозное полнокровие,
- в косых снимках увеличение правого желудочка и левого предсердия (оттеснение кзади пищевода по дуге большого радиуса).

УЗИ: - расширение левого предсердия и левого желудочка,

- амплитуда открытия митрального клапана увеличивается; над створками регистрируются вихревые движения крови,
- стенки левого желудочка утолщены, сокращения усилены,
- в систолу определяется обратный поток крови в левое предсердие.

ДЭХОКГ: - регургитирующий поток крови через митральный клапан из левого желудочка в левое предсердие.



РЕНТГЕНОГРАММЫ БОЛЬНОГО С ВЫРАЖЕННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ ДВУСТВОРЧАТОГО КЛАПАНА.

В прямой проекции типичная митральная конфигурация: увеличение сердца в обе стороны; фаза легочной гипертензии: корни расширены, особенно справа, в виде крупного узла. В первой косой проекции — оттеснение контрастированного пищевода по дуге большого радиуса. На томограмме видно аневризматическое расширение устья впадения правой верхней легочной вены, переходящее в расширенное левое предсердие (бесконтрастная кардиография). На рентгенокимограмме выявляется признак вентрикуляризации зубцов ушка левого предсердия.

Стеноз митрального клапана:

Затрудненный ток крови из левого предсердия в левый желудочек. Левое предсердие расширено, опорожнение легочных вен затруднено (венозный застой в легких). Увеличивается калибр легочных вен и расширение ствола, повышается давление. Если Д больше 60 мм. рт. ст. возникает спазм легочной артерии и мелких ветвей легочной артерии и далее перегрузка правого желудочка.

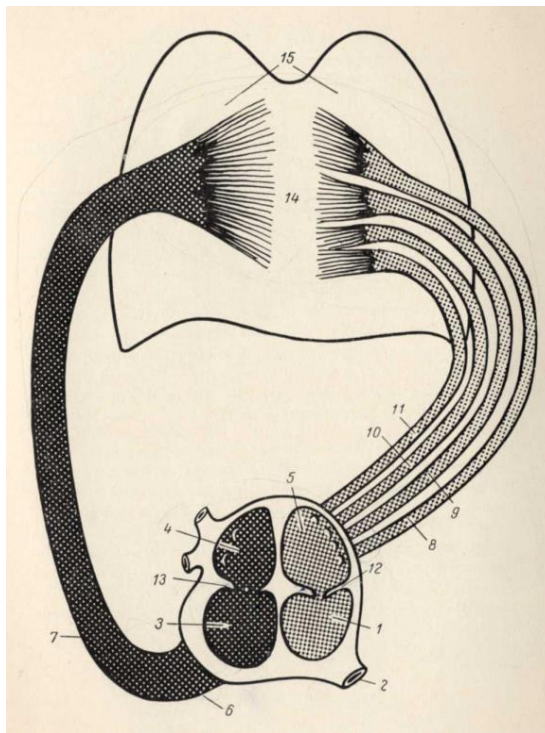
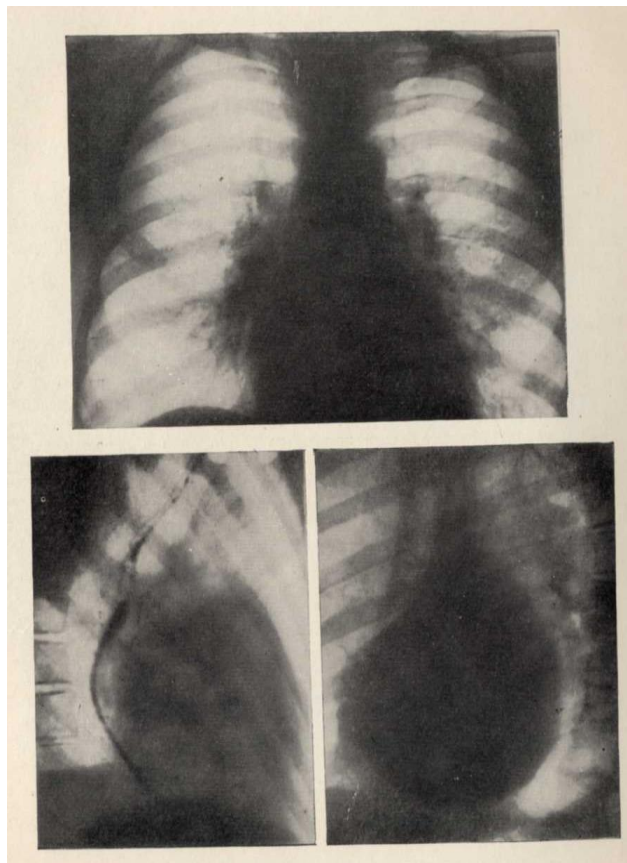


СХЕМА НАРУШЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ СТЕНОЗЕ ЛЕВОГО ВЕНОЗНОГО ОТВЕРСТИЯ.

1 — левый желудочек; 2 — аорта (гипопластична); 3 — правый желудочек (резко увеличен); 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие (умеренно увеличено); 6 — артериальный конус (проступает); 7 — легочные артерии (с увеличенным диаметром); 8—11 — легочные вены (с уменьшенным диаметром); 12 — двустворчатый клапан; 13 — трехстворчатый клапан; 14 — второй легочный барьер; 15 — легкие.

Объяснение механизма нарушения гемодинамики. В момент систолы левого предсердия в результате имеющегося препятствия в виде суженного отверстия кровь не полностью проходит в левый желудочек и в предсердии возникает венозный застой. Этот застой захватывает ретроградно и легочные вены, постепенно повышая пассивное внутривенное давление. Одновременно с этим повышается внутривенное давление, вызывающее раздражение рецепторов, расположенных в устьях впадения вен, в местах разветвления легочной артерии вплоть до капилляров. Это приводит, с одной стороны, к возникновению спазма мелких разветвлений системы легочной артерии, с другой — к повышению давления венозных капилляров. Осмотическое давление достигает критических цифр, что в свою очередь вызывает гипертенус венозной капиллярной сети. Так возникает второй легочный барьер. Этот барьер затрудняет работу правого желудочка, происходит его гипертрофия и дилатация.

В зависимости от миогенного фактора и реакций сосудов малого круга кровообращения стеноз может протекать в пяти вариантах сердечного застоя в легких по И. Х. Рабкину.



РЕНТГЕНОГРАММЫ БОЛЬНОГО СО СТЕНОЗОМ МИТРАЛЬНОГО ОТВЕРСТИЯ.

Выраженная артериальная гипертензия; отклонение пищевода при его контрастировании по дуге малого радиуса (первое косое положение) и значительное увеличение правого желудочка (первое — второе косые положения).

Рентгенография:

- митральная форма сердца отличается от недостаточности: талия не только сглажена, но даже выбухает за счет увеличения ствола легочной артерии и выступание влево ушко левого предсердия. IV дуга левого контура не удлинена, так как левый желудочек не увеличен а содержит меньше крови чем в норме.

- расширение правого желудочка и левого предсердия,
- пищевод смещен по дуге малого радиуса,
- корни легких расширены за счет ветвей легочной артерии,
- в н/наружных отделах легочных полей узкие тонкие полоски (л. Керли) вследствие лимфостаза.

УЗИ: - левое предсердие расширено,

- створки митрального клапана утолщены, изображение слоистое,
- уменьшение площади митрального отверстия,
- обызвествление створок митрального клапана.

ДЭХОКГ: увеличение максимальной скорости трансмитрального кровотока, увеличение диастолического градиента давления между левым предсердием и левым желудочком.

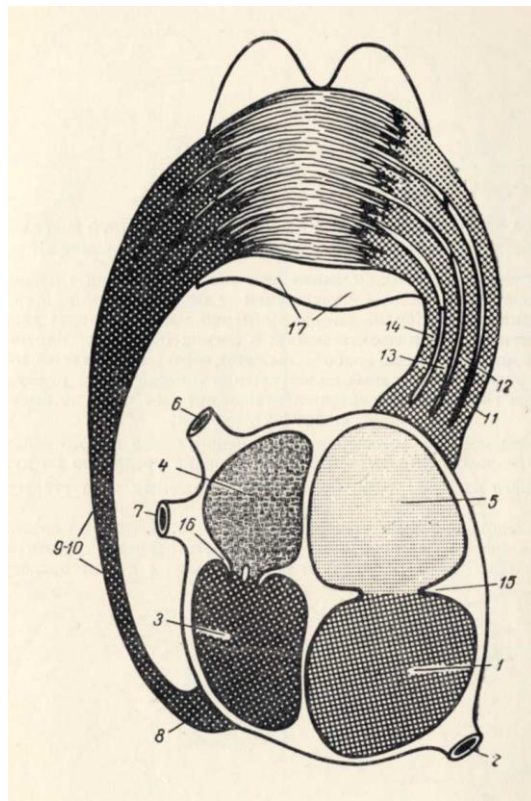
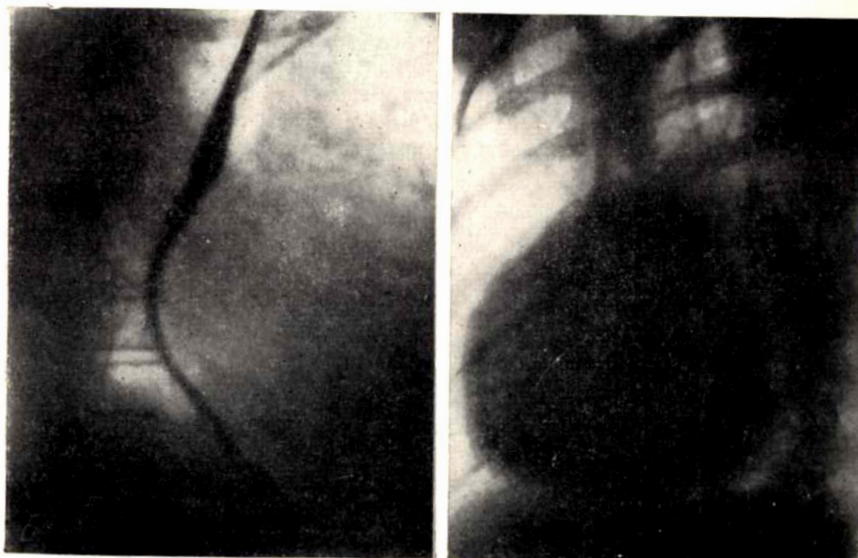
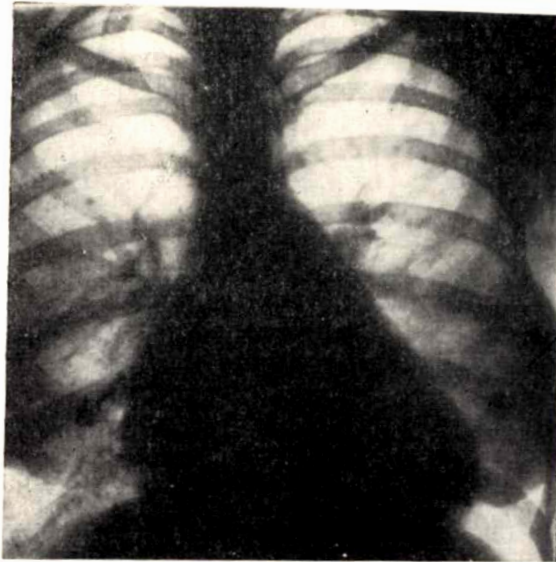


СХЕМА НАРУШЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ МИТРАЛЬНОМ ПОРОКЕ.

1 — левый желудочек (расширен); 2 — аорта; 3 — правый желудочек (расширен); 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие (расширено); 6 — верхняя полая вена; 7 — нижняя полая вена; 8 — артериальный конус; 9, 10 — правая и левая ветви легочной артерии; 11—14 — легочные вены; 15 — остатки двустворчатого клапана; 16 — трехстворчатый клапан; 17 — легкие.

Объяснение механизма нарушения гемодинамики. Этот вид порока встречается значительно чаще изолированного стеноза и недостаточности. Преобладающий порок дает и более выраженное проявление его рентгенологических признаков. Вопрос о преобладании стеноза отверстия или недостаточности клапана решается в совокупности с данными других, современных методов исследования. Кроме регургитации крови из левого желудочка в левое предсердие из-за неполного смыкания клапанов, имеет место неполное опорожнение левого предсердия в желудочек из-за стенозирования отверстия.



РЕНТГЕНОГРАММЫ БОЛЬНОГО С КОМБИНИРОВАННЫМ МИТРАЛЬНЫМ ПОРОКОМ.

На передней рентгенограмме значительное расширение сердца в поперечнике с выраженной митральной конфигурацией. Правый корень широкий и конически разветвлен. Справа в базально-латеральном отделе — линии Керли. В первом косом положении контрастированный пищевод оттеснен по дуге большого радиуса. Во втором косом положении увеличение обоих желудочков и левого предсердия.

Аортальные пороки

Недостаточность:

Створки не герметичны. В диастолу часть крови из аорты возвращается в его полость, происходит перегрузка левого желудочка. Аорта расширяется в восходящей

части в следствии увеличенного выброса крови и возникает гипертрофия миокарда левого желудочка.

Рентгеноскопия: глубокие и быстрые сокращения левого желудочка, размашистая, пульсация восходящей части аорты.

