

Институт повышения квалификации ФМБА России
клинической физиологии и функциональной диагностики
Сибирский Федеральный научно-клинический центр

Кафедра



ФМБА РОССИИ

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЭУОКАРДИОГРАФИИ



РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ЭХОКАРДИОГРАФИИ

Популярность метода достигла такого уровня, что он рутинно применяется на всех этапах обследования пациентов, начиная с оказания первичной медицинской помощи и заканчивая высокотехнологичным специализированным лечением



РАЗНОВИДНОСТИ ЭХОКАРДИОГРАФИИ

ЭХОКАРДИОГРАФИЯ ВЗРОСЛЫХ

Трансторакальная
эхокардиография

Чреспищеводная
эхокардиография

Стресс-эхокардиография

Интраоперационная
эхокардиография

Инвазивная эхокардиография

ЭХОКАРДИОГРАФИЯ ДЕТЕЙ

Фетальная эхокардиография

Неонатальная эхокардиография

Педиатрическая и эхокардиография



УРОВНИ СЛОЖНОСТИ ТРАНСТОРАКАЛЬНОЙ ЭХОКАРДИОГРАФИИ

СКРИНИНГОВЫЙ УРОВЕНЬ

диспансеризация населения,
специализированные медосмотры,
исследования портативными аппаратами
в неприспособленных условиях

КЛИНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ

исследования в кабинете функциональной
диагностики с использованием стационарного
аппарата, оснащенного стандартным пакетом
кардиологических программ

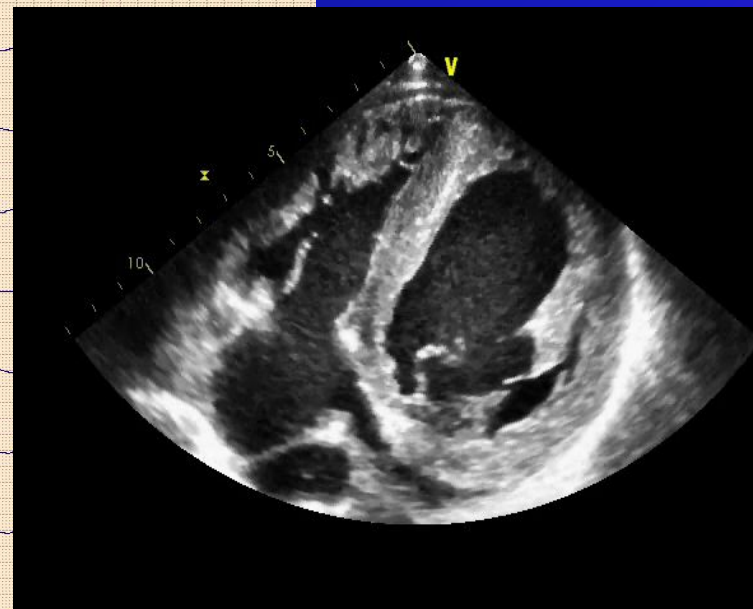
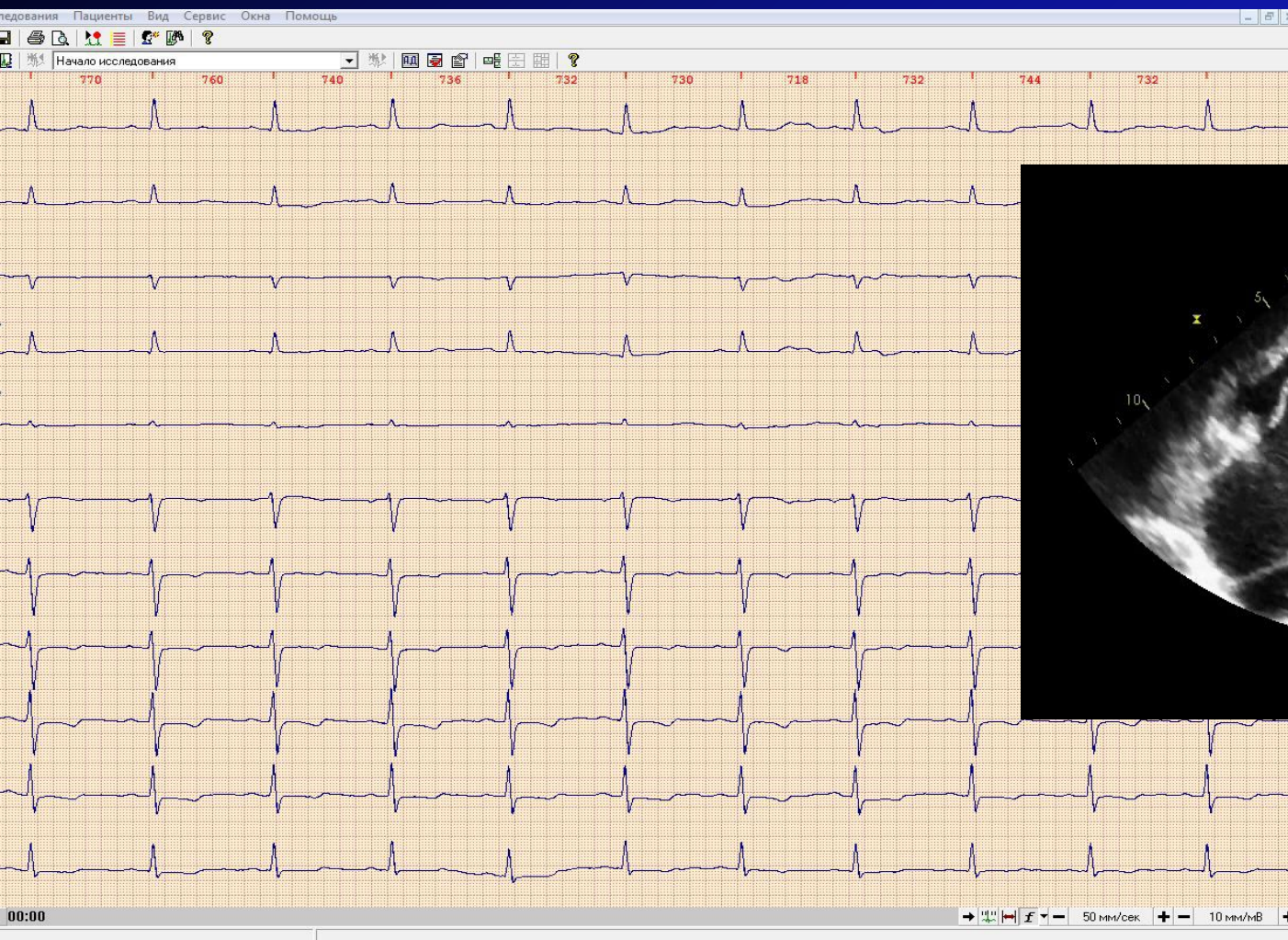
ЭКСПЕРТНЫЙ УРОВЕНЬ