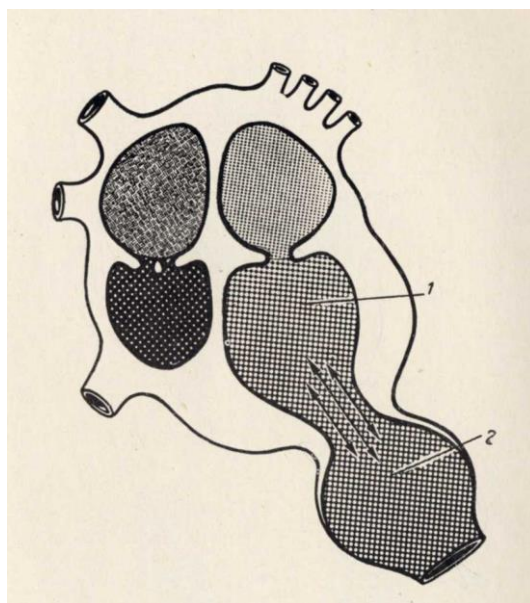
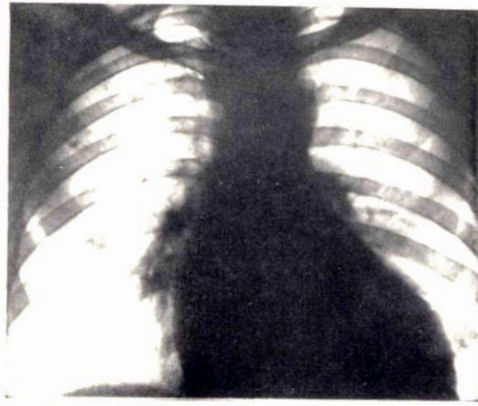


СХЕМА НАРУШЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ НЕДОСТАТОЧНОСТИ АОРТАЛЬНЫХ КЛАПАНОВ.

1 — левый желудочек (значительно дилатирован и гипертрофирован); 2 — аорта (равномерно расширена).

Объяснение механизма нарушения гемодинамики. Во время диастолы левого желудочка полость его заполняется не только кровью, поступающей из левого предсердия, но и в значительной мере кровью, возвращающейся из аорты через дефект полулунных клапанов. В результате этого полость левого желудочка переполняется кровью, возникает его первичная дилатация, а увеличенный ударный объем крови при выраженной гиперсистоле выбрасывается в аорту. В связи с этим начальная часть аорты и ее дуга резко расширяются и сразу же спадаются в результате обратного тока крови в левый желудочек. Внезапное повышение артериального давления с быстрым падением его создает выраженную пульсацию аорты. До появления относительной недостаточности митрального клапана при этом пороке основные изменения наблюдаются в левом желудочке и аорте. С появлением же относительной недостаточности митрального клапана наступает «митрализация» аортального порока с изменением пульсаций, характерных для аортальной недостаточности

Рентгенография: - аортальная форма сердца. Талия, в результате удлинения и выпуклости дуги аорты и левого желудочка, заметно углублена и подчеркнута.



РЕНТГЕНОГРАММЫ БОЛЬНОГО С НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ АОРТАЛЬНЫХ КЛАПАНОВ.

Типичная аортальная конфигурация сердца. Локальное увеличение левого желудочка. Расширение аорты. На рентгенокинограмме — возбужденная пульсация по дуге левого желудочка. На аорте — зубцы по амплитуде значительно превышают желудочковые.

УЗИ: - расширение полости левого желудочка.

- увеличение давления в надклапанном отделе аорты,
- повышение амплитуды и скорости движения стенки левого желудочка.
- гипертрофия миокарда.

ДЭХОКБ и рентгенконтрастная аортография: визуализация регургитирующего потока крови из аорты в левый желудочек.

Стеноз устья аорты:

Левый желудочек полностью не опорожняется в фазу систолы, в нем появляется дополнительный объем крови, вследствие чего расширяется.

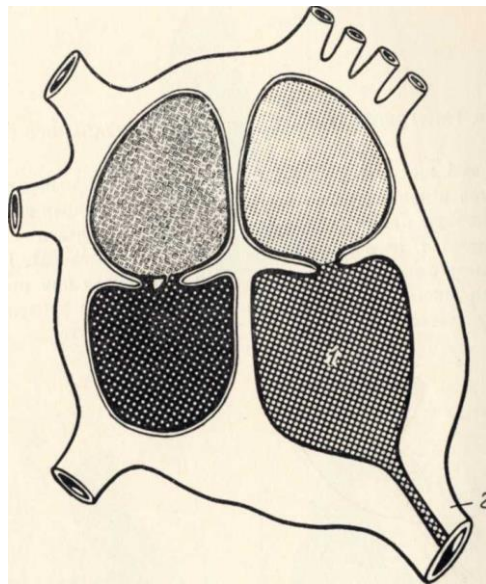


СХЕМА НАРУШЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ СТЕНОЗЕ АОРТАЛЬНОГО ОТВЕРСТИЯ.

1 — левый желудочек (гипертрофирован); 2 — аорта (с выраженным сужением отверстия).

Объяснение механизма нарушения гемодинамики. В момент систолы левого желудочка, при сужении устья аорты, возникают препятствия к прохождению крови из левого желудочка в аорту. Кровь под повышенным давлением узкой струей проходит в аорту, встречая на своем пути стенку начальной части восходящей аорты. Хотя время изгнания крови из желудочка в аорту удлиняется, однако не вся кровь полностью выбрасывается из левого желудочка, и большой круг кровообращения вследствие этого частично обедневает. В период диастолы левый желудочек принимает кровь из левого предсердия, которая с оставшейся кровью увеличивает полость левого желудочка (тоногенная дилатация), а последующие гиперсистолы приводят к гипертрофии мускулатуры. Таким образом, при этом пороке больше всего страдают левый желудочек и большой круг кровообращения.

Рентгенография:

- аортальная форма сердца: дуга левого желудочка закруглена и смещена влево,
- расширение восходящей части аорты, т. к. в ней через суженное отверстие аортального клапана устремляется сильная струя крови, поэтому дуга аорты больше чем в норме выступает в легочное поле,
- смещение вниз правого кардиовазального угла.



РЕНТГЕНОГРАММЫ БОЛЬНОГО СО СТЕНОЗОМ АОРТАЛЬНОГО ОТВЕРСТИЯ

Типичная аортальная конфигурация. Увеличение левого желудочка влево и кзади. Восходящая аорта расширена, а на рент-генокимограммах большие по амплитуде зубцы в этом отделе. По дуге аорты зубцы уменьшены. На томограмме — обызвествление в области аортальных клапанов.

Рентгеноскопия: медленное, напряженное движение стенок левого желудочка.

УЗИ: увеличение левого желудочка гипертрофия миокарда, уменьшение систолического расхождения створок аортального клапана; утолщение, уплотнение, обызвествление аортального клапана; уменьшение площади аортального устья.

ДЭХОКТ: увеличение максимальной скорости аортального кровотока, увеличение систолического градиента давления на аортальном клапане.

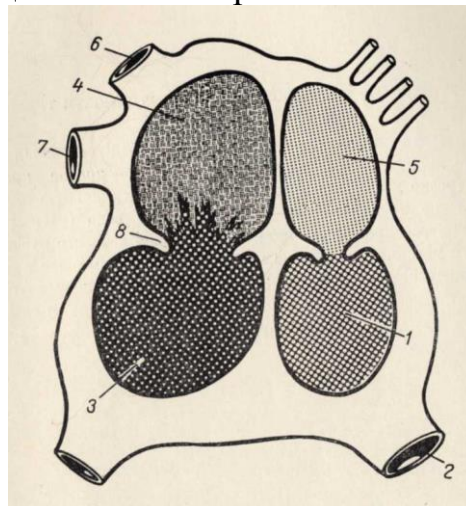


СХЕМА НАРУШЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ТРЕХСТВОРЧАТОГО КЛАПАНА.

1 — левый желудочек; 2 — аорта; 3 — правый желудочек (дильтирован, стенка его гипертрофирована); 4 — правое предсердие (резко дильтировано); 5 — левое предсердие; 6 — верхняя полая вена (расширена); 7 — нижняя полая вена (расширена); 8 — трехстворчатый клапан с выраженной недостаточностью при смыкании.

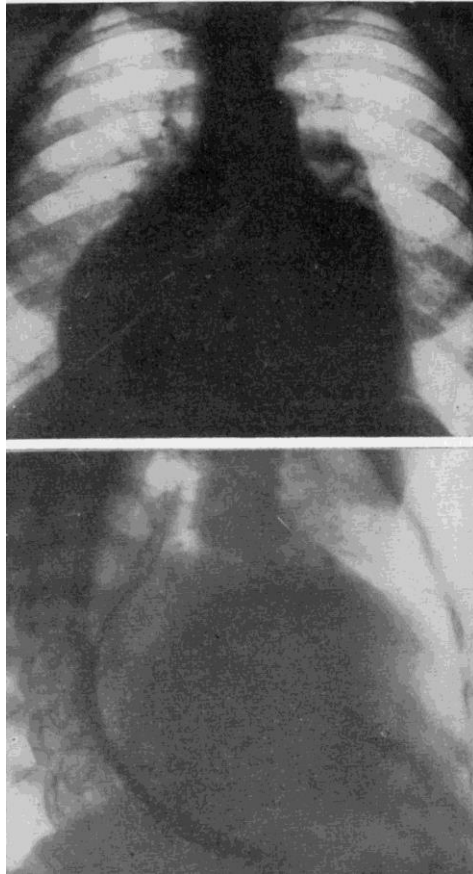
Объяснение механизма нарушения гемодинамики. Недостаточность трехстворчатого клапана может быть органического и функционального характера. Очень часто осложняет митральный стеноз. В момент систолы правого желудочка кровь из него поступает не только в легочную артерию, но и в полость правого предсердия, которое аналогично левому при недостаточности двустворчатого клапана расширяется, после чего увеличенный объем крови правого предсердия поступает в правый желудочек. Это создает гипертрофию и дильтацию правого предсердия и правого желудочка. При потере тонуса сердечной мышцы появляется застой в системе полых вен.



РЕНТГЕНОГРАММЫ БОЛЬНОГО СО ВТОРИЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ ТРЕХСТВОРЧАТОГО КЛАПАНА (при митральном стенозе).

В прямой проекции — митральная конфигурация сердца. Правая граница сердца значительно отодвинута вправо. В первой косой проекции — заполнение ретрокардиального пространства не только в верхнем отделе (за счет левого предсердия), но и внизу (правое предсердие). Во второй косой проекции, кроме увеличения левого предсердия и правого желудочка, отмечается изменение переднего сердечно-сосудистого угла (вместо тупого он почти прямой).

Рентгенодиагностика базируется на значительном отодвигании границы сердца вправо, выполнении ретрокардиального пространства в нижнем отделе в первой косой проекции и уменьшении сердечно-сосудистого угла до прямого спереди во второй косой проекции.



РЕНТГЕНОГРАММЫ БОЛЬНОГО СО СТЕНОЗОМ ПРАВОГО ВЕНОЗНОГО ОТВЕРСТИЯ.

В изолированном виде встречается довольно редко, чаще сочетается с поражением митрального и аортального клапанов. Рентгенодиагностика очень трудна. На представленных рентгенограммах в трех типичных проекциях выявляется венозный застой в легких. Резкое увеличение размеров сердца, особенно вправо. На рентгенограмме в первой косой проекции с контрастированным пищеводом последний заметно оттеснен кзади по дуге большого радиуса (левым предсердием). В нижнем отделе ретрокардиального пространства тень сердца выходит за пределы контрастированного пищевода (увеличение правого предсердия) — недостаточность митрального клапана, стеноз правого венозного отверстия

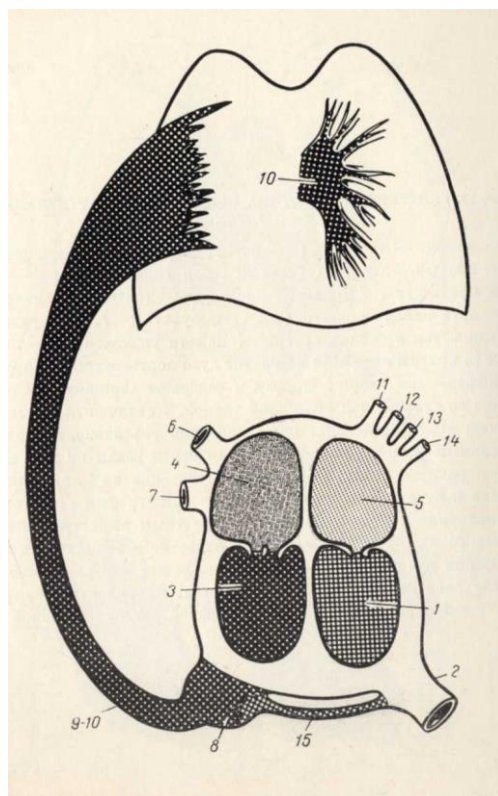
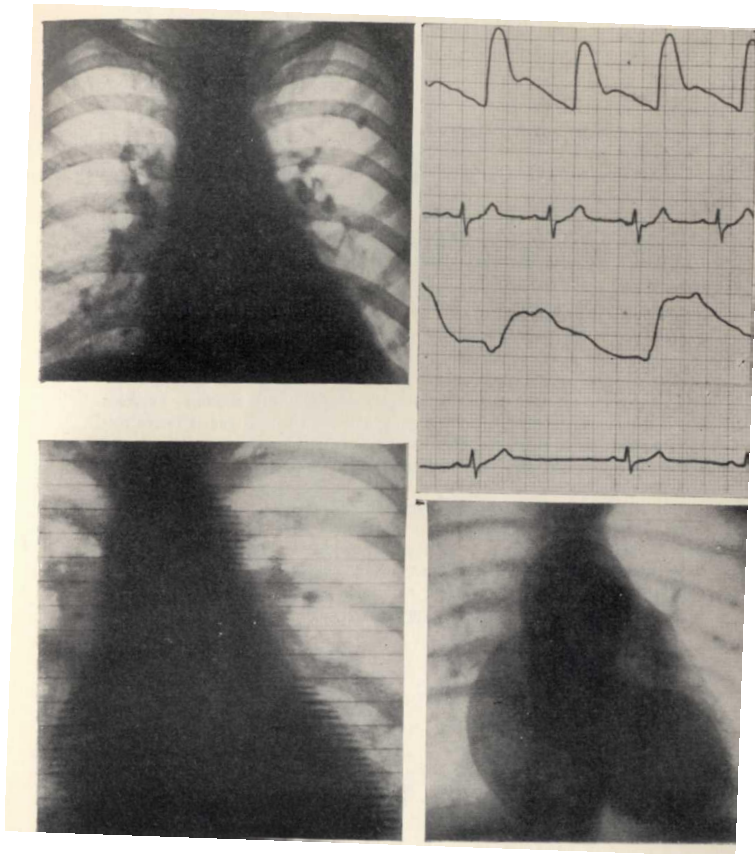


СХЕМА НАРУШЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ ОТКРЫТОМ АРТЕРИАЛЬНОМ ПРОТОКЕ.

1 — левый желудочек (увеличен); 2 — аорта (расширена); 3 — правый желудочек (может быть увеличен); 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие (увеличено слегка); 6 — верхняя полая вена; 7 — нижняя полая вена; 8 — артериальный конус; 9, 10 — легочные артерии (расширены); 11—14 — легочные вены (умеренно расширены); 15 — незаращенный боталлов проток.

Объяснение механизма нарушения гемодинамики. В результате значительного преобладания давления в аорте по сравнению с давлением в легочной артерии часть крови из аорты через артериальный проток попадает в легочную артерию (иногда в левую ее ветвь); в этот же момент правый желудочек тоже выбрасывает кровь из своей полости в легочную артерию. Сосуды легкого переполняются кровью; при этом часть крови, поступающей из легких, снова возвращается в легкие, минуя большой круг кровообращения. Аорта постепенно расширяется. Через левые камеры сердца прогоняется дополнительное количество крови, сброшенное через артериальный проток, тогда как правые камеры недополучают определенное количество крови из-за обеднения большого круга кровообращения. Для сохранения нужного давления крови в большом круге левый желудочек производит большую работу, в силу чего он гипертрофируется, а так как он еще и перекачивает большее против нормы количество крови, он и расширяется. Если вначале на увеличение объема крови легочная артерия и ее ветви реагируют расширением просвета без повышения давления (гиперволемиа), то с возрастом больного или при значительном сбросе, для предупреждения отека легкого и чрезмерного переполнения левых отделов сердца, наступает спазм легочных артериол, что приводит к легочной гипертензии. Она увеличивает нагрузку на правый желудочек и вызывает его увеличение.

Таким образом, при открытом артериальном протоке вначале возникает увеличение левых отделов сердца (больше левого желудочка) и гиперволемиа малого круга кровообращения. С развитием легочной гипертензии возникает увеличение и правых отделов сердца. Пульсация левого желудочка и аорты усилена.



РЕНТГЕНОГРАММЫ БОЛЬНОГО С ОТКРЫТЫМ АРТЕРИАЛЬНЫМ ПРОТОКОМ.

Гиперволемя. Корни расширены, но структурны, содержат так называемые вишни (тангенциальное сечение расширенных артерий). Увеличен левый желудочек, умеренно — левое предсердие. Расширена аорта. На рентгенокимограмме усиленная пульсация по дуге левого желудочка и аорте. На внутренней ангиокардиограмме правые камеры не контрастированы. Контрастное вещество в левом желудочке и аорте. Повторное контрастирование легочной артерии. Электrokимография: на кривой основного ствола легочной артерии — крутой подъем, заостренная вершина и низко расположенный зубец захлопывания полулунных клапанов. На кривой с правой ветви легочной артерии волна «шунта» (дополнительный подъем кривой в протодиастоле).

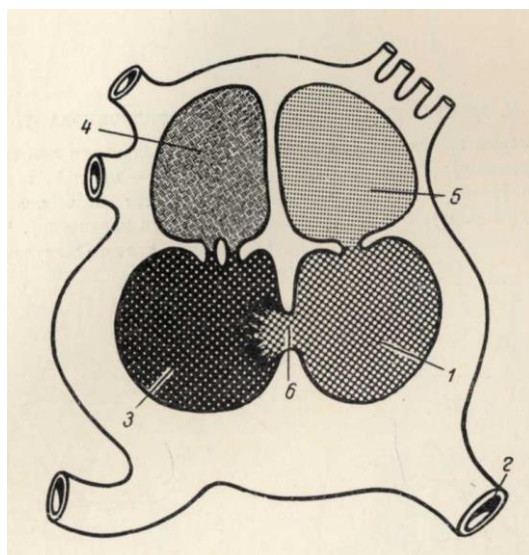
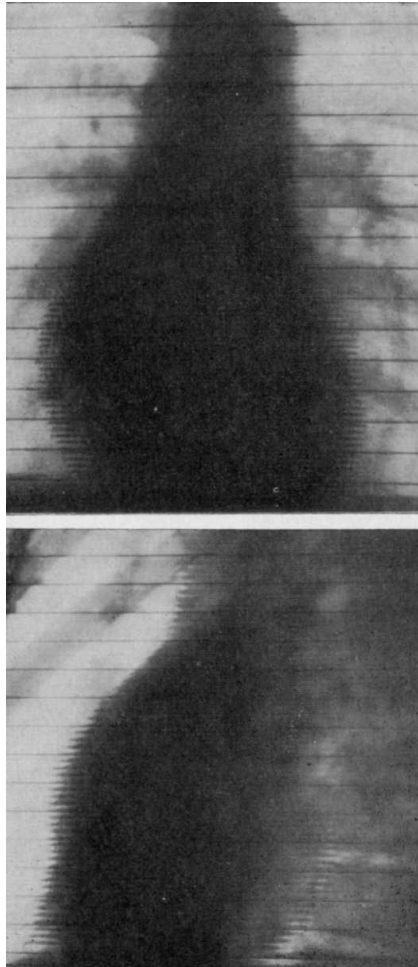


СХЕМА НАРУШЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ ДЕФЕКТЕ МЕЖЖЕЛУДОЧКОВОЙ ПЕРЕГОРОДКИ (БОЛЕЗНЬ ТОЛОЧИНОВА—РОЖЕ).

1 — левый желудочек; 2 — аорта; 3 — правый желудочек (увеличен);

4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие; 6 — дефект межжелудочковой перегородки.

Объяснение механизма нарушения гемодинамики. В момент систолы сброс крови происходит из левого желудочка в правый (из-за более высокого давления в полости левого желудочка). Правый желудочек и система легочной артерии переполняются кровью и расширяются. Легочная гипертензия развивается при довольно больших дефектах перегородки и вызывает гипертрофию правого желудочка. Давление в нем повышается и может измениться направление сброса крови. При таком состоянии гипертрофируется и левый желудочек. Таким образом, при этом пороке страдает правый желудочек, сосуды малого круга кровообращения, а при возникновении легочной гипертензии — левый желудочек.



РЕНТГЕНОКИМОГРАММЫ БОЛЬНОГО С БОЛЕЗНЬЮ ТОЛОЧИНОВА — РОЖЕ.

Гиперволемиа. Срединное положение сердца. Талия сглажена. Увеличен правый желудочек; на правом контуре сердца желудочковые зубцы на большом протяжении. Амплитуда их превышает таковую зубцов левого желудочка. Во второй кривой проекции дополнительно отмечается умеренное увеличение левого предсердия.

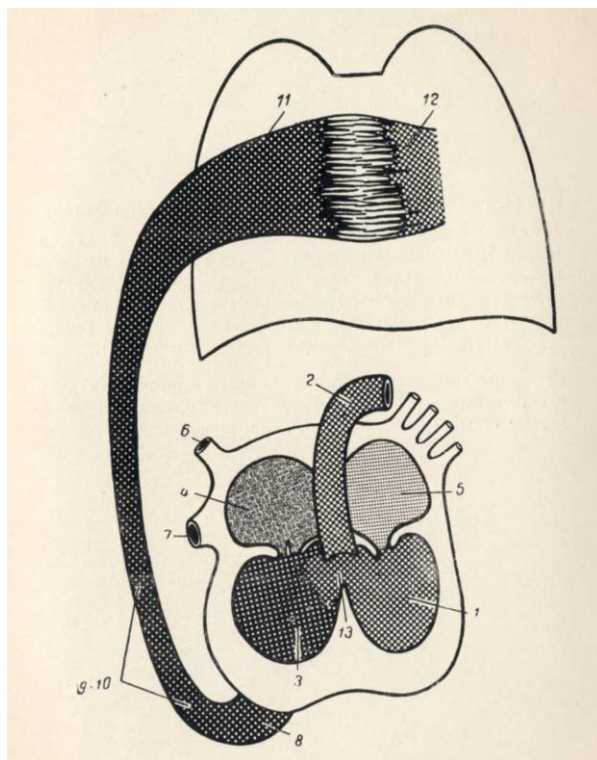
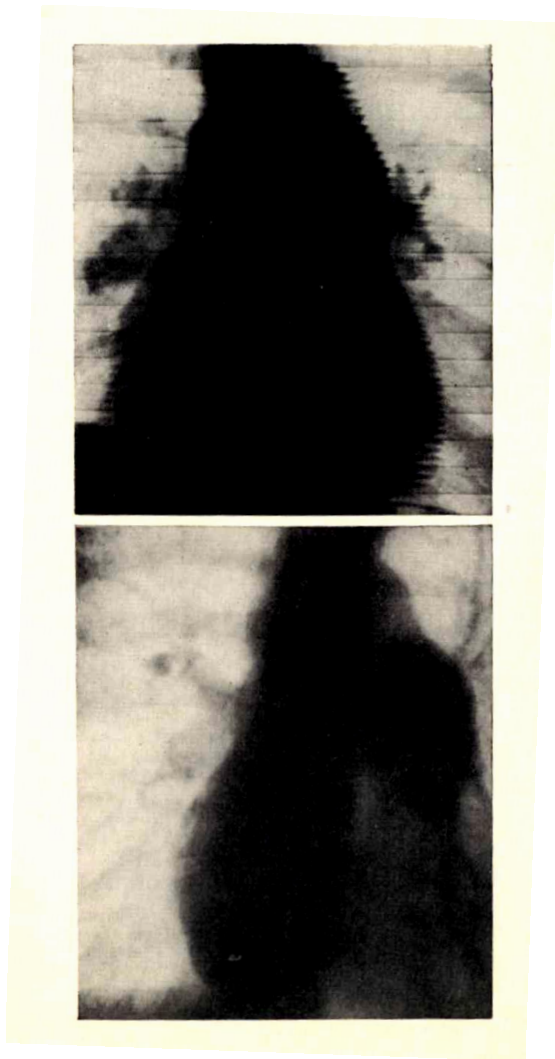


СХЕМА НАРУШЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ КОМПЛЕКСЕ ЭЙЗЕНМЕНГЕРА.

1 — левый желудочек (не изменен, но может быть и увеличен); 2 — аорта («верхом сидящая» на межжелудочковой перегородке, по диаметру уже, чем легочная артерия); 3 — правый желудочек (расширен и гипертрофирован); 4 — правое предсердие (незначительно увеличено); 5 — левое предсердие (не изменено, но может быть увеличенным); 6, 7 — полые вены; 8 — артериальный конус (выбухает); 9, 10 — легочные артерии (расширены); 11 — мелкие разветвления легочной артерии (обогащенные кровью); 12 — мелкие вены (обогащенные кровью); 13 — высокий дефект межжелудочковой перегородки.

Объяснение механизма нарушения гемодинамики. Из-за высоко расположенного и значительного по размерам дефекта мембранозной части межжелудочковой перегородки гемодинамика нарушена в большей степени, чем при дефекте в мышечной части перегородки. В момент систолы левого желудочка кровь в большом количестве поступает в правый желудочек и легочную артерию. Последние расширяются и гипертрофируются. При этом пороке значительно чаще и раньше возникает легочная гипертензия, при которой может быть сброс крови влево с клиническим цианозом. Как правило, увеличиваются и оба предсердия.



РЕНТГЕНОГРАММЫ БОЛЬНОГО С КОМПЛЕКСОМ ЭЙЗЕНМЕНГЕРА.

На рентгенограмме хорошо видно значительное увеличение правой границы сердца за счет правого желудочка; обогащение корней, взбухание II сердечной дуги слева. На внутренней ангиограмме одновременное контрастирование полостей правого сердца и аорты.

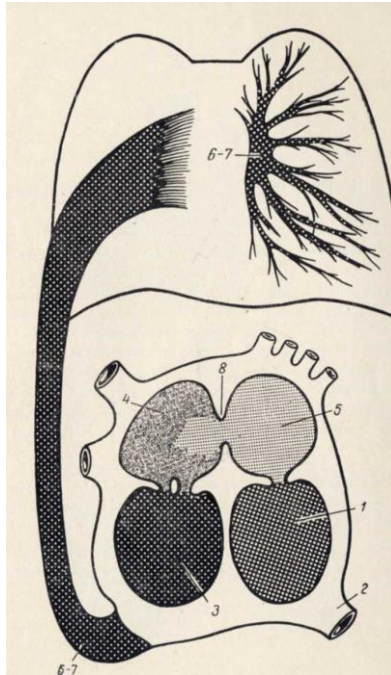
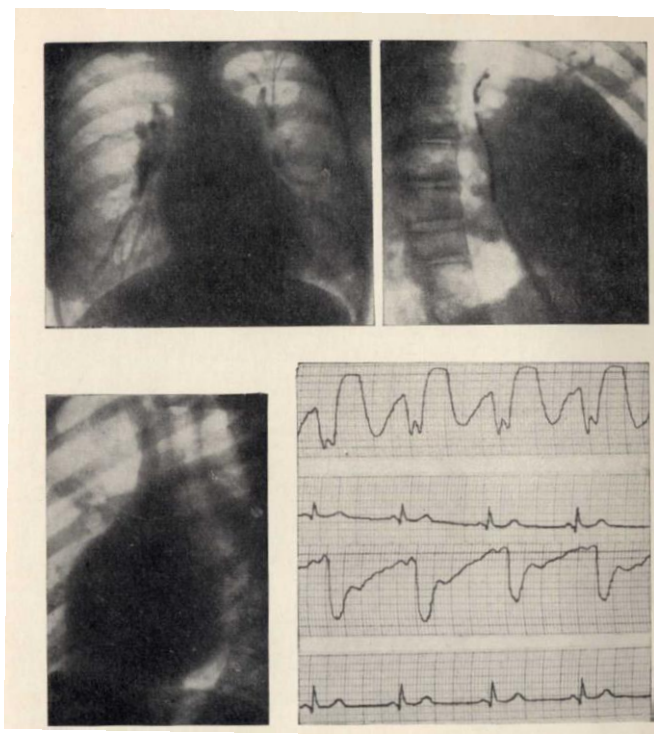


СХЕМА НАРУШЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ ДЕФЕКТЕ МЕЖПРЕДСЕРДНОЙ ПЕРЕГОРОДКИ.