исследования с использованием специализированного кардиологического
экспертного аппарата высококвалифицированным специалистом с
длительным стажем работы и ученой степенью



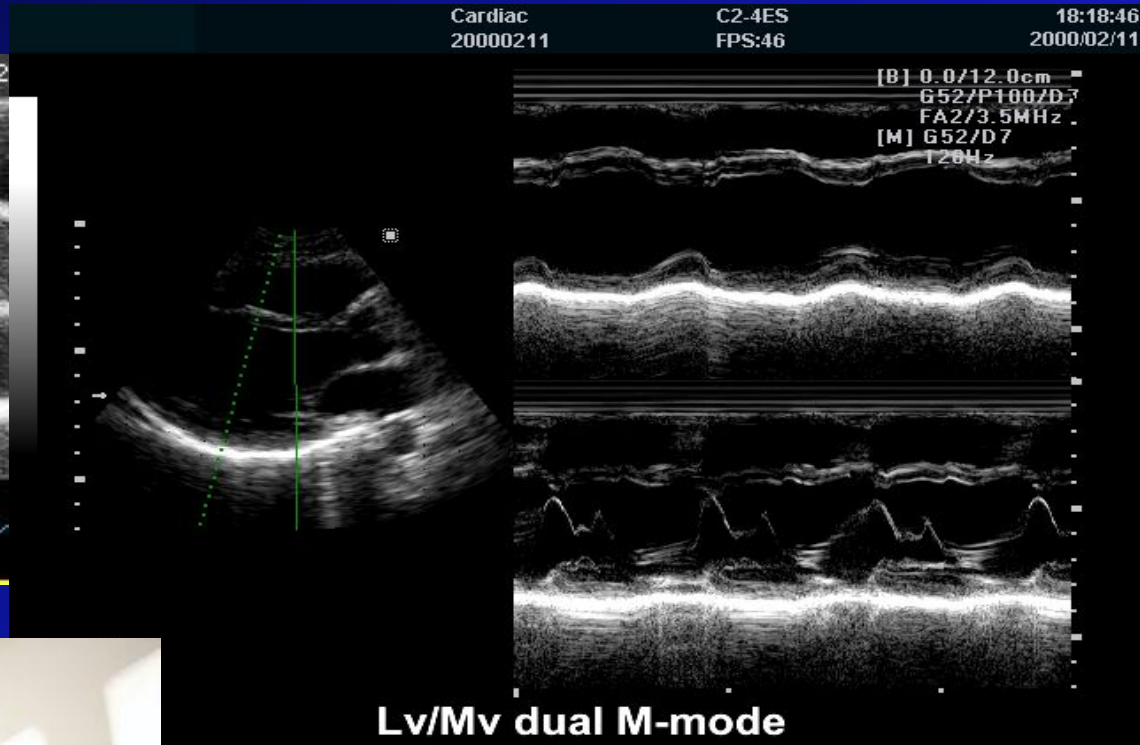
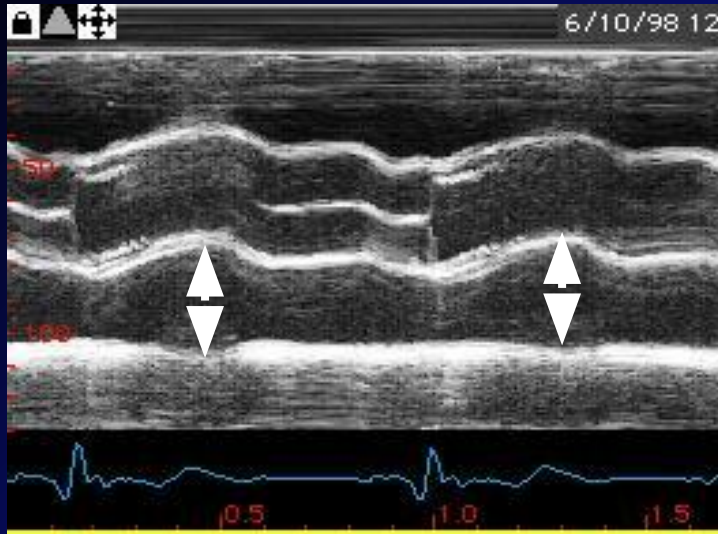
ВНЕДРЕНИЕ СКРИНИНГ- ЭХОКГ В ДИСПАНСЕРИЗАЦИЮ