1 — левый желудочек; 2 — аорта (гипопластична); 3 — правый желудочек (дilated и гипертрофирован); 4 — правое предсердие (значительно гипертрофировано); 5 — левое предсердие (может быть увеличено); 6, 7—легочные артерии (увеличенного диаметра); 8 — дефект межпредсердной перегородки.

Объяснение механизма нарушения гемодинамики. При систоле левого предсердия кровь вследствие большего давления в нем частично попадает в правое предсердие и в правый желудочек. Это создает некоторое переполнение кровью полостей правого сердца, а следовательно, и систему легочной артерии. Левый желудочек получает меньше крови. Аорта гипопластична.



РЕНТГЕНОГРАММЫ БОЛЬНОГО С ДЕФЕКТОМ МЕЖПРЕДСЕРДНОЙ ПЕРЕГОРОДКИ.

Гиперволемиа («вишни» в корнях), выбухание II сердечной дуги слева. В косых проекциях увеличение преимущественно правых камер сердца и гипопластичная аорта. Электрокимографические кривые с левого (вверху) и правого (внизу) предсердия: волна «шунта» на кривой правого предсердия в пресистоле и начале систолы, соответственно которой на кривой левого предсердия — углубленное пресистолическое снижение кривой.

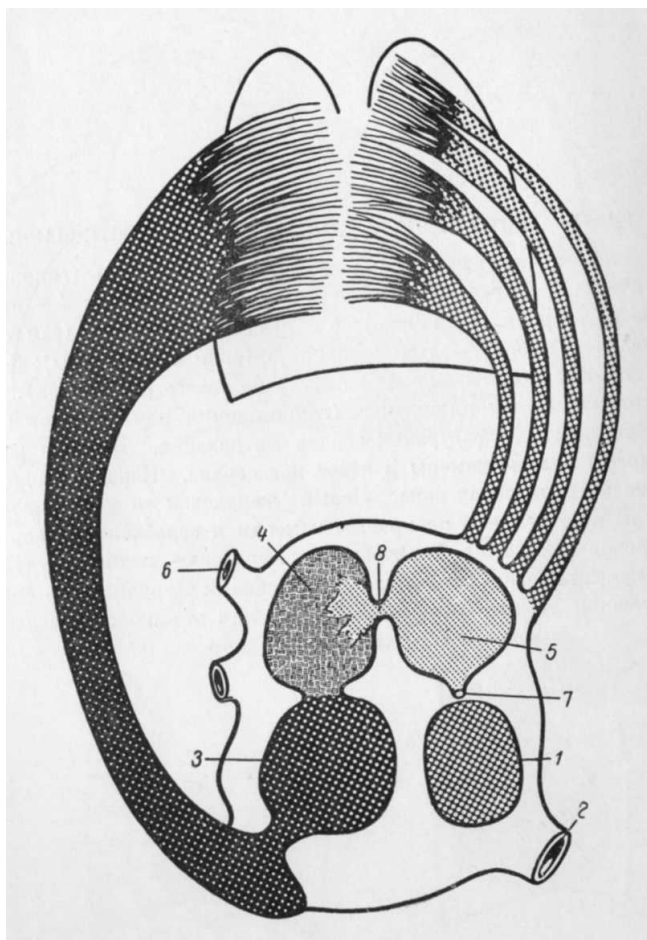
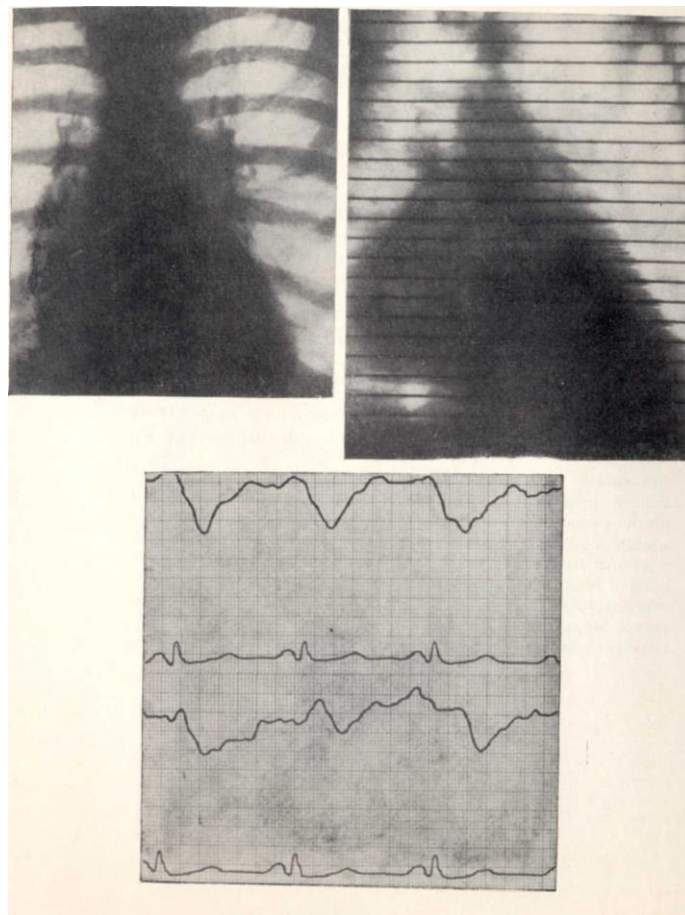


СХЕМА НАРУШЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ СИНДРОМЕ ЛЮТЕНБАШЕ.

1 — левый желудочек (гипопластичен); 2 — аорта (узкая); 3 — правый желудочек (резко увеличен); 4 — правое предсердие (увеличено); 5 — левое предсердие (увеличено); 6 — верхняя полая вена; 7 — митральное отверстие (сужено); 8 — дефект межпредсердной перегородки.

Объяснение механизма нарушения гемодинамики. При комбинации врожденного сужения митрального отверстия с дефектом межпредсердной перегородки вне зависимости от величины дефекта в ней имеет место большой сброс крови из левого предсердия в правое. Переполнение кровью правых камер и легочной артерии приводит к заметному их увеличению. Левый желудочек и аорта гипопластичны. Левое предсердие увеличивается, как при приобретенном митральном стенозе.

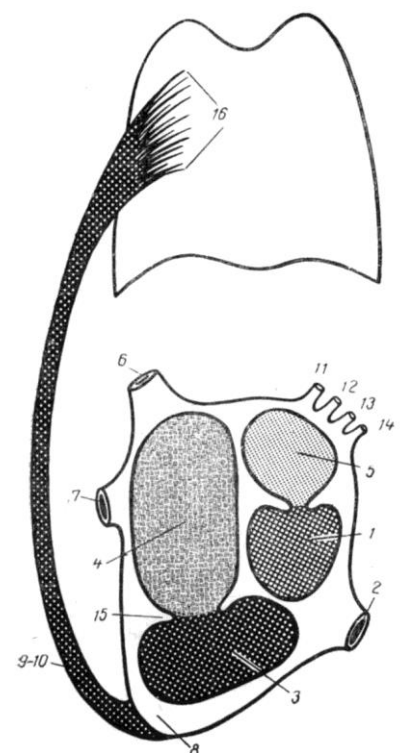


РЕНТГЕНОГРАММЫ БОЛЬНОГО С СИНДРОМОМ ЛЮТЕНБАШЕ.

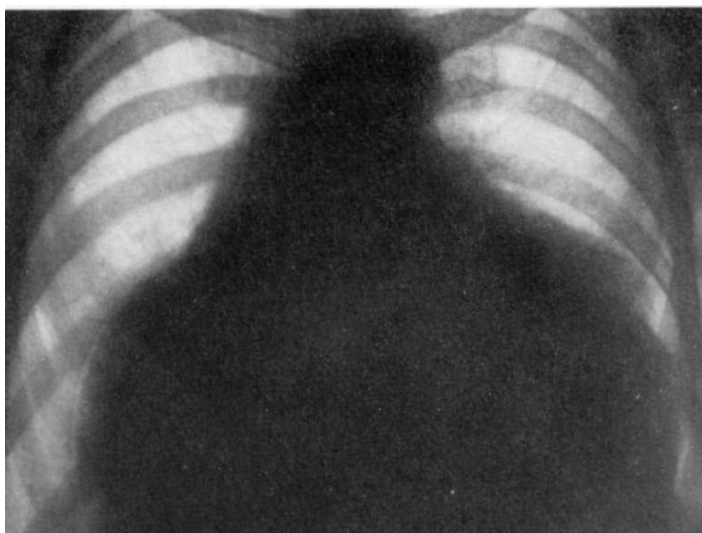
Гинорволемия. Увеличение обоих предсердий и правого желудочка. На электрокардиографических кривых левого (вверху) и правого (внизу) предсердий отмечается диастолическое плато на кривой левого предсердия и волна «шунта» на кривой правого предсердия (подъем кривой соответственно пресистолическому снижению кривой левого предсердия).

СХЕМА НАРУШЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ БОЛЕЗНИ ЭБШТЕЙНА (формирование трехстворчатого клапана на стенке правого желудочка с недостаточностью клапана).

1 — левый желудочек; 2 — аорта; 3 — правый желудочек (увеличен); 4 — правое предсердие (значительно увеличено); 5 — левое предсердие; 6, 7 — верхняя и нижняя полые вены (устья впадения расширены); 8 — легочная артерия; 9, 10 — легочные артерии (сужены); 11—14 — легочные вены; 15 — трехстворчатый клапан (расположен эктопично с недостаточностью относительной); 16 — легочный рисунок (обеднен).



Объяснение механизма нарушения гемодинамики. Из-за увеличения полости правого предсердия объем циркулирующей крови в правых полостях увеличен, что в свою очередь вызывает дилатацию и гипертрофию правых полостей сердца. Размеры сердца резко увеличены (макрокардия) при кажущейся узкой тени сосудистого пучка. В момент систолы правого желудочка в результате недостаточности атриовентрикулярного отверстия возникает регургитация кровяного столба, что приводит к нерезкой экспансии правого предсердия. Одновременно легочная артерия получает малое количество крови, поэтому корни и легочный рисунок выражены меньше, чем в норме.



РЕНТГЕНОГРАММА БОЛЬНОГО С БОЛЕЗНЬЮ ЭБШТЕЙНА.

Сердце значительно расширено в поперечнике, главным образом за счет правого предсердия. Левый желудочек перекрыт правым, который оттеснен правым предсердием.

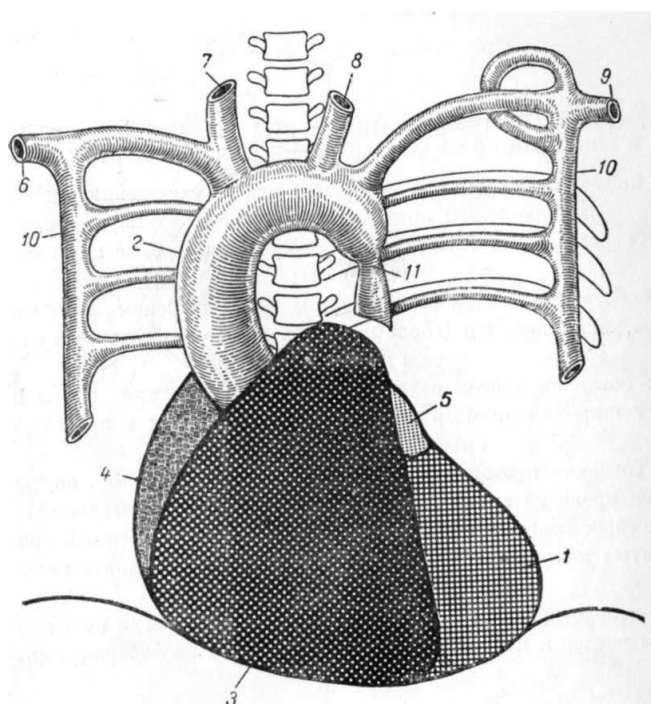
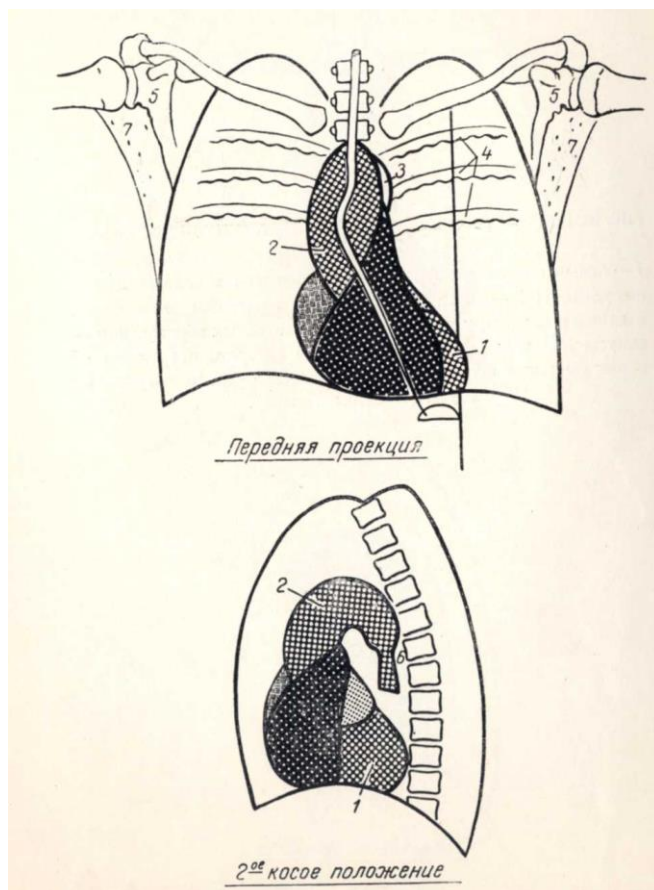


СХЕМА НАРУШЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ КОАРКТАЦИИ АОРТЫ.

1 — левый желудочек (увеличен); 2 — аорта (расширена до места сужения); 3 — правый желудочек; 4 — правое предсердие; 5 — ушко левого предсердия; 6 — правая подключичная артерия; 7 — правая общая сонная артерия; 8 — левая общая сонная артерия; 9 — левая подключичная артерия; 10 — внутренняя грудная артерия; 11 — место сужения аорты.

Объяснение механизма нарушения гемодинамики. Если сужение аорты локализуется в зоне перешейка, то престенотический отдел ее будет расширен так же, как и отходящие от дуги аорты кровеносные сосуды верхних конечностей и головы. Ниже места сужения давление крови в аорте не будет повышенным и просвет ее будет мало изменен. Левый желудочек, встречая препятствия при систоле, будет гипертрофироваться в разной мере в зависимости от степени сужения аорты и выраженности коллатералей. Остальные отделы сердца не страдают, если сужение аорты не сочетается с другими пороками. В результате переполнения кровью подключичной артерии при коарктации аорты происходит переполнение кровью верхнереберных и межреберных артерий, которые, расширяясь, вызывают в дальнейшем узурацию задних сегментов ребер. Встречаются также комбинации сужения перешейка аорты с незаращением боталлова протока. В зависимости от локализации сужения аорты (выше протока или ниже), а также от диаметра незаращенного протока может наблюдаться сброс крови из аорты в легочную артерию или наоборот.



РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА КОАРКТАЦИИ АОРТЫ.

- 1 — левый желудочек (расширен); 2 — аорта (расширена, левый контур иногда образован не дугой аорты, а расширенной левой подключичной артерией);
 3 — левая подключичная артерия; 4 — задние сегменты ребер (узурированы);
 5 — лопатка (узуры в зоне шейки лопаток); в — место коарктации аорты;
 7 — мягкие ткани грудной клетки (на фоне которых иногда определяются тени или участки обызвествления коллатеральных сосудов).

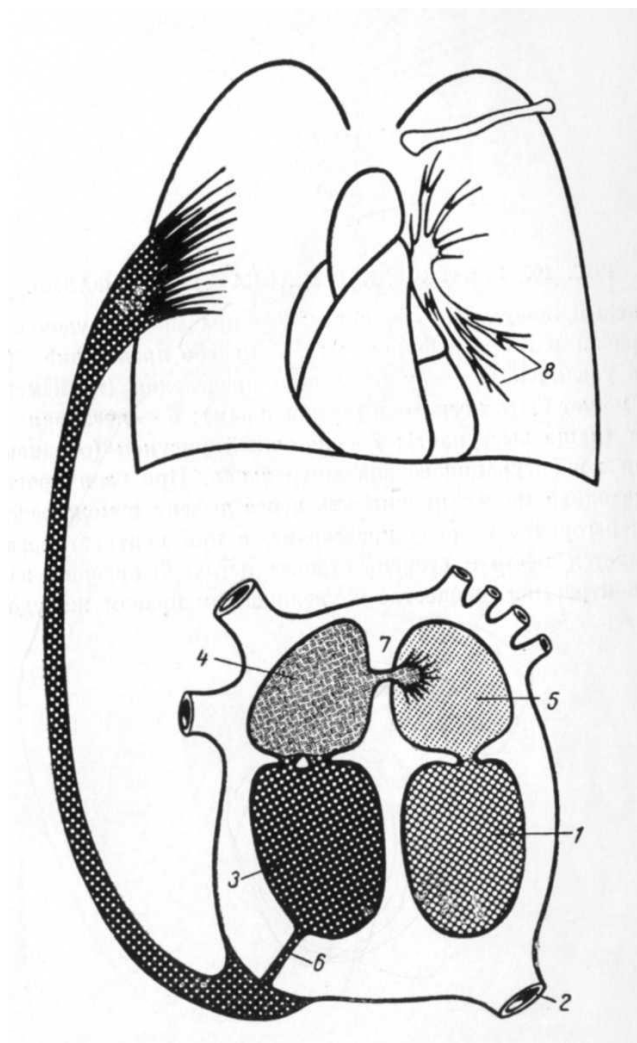


СХЕМА НАРУШЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ ТРИАДЕ ФАЛЛО

(клапанный стеноз легочной артерии, дефект межпредсердной перегородки и гипертрофия правого желудочка).

1 — левый желудочек; 2 — аорта; 3 — правый желудочек (гипертрофирован); 4—правое предсердие (увеличено); 5—левое предсердие (увеличено);

6 — сужение легочной артерии; 7 — дефект межпредсердной перегородки;

8 — легочный рисунок (обеднен).

Объяснение механизма нарушения гемодинамики. В зависимости от диаметра отверстия в предсердной перегородке и степени сужения легочной артерии сброс крови может происходить слева направо или справа налево. Так, если сужение легочной артерии выражено значительно, то давление в правой половине сердца больше и сброс крови происходит справа налево. В таких случаях развивается дилатация и гипертрофия левого желудочка.

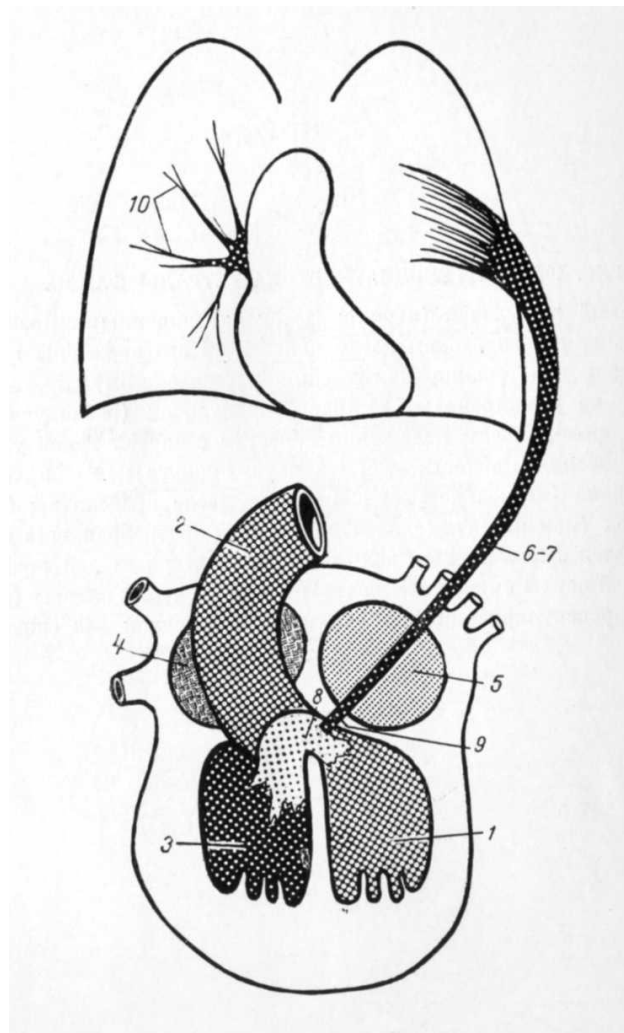
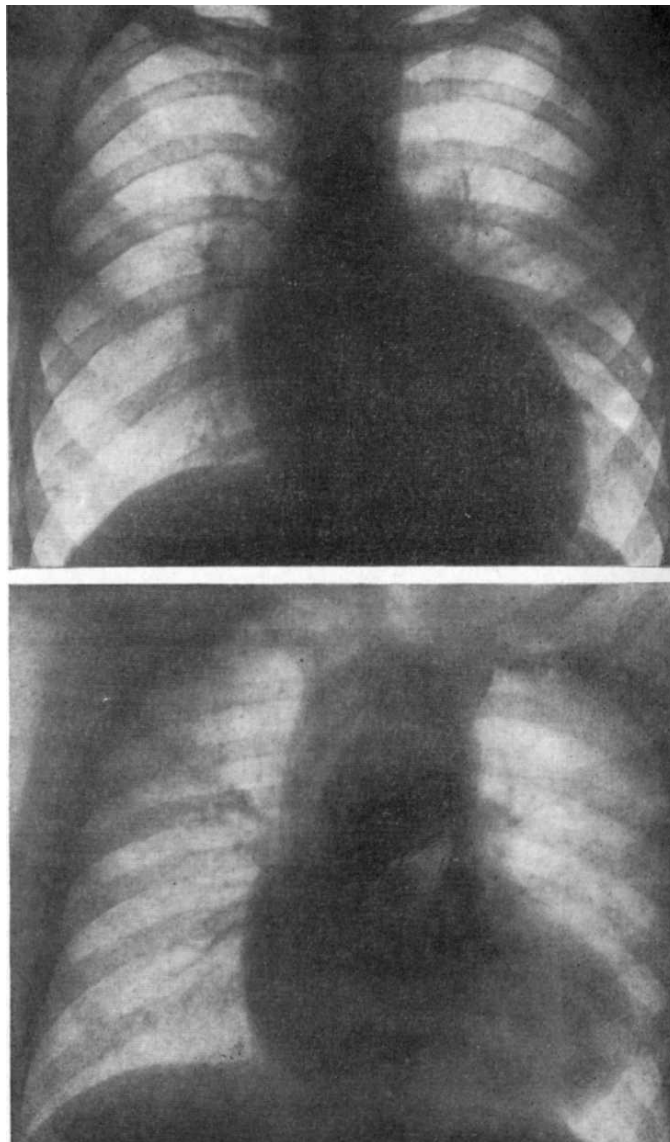


СХЕМА НАРУШЕНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ ТЕТРАДЕ ФАЛЛО

(стеноз легочной артерии, чаще инфундибулярный; высокий дефект межжелудочковой перегородки; аорта, «сидящая верхом» на обоих желудочках, и гипертрофия правого желудочка. Часто сочетается с праволжающей аортой).

1 — левый желудочек; 2 — аорта; 3 — правый желудочек (увеличен, гипертрофирован); 4 — правое предсердие (увеличено); 5 — левое предсердие; 6, 7 — легочные артерии (узкие); 8 — дефект межжелудочковой перегородки; 9 — сужение легочной артерии; 10 — легочный рисунок (обеднен).

Объяснение механизма нарушения гемодинамики. Вследствие неравномерного деления луковичцы на аорту и легочную артерию последняя оказывается значительно суженной, а аорта — соответственно расширенной. Из-за сужения легочной артерии происходит резкая дилатация и гипертрофия правого желудочка. Малый круг кровообращения получает меньшее количество крови в противоположность аорте. Основным фактором компенсации при этом является развитие коллатерального кровообращения в малом круге. Обеднение кровью малого круга кровообращения приводит к легочной гипотонии и аноксемии.



РЕНТГЕНОГРАММЫ БОЛЬНОГО С ТЕТРАДОЙ ФАЛЛО.

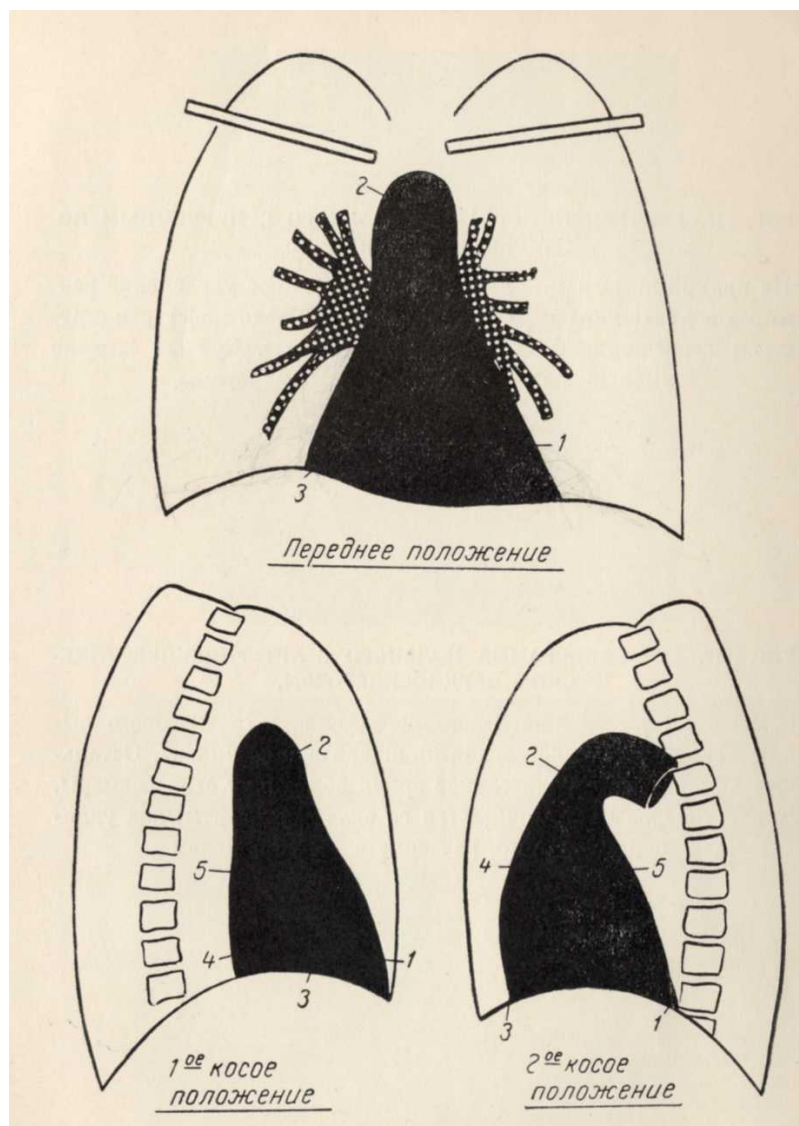
Легочный рисунок обеднен. Плохо дифференцируются правая и левая ветви легочной артерии (узкие). Сердце имеет вид «деревянного башмака»; западание в месте II сердечной дуги слева. На внутренней ангиограмме отмечается одномоментное выполнение аорты с камерами правого сердца и инфундибулярный стеноз легочной артерии. Сочетание 'этого порока с дефектом межпредсердной перегородки носит название пентады Фалло. И клинически, и рентгенологически не имеется характерных данных, и диагностика проводится с помощью ангиографии. Эта группа пороков встречается редко, весьма разнообразна и не имеет четкой клинической и рентгенологической семиотики, в силу чего они распознаются только с помощью ангиографии и зондирования. Ввиду этого мы приводим только схемы нарушения гемодинамики.