В списки диспансерных исследований ЭхоКГ была включена недавно, ее появление было связано с невысокой диагностической надежностью стандартной ЭКГ в определении гипертрофий камер сердца, дилатации полостей, отсутствием возможности метода оценивать работу клапанов и насосной функции органа



СТО

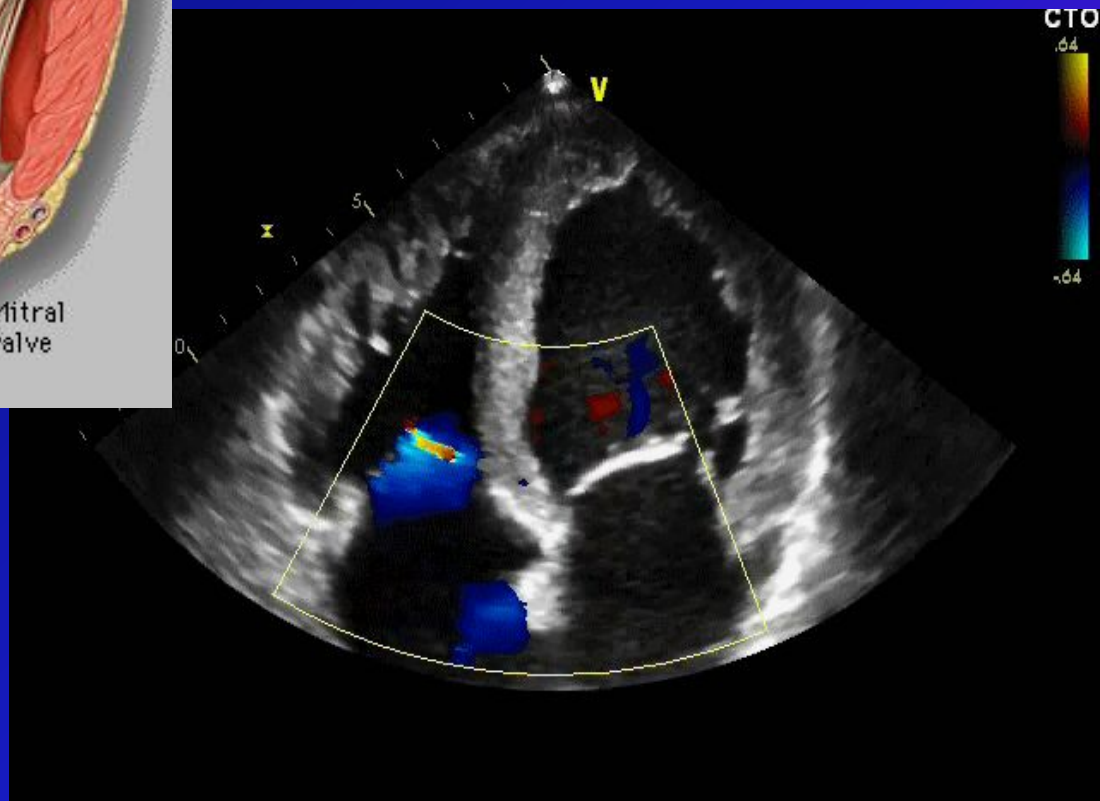
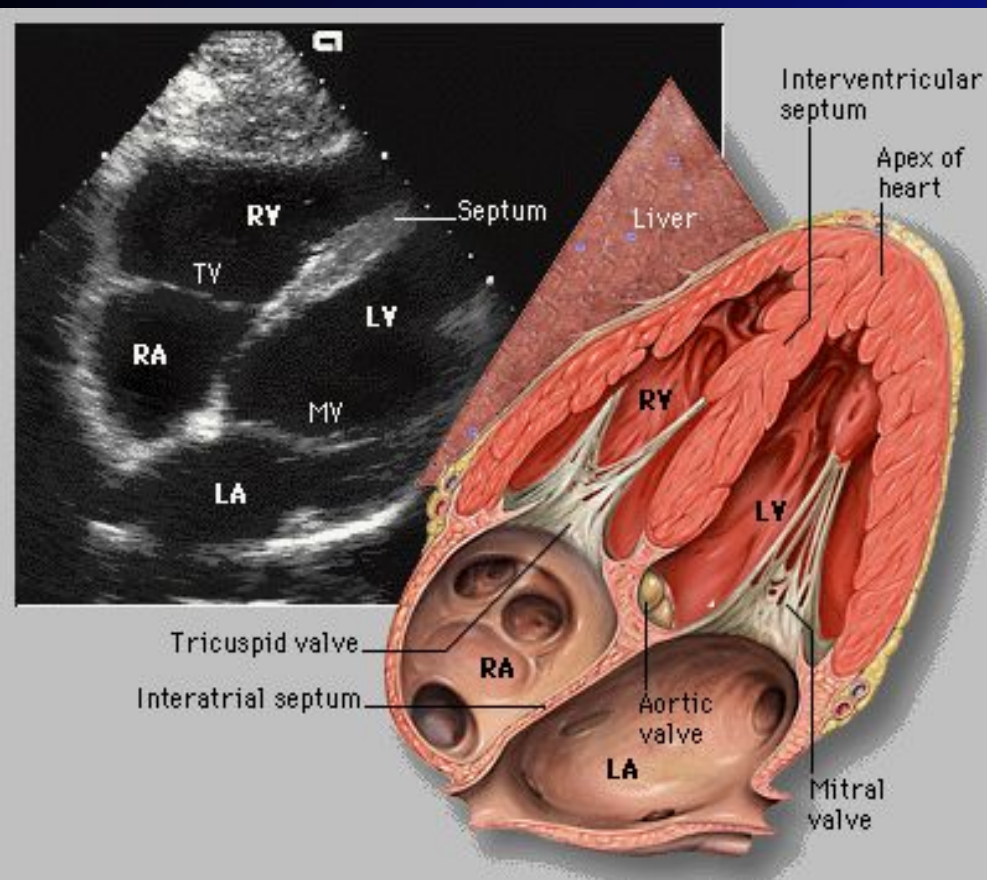
СКРИНИНГ СЕКВЕСТРАЦИЯ ЭХОКАРДИОГРАФИИ