Миокардиты

Воспалительное заболевание сердечной мышцы. В зависимости от анатомических особенностей различают: паренхиматозные, интерстициальные, очаговые, диффузные миокардиты.

При миокардите происходит снижение сократительной способности миокарды, застой в малом и большом круге кровообращения.

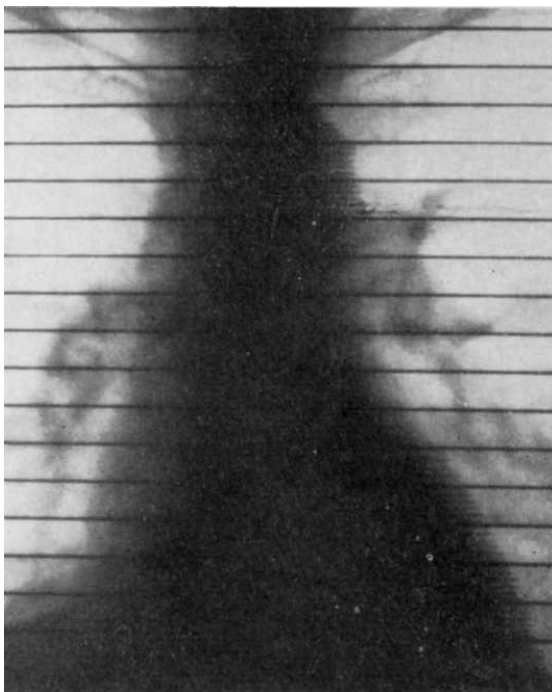
Рентгенография: увеличение всех камер сердца (больше желудочков), выпрямление дуг и их сглаженность. Сердечно-диафрагмальные углы затупляются, амплитуда сокращений уменьшается.



РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА МИОКАРДИТА, ДИСТРОФИИ МИОКАРДА И МИОКАРДИТИЧЕСКОГО КАРДИОСКЛЕРОЗА.

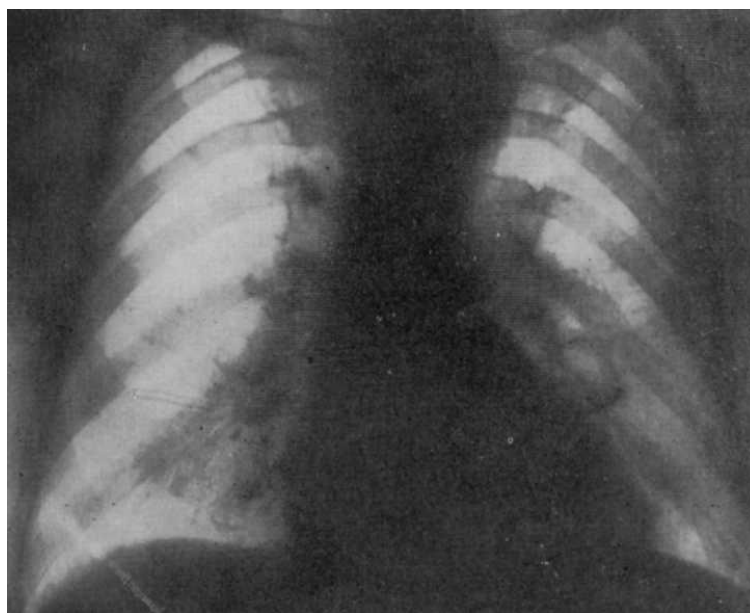
1 — левый желудочек; 2 — аорта; 3 — правый желудочек; 4 — правое предсердие;
5 — левое предсердие.

Эти разные по существу патологические процессы в мышце сердца дают одинаковую рентгенологическую картину: увеличение всех камер сердца (больше желудочков), выпрямление дуг и их сглаженность. Сердечно-диафрагмальные углы затупляются, амплитуда сокращений уменьшается. В зависимости от глубины поражения миокарда степень выраженности этих симптомов будет различной.



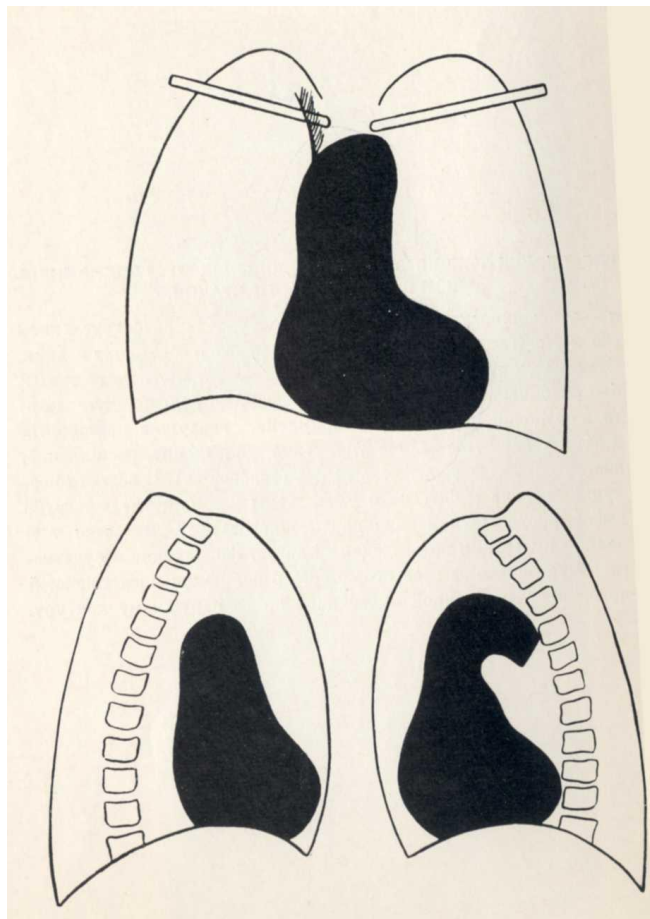
**РЕНТГЕНОКНИМОГРАММА БОЛЬНОГО С ПЕРВИЧНЫМ ПОРАЖЕНИЕМ
МИОКАРДА.**

На прямой кимограмме выявляются умеренное увеличение размеров сердца; дуги сердца выпрямлены, плохо дифференцируются; сердечно-диафрагмальные углы тупые. Зубцы заметно уменьшены в амплитуде и деформированы.



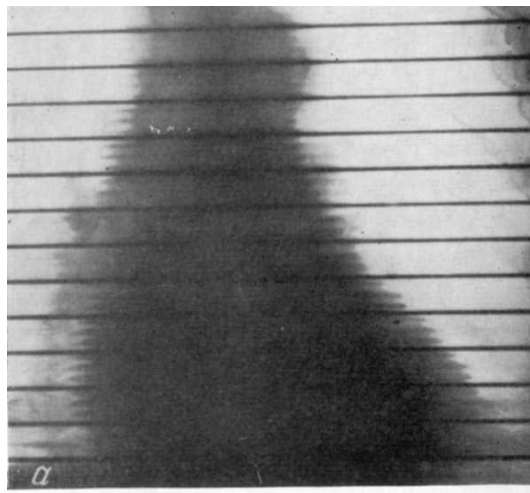
**РЕНТГЕНОГРАММА БОЛЬНОГО С АРТЕРИОСКЛЕРОТИЧЕСКИМ
КАРДИОСКЛЕРОЗОМ.**

Отмечается увеличение левого желудочка, дуга которого выпрямлена, а верхушка сердца приподнята и затуплена. Остальные камеры сердца длительное время сохраняют свои размеры. Кардиосклероз часто сочетается со склерозом аорты: она удлинена, изогнута, развернута и уплотнена.



РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ГИПЕРТОНИЧЕСКОГО СЕРДЦА.

Выраженность сердечной талии. Приподнятая верхушка увеличенного левого желудочка. Расширению восходящей части аорты нередко сопутствует расширение плечеголовой (безымянной) артерии, дающей дополнительную тень у верхнеправого полюса тени аорты. В ранней стадии болезни рентгеноморфологические изменения сердца отсутствуют. Довольно быстро присоединяются признаки кардиосклероза и склероза аорты.



РЕНТГЕНОКИМОГРАММЫ БОЛЬНЫХ С ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ II—III СТАДИИ.

а — умеренное увеличение левого желудочка с закруглением его дуги (гипертрофия); пульсация несколько напряженная. Отмечается усиление пульсации по восходящему отделу аорты; б—увеличение размеров сердца выражено больше; дуга левого желудочка несколько выпрямлена, верхушка приподнята и затуплена. Выраженное удлинение, уплотнение, расширение, изогнутость и развернутость аорты (склероз ее). В области верхушки сердца зубцы явно уменьшены в амплитуде и грубо деформированы (признаки кардиосклероза). Отмечается усиленная пульсация по восходящей аорте. Расширение сосудистого пучка вправо за счет вторичного расширения плечеголовной артерии с выраженной пульсацией по ее наружному контуру.

Перикардиты

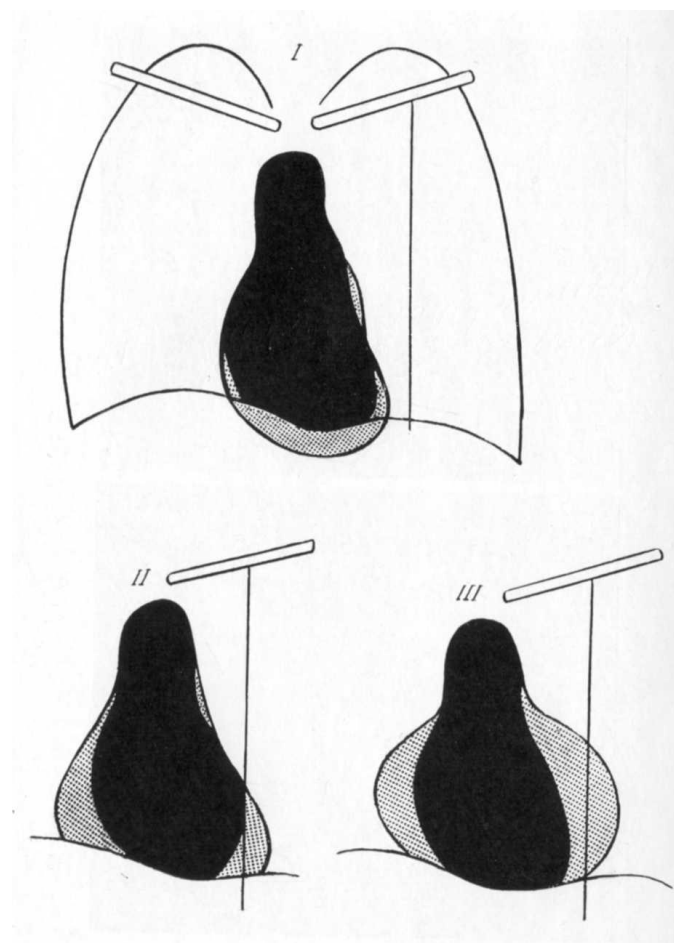
Различают сухой (или фибринозный) и выпотной (или экссудативный).

Диагноз сухого перикардита ставится на основании клиники, ЭКГ, фоно- и эхографически. При скоплении экссудата в полости перикарда (более 30 мм) увеличивается тень сердца.

Рентгенография: сглаженность дуг, сердечная тень приобретает шаровидную форму, укорочение сосудистого пучка; расширение верхней полой вены; сердечно-диафрагмальный угол становится более острым и глубоким.

Рентгеноскопия: пульсация резко ослаблена.

ЭХОКГ, КТ, МРТ: прямая визуализация жидкости в полости перикарда



РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ЭКССУДАТИВНОГО ПЕРИКАРДИТА.

Картина различна в зависимости от количества выпота в полость перикарда.