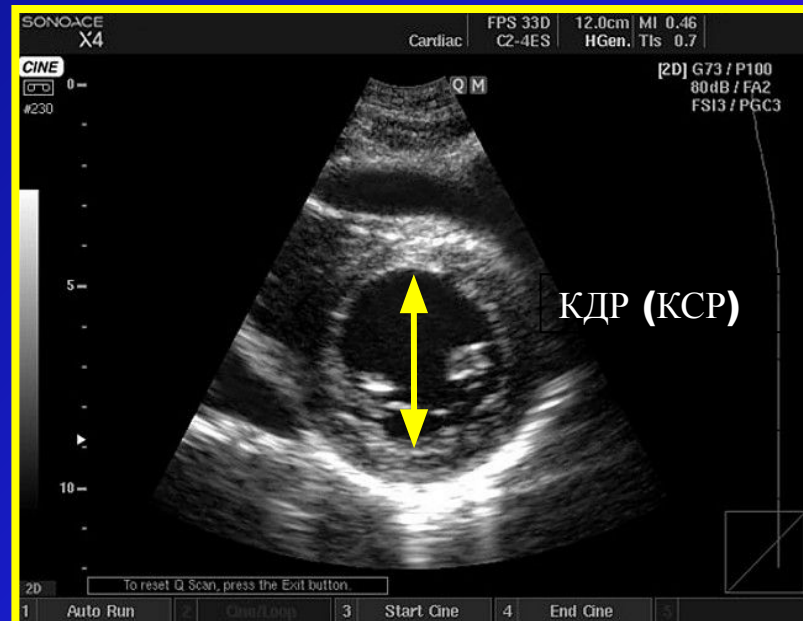
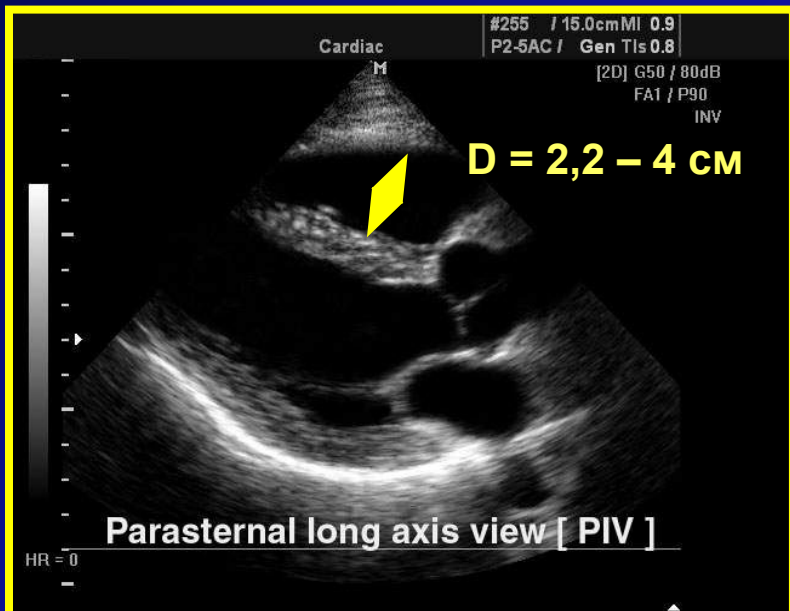
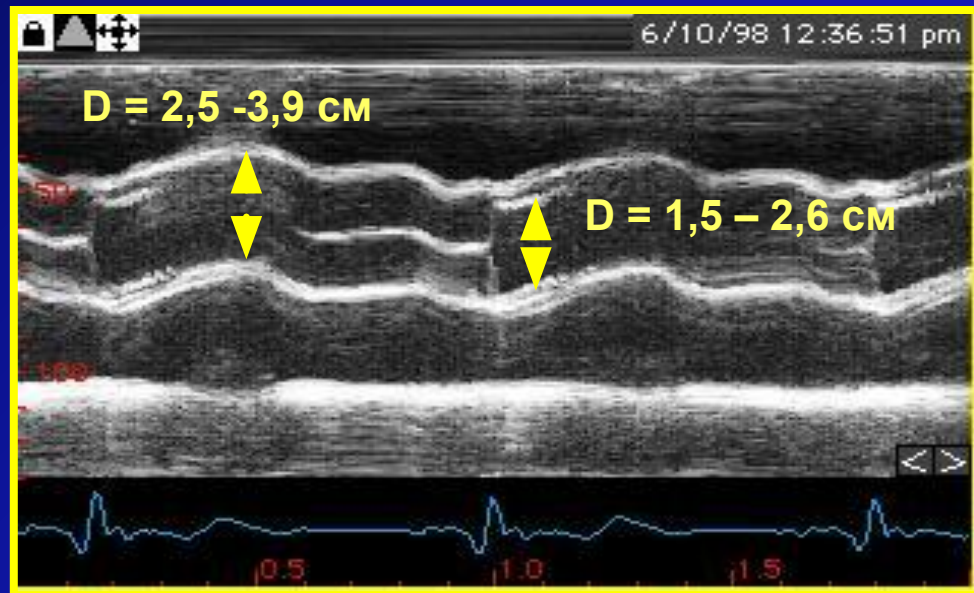
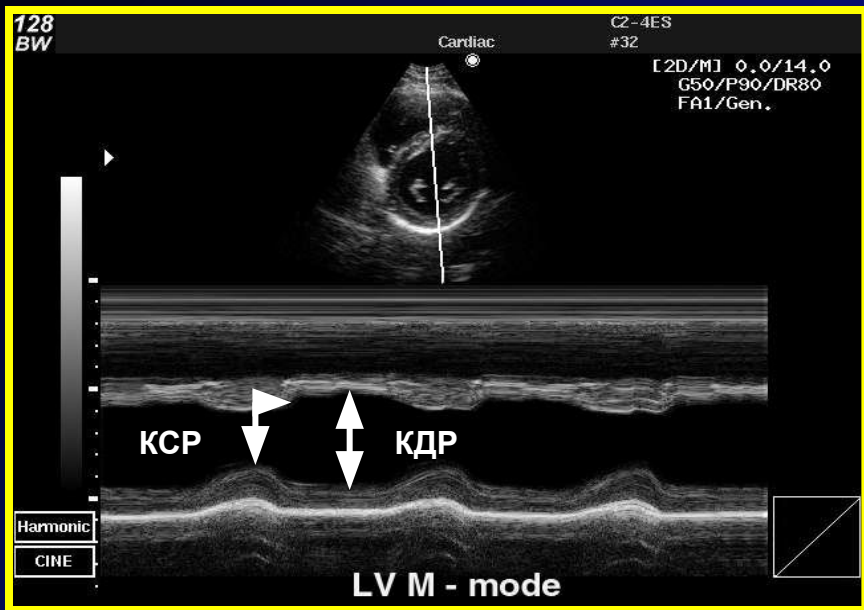
Добиться высокого качества ЭхоКГ при проведении массовой диспансеризации не представляется возможным, так как врач способен лишь «бегло» осмотреть сердце в парастеральных или апикальных ультразвуковых сечениях

ВИЗУАЛЬНАЯ ОЦЕНКА В СКРИНИНГ ЭХОКАРДИОГРАФИИ

Измеряется минимальное количество показателей, визуально оценивается структурное состояние клапанов, локальная сократимость, выявляется клапанная регургитация и паталогические сбросы в процессе цветового доплеровского картирования



ИЗМЕРЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ СКРИНГОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ



ОТЧЕТ СКРИНГОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

СибФНКЦ, отделение функциональной диагностики

СКРИНИНГ – ЭХОКАРДИОГРАФИЯ (14)

Дата 10.11.14 Ф.И.О. Петров СЮ Возраст 16

ДАо 26 мм (N22-30) ДЛП 30 мм (N22-32) КДР 49 мм (N38-52) КСР 30 мм (N22-37)

Тмжп 7 мм (N6-9) Тзслж 8 мм (N6-9) ФВ 62 % (N60-75)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Интегральная систолическая функция удовлетворительная, размеры камер сердца соответствуют возрасту. Структура и функция клапанов нормальная.

Врожденных пороков и дисплазий не обнаружено

Врач _____

Цель данного вида исследования «сортировочная» и предполагает «гипердиагностический подход» с последующим направлением любых «подозрительных» пациентов на полноценную ЭхоКГ



СКРИНИНГ ЭХОКАРДИОГРАФИЯ В НЕПРИСПОСОБЛЕННЫХ УСЛОВИЯХ



Повышая доступность метода для массовых диспансеризаций, исследования нередко проводятся в помещениях предприятий, школ, детских садов или на базе тех или иных транспортных средств, при этом используются недорогие мобильные аппараты низкого качества

Длительность скрининг ЭхоКГ не превышает **10-15** минут

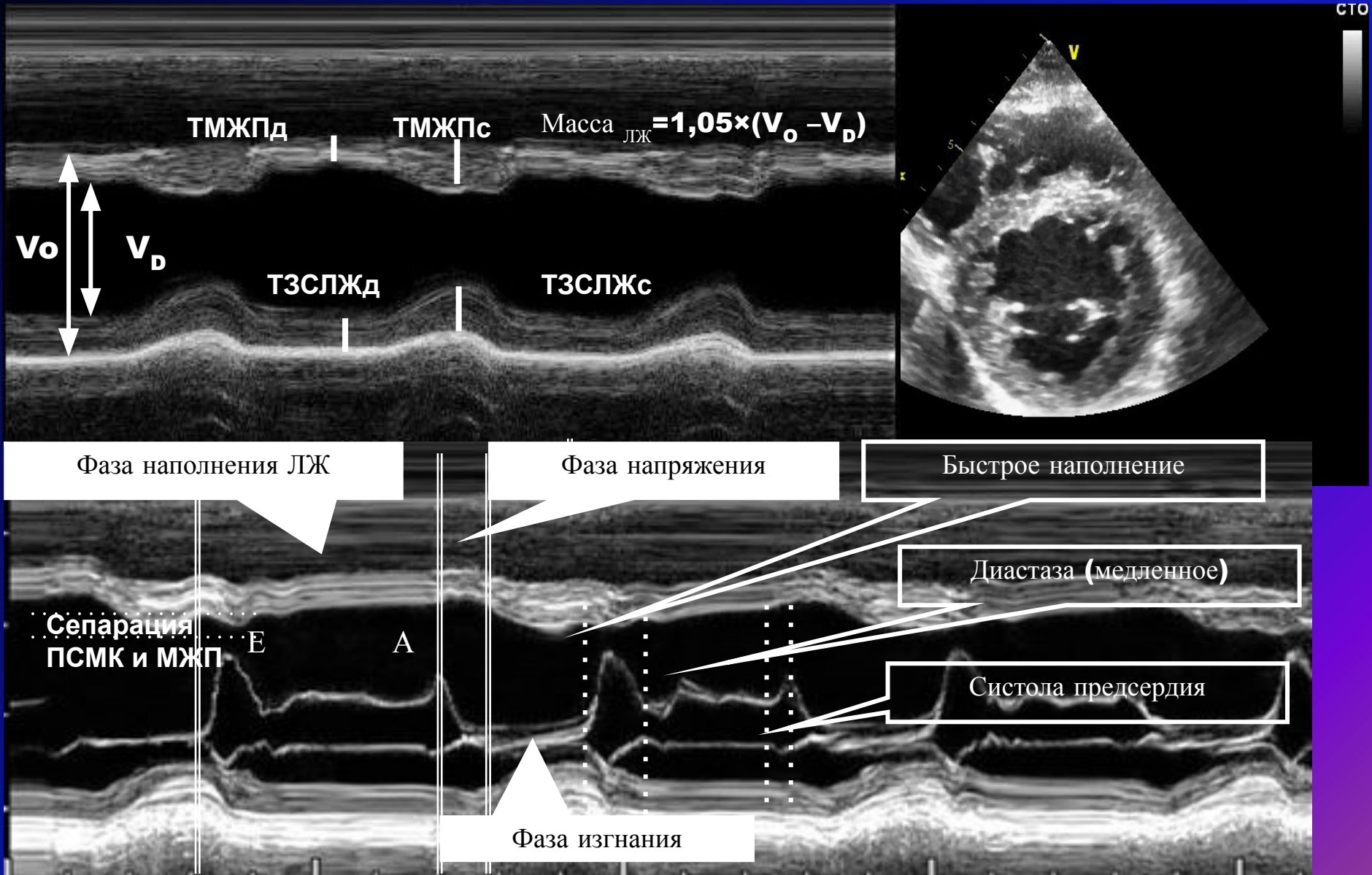
КЛИНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ЭХОКАРДИОГРАФИИ