/ — в начальных фазах выпота жидкость располагается в нижнем кармане и тонким слоем спереди и сзади поднимается в верхний карман. 15 этой стадии (до 500

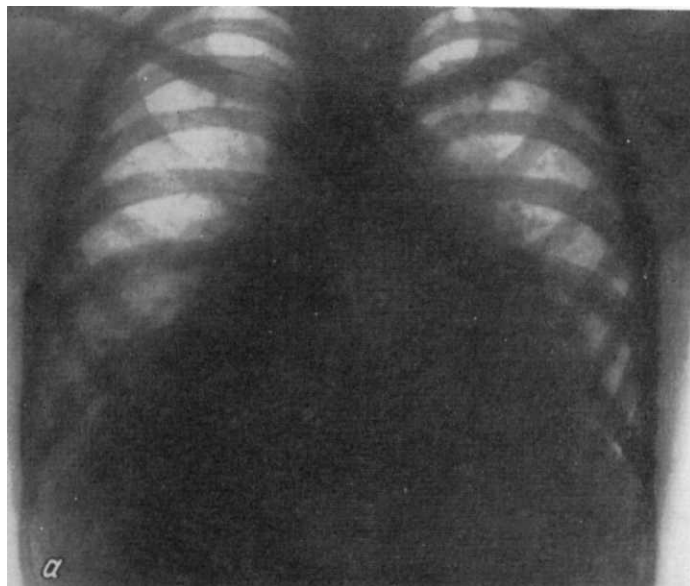
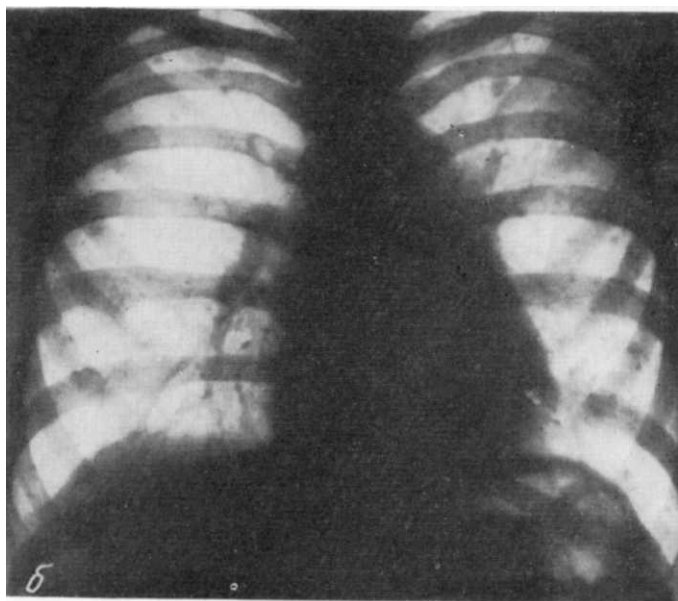
см³) отмечается лишь погружение верхушки сердца вниз и сглаженность сердечной галии. I? первой косой проекции — Сужение ретрокардиального пространства в нижнем отделе с выпрямлением дуги нижней полой вены. Изменений пульсации, как правило, не отмечается;

//—выраженная стадия накопления жидкости, когда происходит наполнение боковых и заднего синусов сердечной сорочки (от 500 до 1000 см³). Границы сердца отодвигаются влево и вправо, тень сосудистого пучка укорачивается. Длинник и поперечник сердца либо равны, либо поперечник больше длинника. Обращает на себя внимание закругленность дуг при малой амплитуде сокращений. Появляется характерный признак экс-судативного перикардита — сохранение пульсаторных движений на сосудистом пучке и почти полное отсутствие пульсации по дугам сердца;

/// — резко выраженная стадия накопления жидкости (более 1000 см³); последняя выполняет преимущественно боковые синусы. Сердце принимает шаровидную форму с резко укороченным сосудистым пучком. Поперечник сердца больше длинника. Сердечно-диафрагмальные углы заостряются. Пульсаторные движения по всем контурам сердца отсутствуют, на сосудах ослаблены

РЕНТГЕНОГРАММЫ БОЛЬНОГО (ПОДРОСТКА) С ЭКССУДАТИВНЫМ ПЕРИКАРДИТОМ ТУБЕРКУЛЕЗНОЙ ЭТИОЛОГИИ .

а — фаза максимального накопления жидкости в сердечной сорочке; б — тот же больной через 5 месяцев: тень сердца небольших размеров

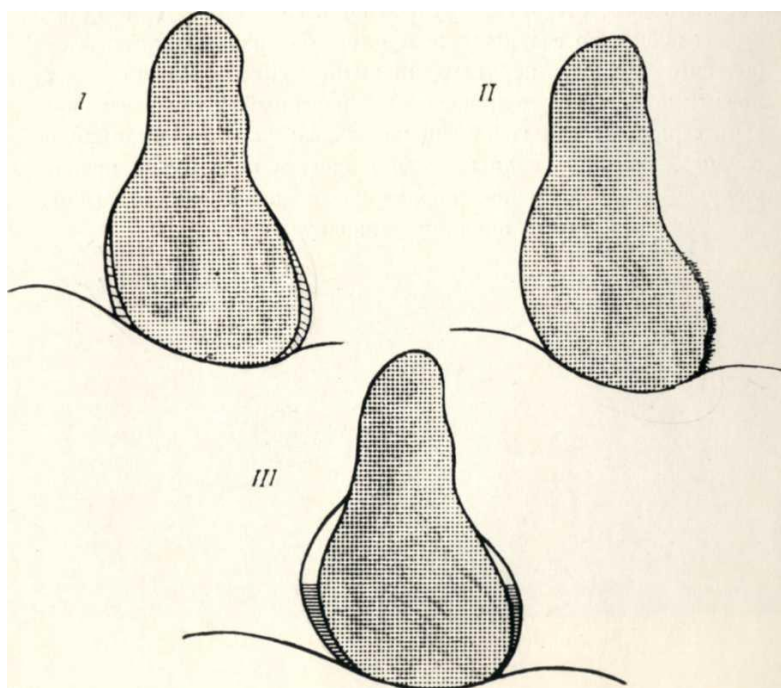


Адгезивный констриктивный перикардит.

Рентгенография и рентгеноскопия: обызвествление перикарда; изменение формы и уменьшение размеров сердечной тени; расширение верхней полой вены; отсутствие пульсации по контурам сердечной тени при сохранении пульсации по контурам аорты.

КТ: утолщение, уплотнение, обызвествление сердечной сорочки.

ЭХОКГ: отсутствие движение перикарда; парадоксальное движение межжелудочковой перегородки в раннюю диастолу; коллаблирование нижней полой вены после глубокого вдоха меньше чем на 50%.

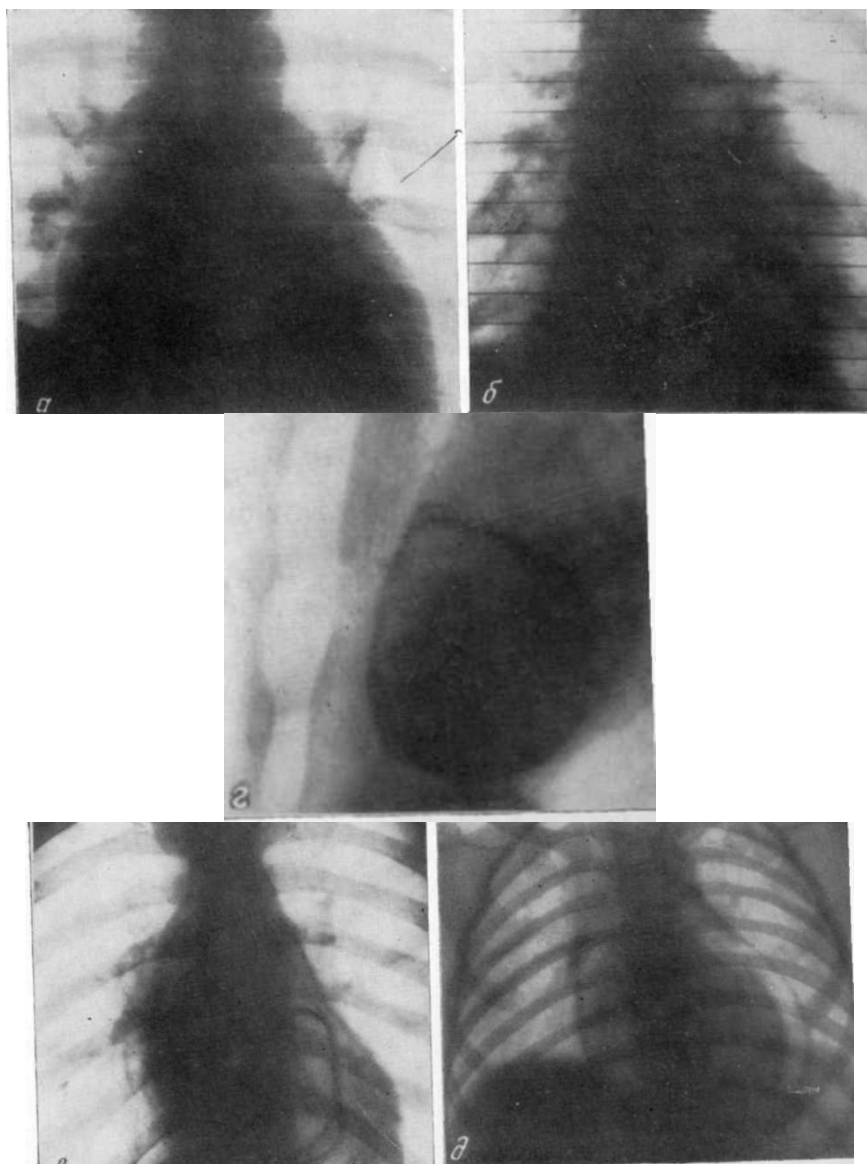


РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ПОСЛЕДСТВИЙ ПЕРИКАРДИТА.

/ — сращения между листками перикарда с облитерацией полости. Иногда выявляются островки извести в каком-либо участке но контуру сердечной тени («панцирное сердце»);

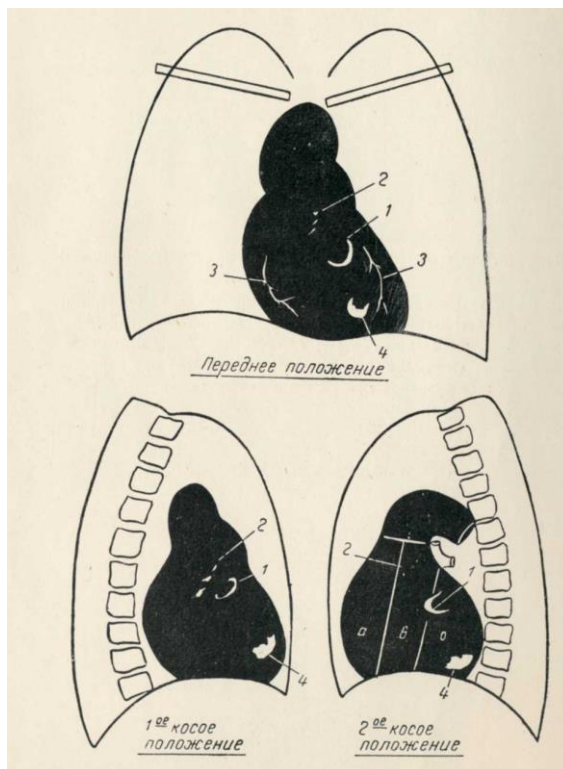
// — наличие спаек с медиастинальной плеврой обуславливает смещения тени сердца, неровность контуров или нечеткость дуг;

/// — гидро-пневмоперикардит — наличие газа и уровня жидкости в полости перикарда.



РЕНТГЕНОГРАММЫ БОЛЬНЫХ, ПЕРЕНЕСШИХ ПЕРИКАРДИТ.

а — рентгенокимограмма больного с констриктивным перикардитом: полное отсутствие зубцов по всем контурам сердца и видны зубцы по сосудистому пучку; б — рентгенокимограмма больного с плевро-перикардальными сращениями по всему левому контуру сердца; последний неровный, зубцы нечеткие; тень сердца несколько смещена влево; в — г — «панцирное сердце», — хорошо видны полоски извести по контуру правого желудочка; д — ранение перикарда с образованием гидро-пневмоперикардита.



ОБЫЗВЕЩВЛЕНИЯ СЕРДЦА.

1 — обызвествление двустворчатого клапана в виде У-образной фигурки или буквы «с»; 2—обызвествление полулунных клапанов аорты в виде отдельных петрификатов; 3 — обызвествление в стенке левого желудочка в виде линейных теней коронарных сосудов; 4— то же в виде конгломерата обызвествления. Обызвествления сердца могут локализоваться в любом его отделе, чаще в клапанном аппарате. Для определения топика обызвествления следует ориентироваться на сегменты а—б—с, образованные двумя параллельными линиями, делящими массив сердца во втором косом положении на три сегмента. Большое значение в выявлении обызвествлений имеет томография и просвечивание на аппарате с электронно-оптическим преобразователем

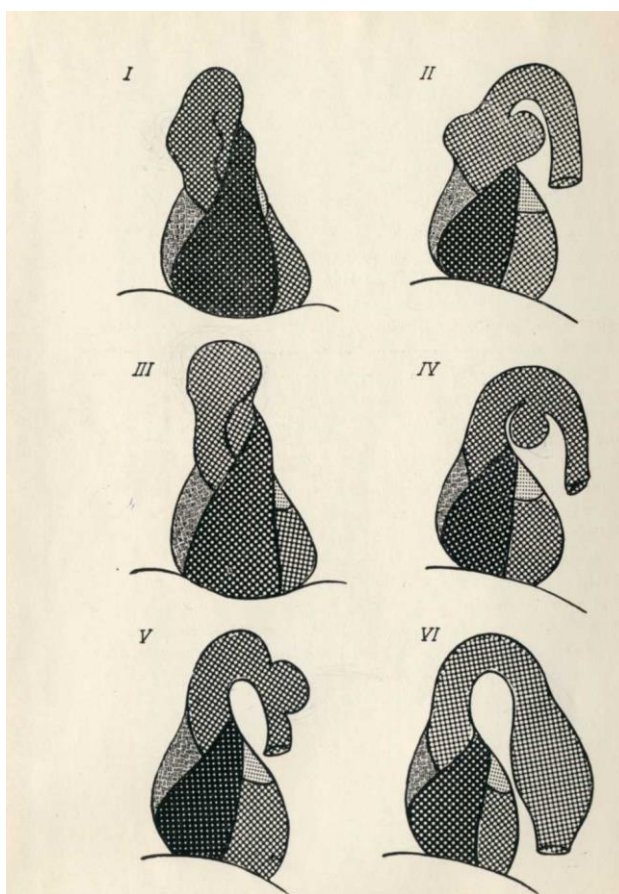
Исследование сосудов

Аневризма грудной аорты.

Рентгенография: локальное расширение верхней части срединной тени полукруглой, полуовальной формы с ровными, четкими контурами неотделимая ни в одной проекции от аорты и обладающей самостоятельной пульсацией.

МР-аортография, контрастная КГ-аортография: позволяет с высокой точностью установить аневризму, детально охарактеризовать форму, диаметр, протяженность, состояние пареоартальных тканей, расслоение стенок, тромботические массы.