При проведении клинической ЭхоКГ врач практически не ограничен во времени, так как в соответствии с приказом №283 МЗ РФ, регламент исследования достигает 60 минут

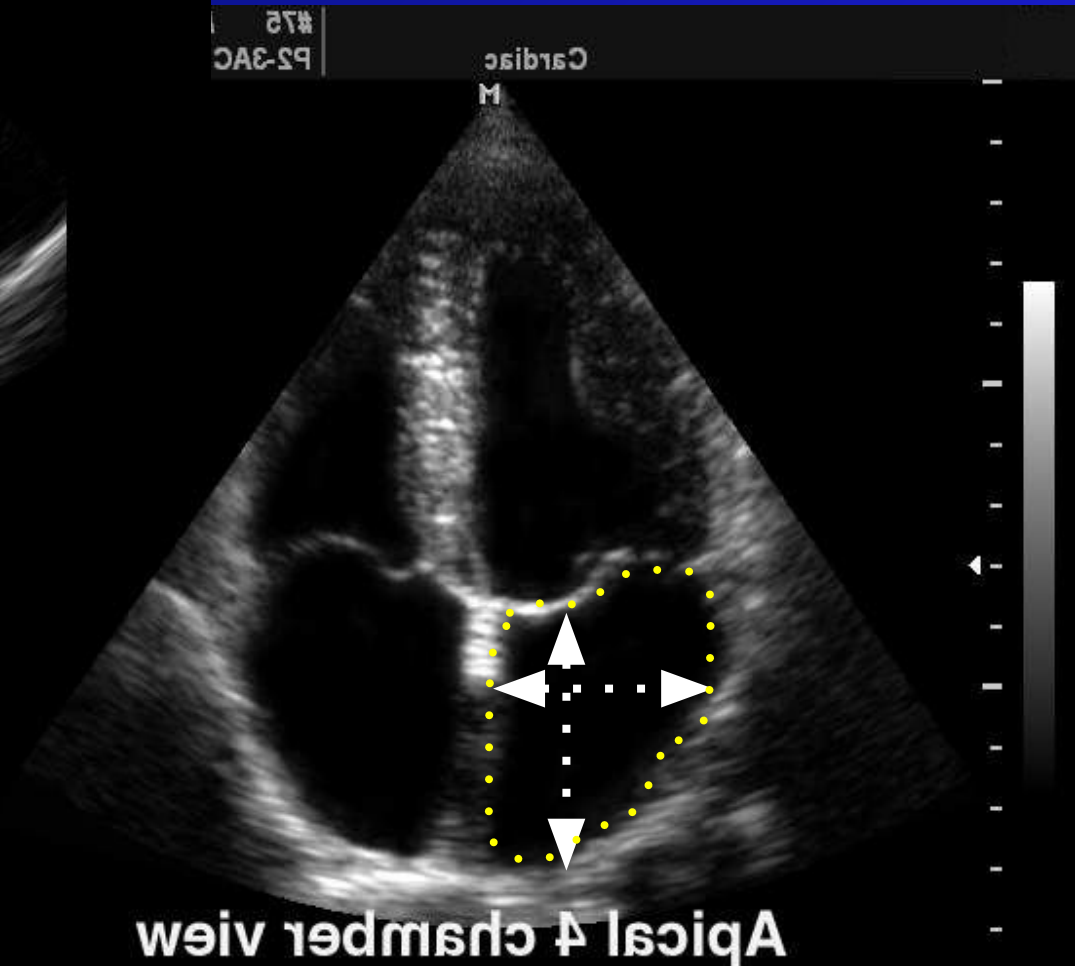


Проводя исследование в специализированных условиях с применением стационарного аппарата, оснащенного кардиологическими программами, врач имеет большие возможности для полноценной диагностической процедуры

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА В ПРОЦЕССЕ КЛИНИЧЕСКОЙ ЭХОКАРДИОГРАФИИ



РАЗМЕРЫ ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ

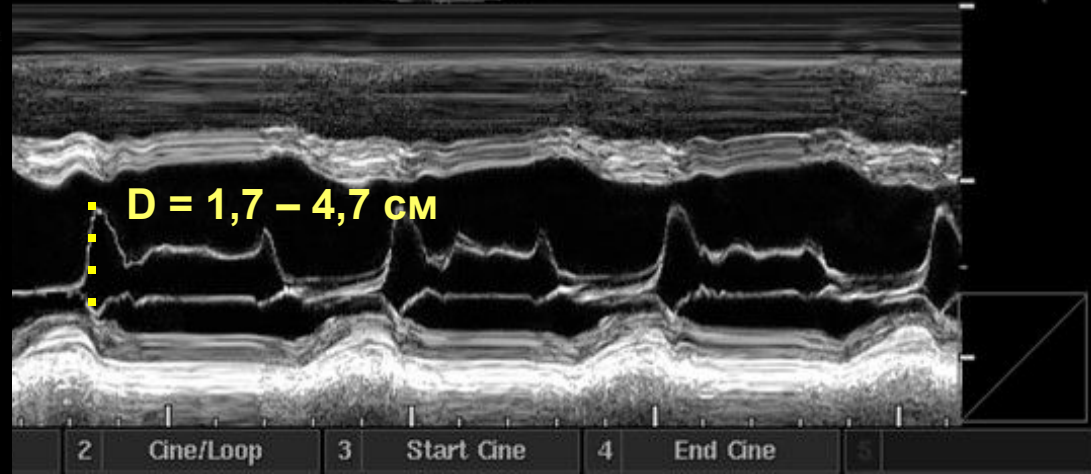
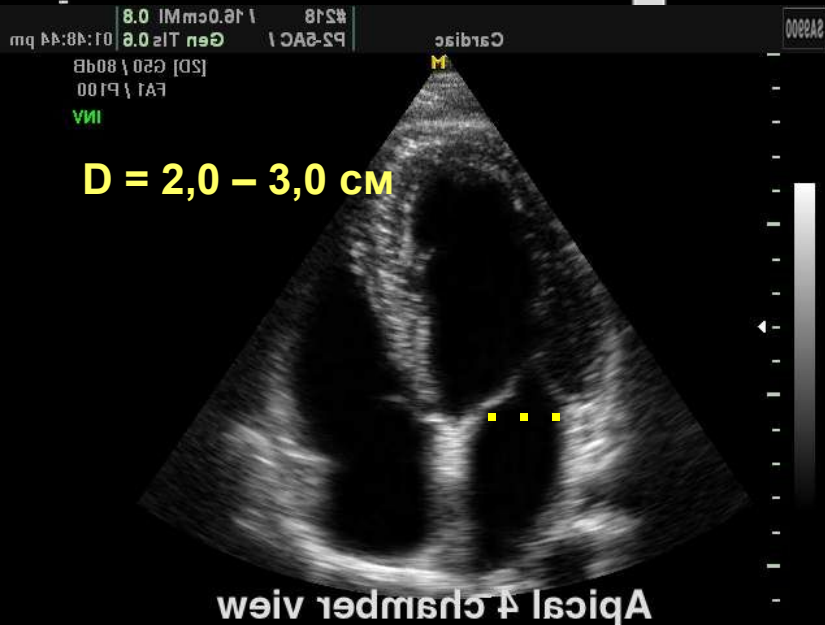
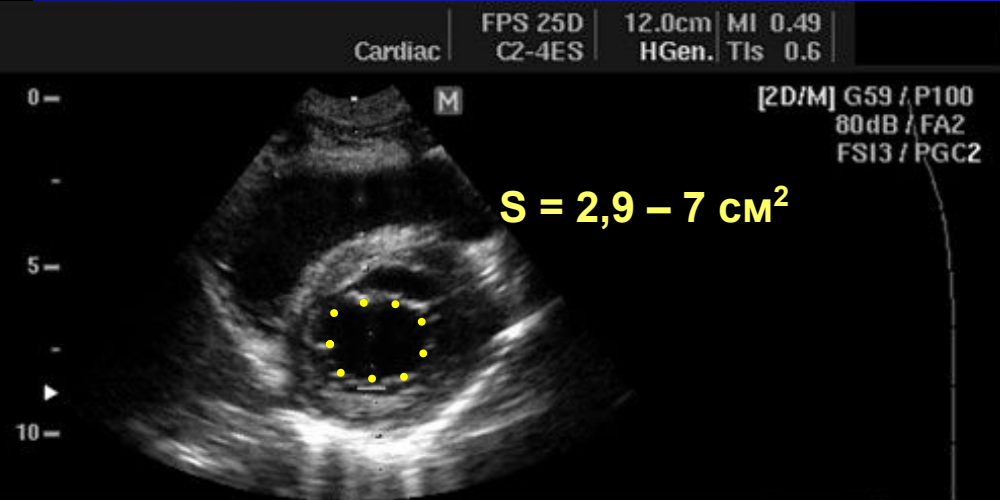
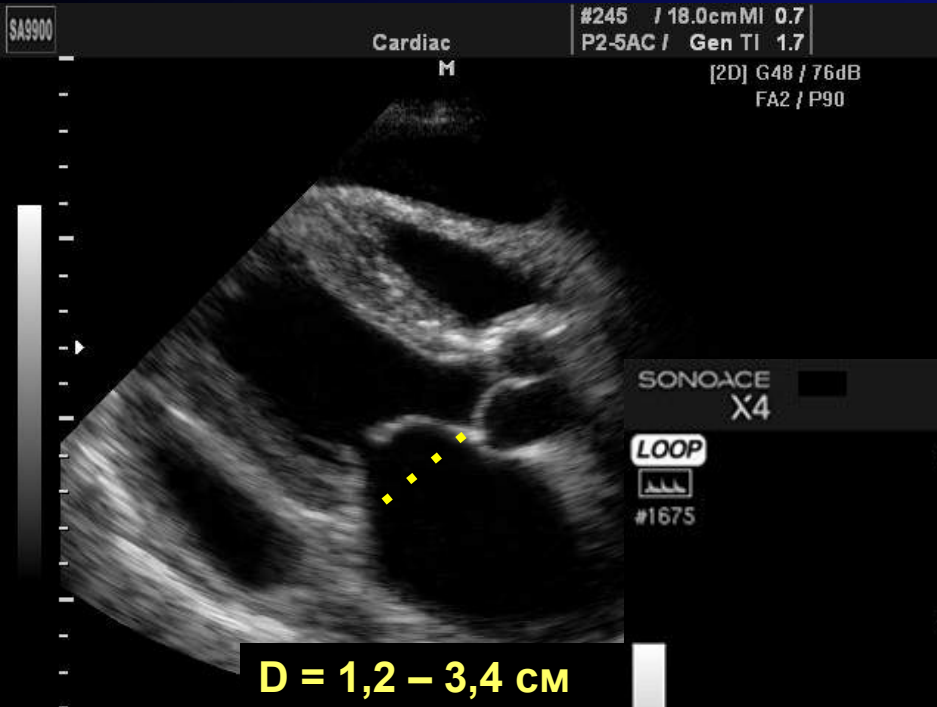