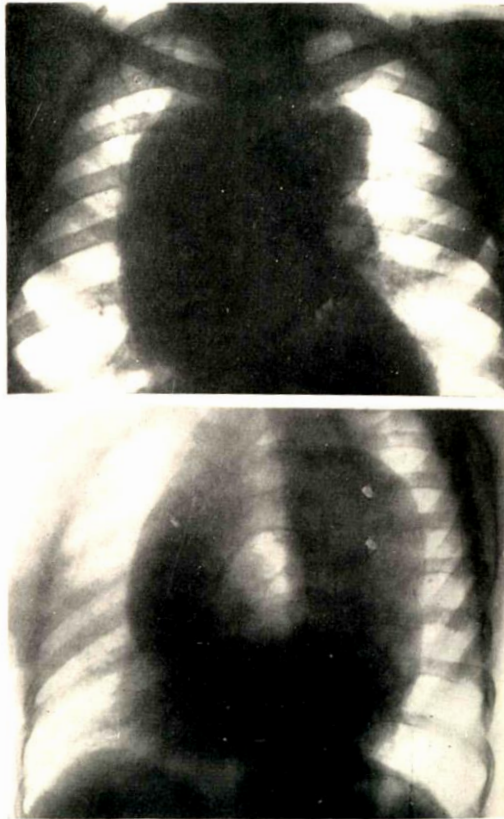
Рентгеноконтрастная аортография ограничена возможностью оценки только просвета аорты и таит в себе риск развития эмболии артерий головного мозга, разрыва аневризматического мешка.



АНЕВРИЗМЫ ПО ЛОКАЛИЗАЦИИ.

I, II — аневризма восходящей части аорты, передней или задней ее стенки; III, IV — в зоне дуги аорты, верхней или нижней ее стенки; V — в зоне нисходящей части аорты; VI — в зоне грудной части аорты.

Рентгенодиагностика аневризм аорты строится на неотделимости дополнительного образования от аорты при многоосевом исследовании больного. Распознавание аневризм зависит от локализации, формы и размеров ее. Легче распознаются веретенообразные аневризмы, чем мешотчатые, расположенные в восходящем и нисходящем отделах, чем в области дуги аорты. Ценным диагностическим признаком аневризмы является обнаружение обызвествлений ее стенки (отложение извести в пристеночно расположенных тромбах), в виде линейных теней по контуру патологического образования. Важным моментом в диагностике аневризм является контрастное исследование пищевода: изменение положения его всегда наблюдается при локализации аневризм в области дуги, нисходящего отдела и направленных кзади больших аневризм восходящей части аорты. В помощь диагностике используется томография, пневмомедиастинография и аортография.

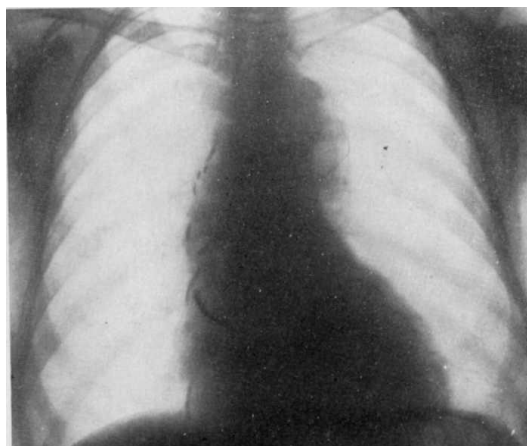


РЕНТГЕНОГРАММЫ БОЛЬНОГО С МЕЗАОРТИТОМ И АНЕВРИЗМОЙ.

Аорта на всем протяжении грудного отдела резко и неравномерно расширена; интенсивность тени ее повышена (мезартрит). Кроме этого, имеется аневризма, расположенная в области дуги и нисходяще-восходящей части аорты. Островки извести в зоне «клюва».

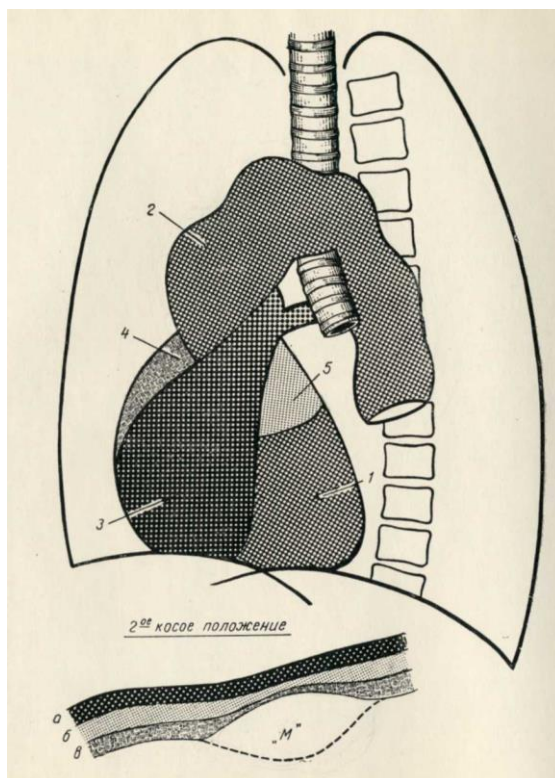
Атеросклероз аорты.

Рентгенография: в восходящем отделе аорты различной формы вкрапления извести. Тень аорты расширена, удлинена.



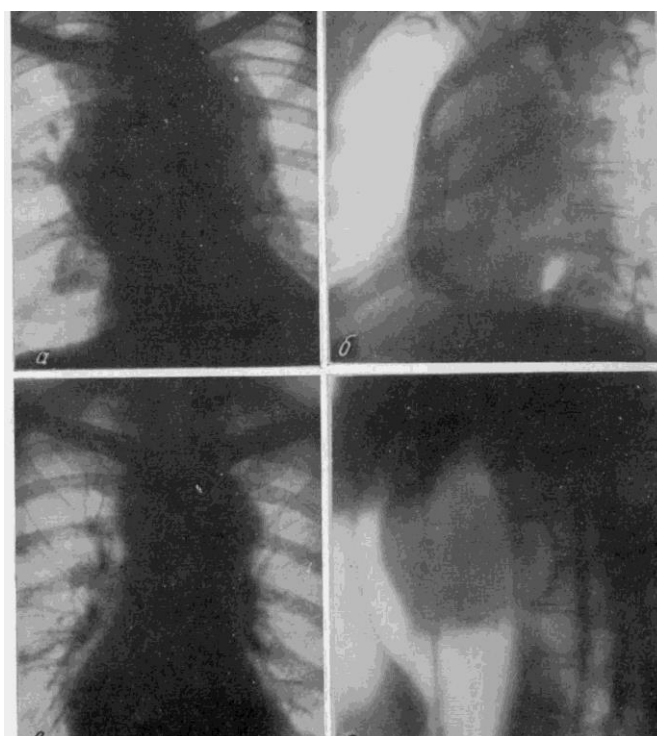
РЕНТГЕНОГРАММА БОЛЬНОГО С ОБЫЗВЕСТВЛЕНИЕМ СТЕНКИ АОРТЫ (ВОСХОДЯЩИЙ ОТДЕЛ) АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОЙ ЭТИОЛОГИИ.

В восходящем отделе аорты много различной формы вкраплений извести.



СИФИЛИТИЧЕСКОЕ ПОРАЖЕНИЕ АОРТЫ.

1 — левый желудочек; 2 — аорта (змеевидной формы); 3 — правый желудочек; 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие: а — внутренняя оболочка; б — средняя оболочка; в — наружная оболочка; „М" — выпячивание стенки. Заболевание представляет проявление висцерального сифилиса. Процесс захватывает среднюю оболочку, отсюда название — мезаортит.



РЕНТГЕНОГРАММЫ БОЛЬНЫХ С СИФИЛИТИЧЕСКИМ МЕЗАОРТИТОМ И АНЕВРИЗМОЙ АОРТЫ

а—б—аневризма занимает восходящую, дугу и частично нисходящую части аорты. При этом хорошо видна узурация рукоятки грудины во втором косом положении; в — г — мешотчатая аневризма, исходящая из верхней стенки дуги и нисходящего отдела аорты. На боковой томограмме — оттеснение трахеи кпереди, отдельные глыбки извести, преимущественно по наружным контурам аневризмы, и узурация тел двух грудных позвонков.

Вены нижних конечностей.

Термография: показана при тромбозе глубоких вен. В норме градиент t между бедром и стопой 4°C . При патологии t конечности повышается.

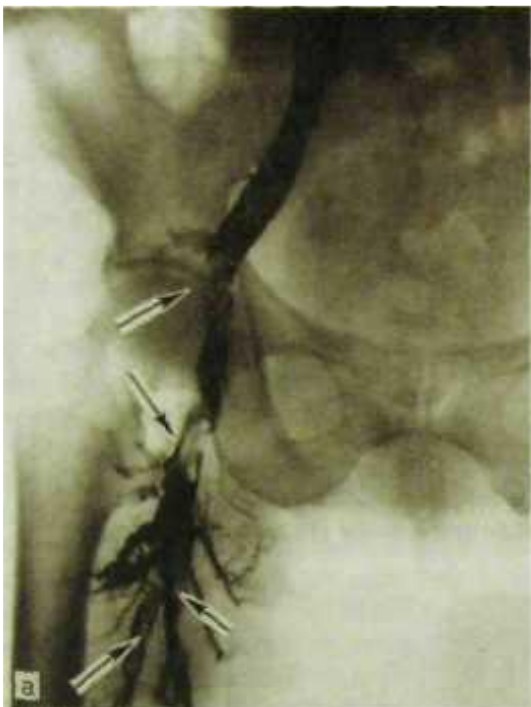
Радионуклидный метод: тест плюс, если различие в концентрации РФП в исследуемой области превышает на симметричном участке другой конечности на 20%, причем различие сохраняется свыше 24 часов.

Контрастная рентгенофлебография позволяет выявить смещение вен, неровность их контуров, появление в них дефектов наполнения, окклюзии



Артериограмма.

Картина нормальных артерий голени.



Флебограмма. Тромбоз глубоких вен.
а – множественные тромбы (указаны стрелками) в бедренной и подвздошной

*венах; б – фильтр (указан стрелкой) в нижней
полой вене.*

Ушиб сердца

ЭХОКГ: регионарное ухудшение сократимости и уменьшение фракций выброса желудочков сердца; зона контузии миокарда неоднородной эхоструктурой с включением мелких эхонегативных участков, обусловленных отеком и кровоизлияниями.

Перфузионная сцинтиграфия миокарда: участки миокарда с уменьшенным накоплением РФП.

Разрыв наружных стенок сердца.

ЭХОКГ, КТ, МРТ: прямая визуализация жидкости (крови) в полости перикарда.

Рентгенография: общее увеличение сердечной тени, приобретающей шаровидную форму; сглаженность дуг по контурам сердечной тени; укорочение сосудистого пучка; расширение верхней полой вены.

Разрыв грудной аорты.

МР-аортография, контрастная КТ-аортография: прерывистость, расслоение стенки аорты; формирование прсевдоаневризмы; выход КВ за пределы аорты.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ

1. Нарушение гемодинамики в малом круге кровообращения при затрудненном оттоке из него характеризуется:
 - а) венозным застоем;
 - б) гиперволемией;
 - в) нормальным легочным кровотоком.

2. Узурь ребер характерны:
 - а) для праволежащей аорты;
 - б) для двойной дуги аорты;
 - в) коарктации аорты.

3. Аортальная форма сердца наблюдается:
 - а) при митральном стенозе;
 - б) при митрально недостаточности;
 - в) при стенозе устья аорты.

4. Тупые кардиодиафрагмальные углы наблюдаются:
 - а) при тетради Фалло;
 - б) при коарктации аорты;
 - в) при миокардите.

5. Для выпотного перикардита характерно:
 - а) удлинение дуги левого желудочка;
 - б) удлинение дуги правого желудочка;
 - в) сглаживание всех дуг сердца;
 - г) расширение дуги легочной артерии.

6. Большой радиус дуги отклонения контрастированного пищевода (правая передняя косая проекция) характерен:
 - а) для «панцерного сердца»;
 - б) для митрального стеноза;
 - в) для митральной недостаточности;
 - г) для трикуспидального стеноза.

7. Отсутствие «тали» сердца наблюдается:
 - а) при открытом артериальном протоке;
 - б) при стенозе устья аорты;
 - в) при коарктации аорты;
 - г) при тетради Фалло.

8. Наиболее информативной для выявления R-функциональных симптомов является:
 - а) R-скопия;

- б) R-графия;
- в) томография.

9. Обязательным увеличением левого предсердия сопровождается:

- а) коарктация аорты;
- б) триаде Фалло;
- в) митральный стеноз.

10. Расширение аорты обычно наблюдается:

- а) при дефекте межпредсердной перегородки;
- б) при дефекте межжелудочковой перегородки;
- в) при аортальной недостаточности.

11. Выпуклая тень в области правого кардиодиафрагмального угла характерна:

- а) для митральной недостаточности;
- б) стеноза устья аорты;
- в) для целомической кисты перикарда.

12. контрастное вещество введенное в левый желудочек контрастирует одновременно правый желудочек и аорту:

- а) при открытом аортальном протоке;
- б) при триаде Фалло;
- в) при дефекте межжелудочковой перегородки.

13. Морфологической основой линий Керли является:

- а) расширение периферических вен;
- б) лимфостаз в междольковых перегородках;
- в) олегемия легкого;
- г) отек плевры.

14. Для выявления обызвествление стенок аорты при ее атеросклерозе более информативной являются:

- а) томография;
- б) компьютерная томография;
- в) рентгенография;
- г) рентгеноскопия с контрастированием пищевода.

15. Правый желудочек в норме не является краеобразующим:

- а) в прямой проекции;
- б) в правой косо́й проекции;
- в) в левой косо́й проекции
- г) в левой боковой проекции

ОТВЕТЫ

- 1.-А
- 2.-В
- 3.-В
- 4.-В
- 5.-В
- 6.-В
- 7.-А
- 8.-А
- 9.-В
- 10.-В
- 11.-В
- 12.-В
- 13.-Б
- 14.-Б
- 15.-А