Оценка левого предсердия предполагает определение его переднезаднего размера, вертикального и латерального диаметров в четырехкамерном апикальном сечении.

ИЗМЕРЕНИЯ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА

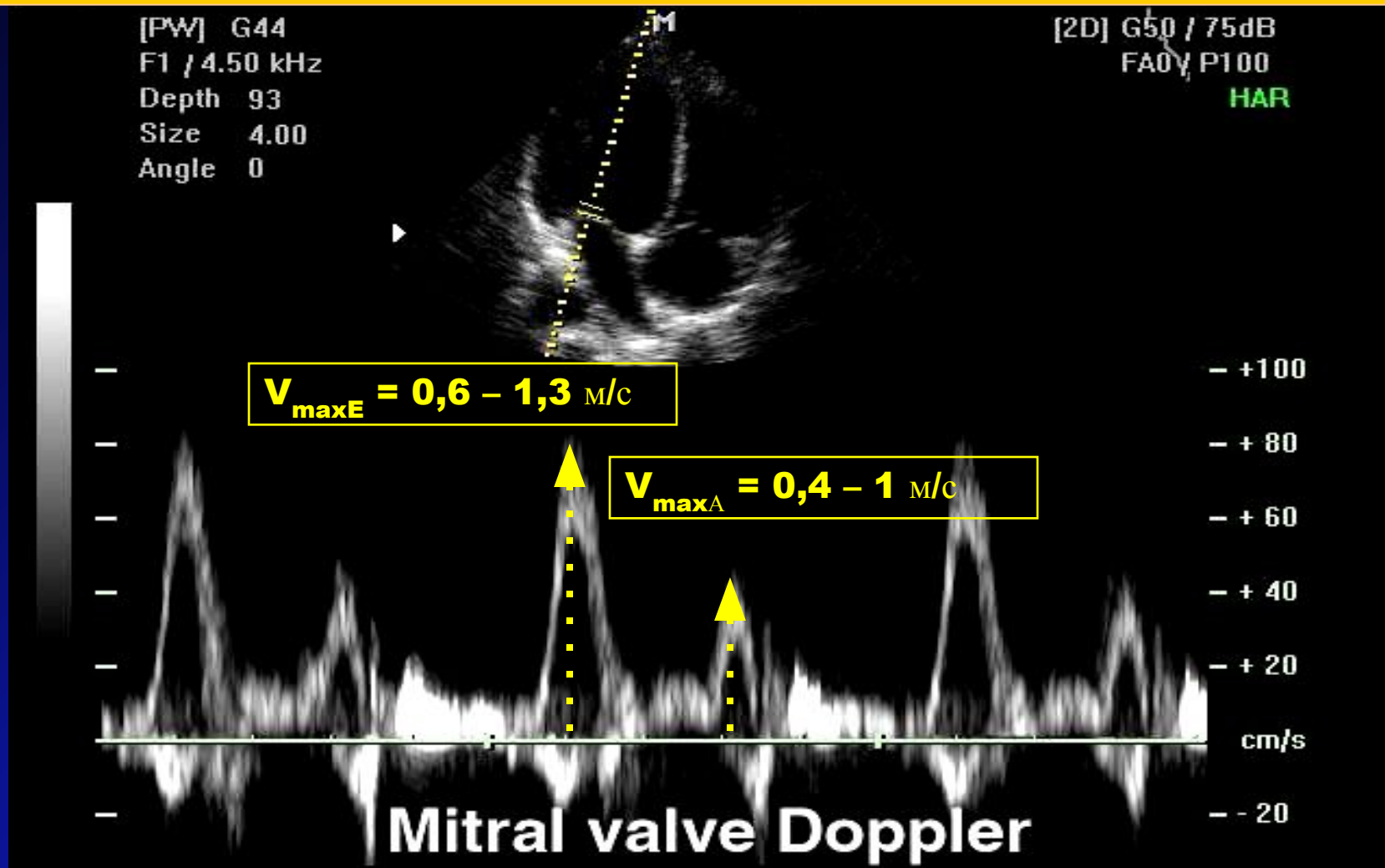
В парастеральной позиции по короткой оси выполняется измерение площади митрального отверстия.

Визуально оценивается состояние створок клапана

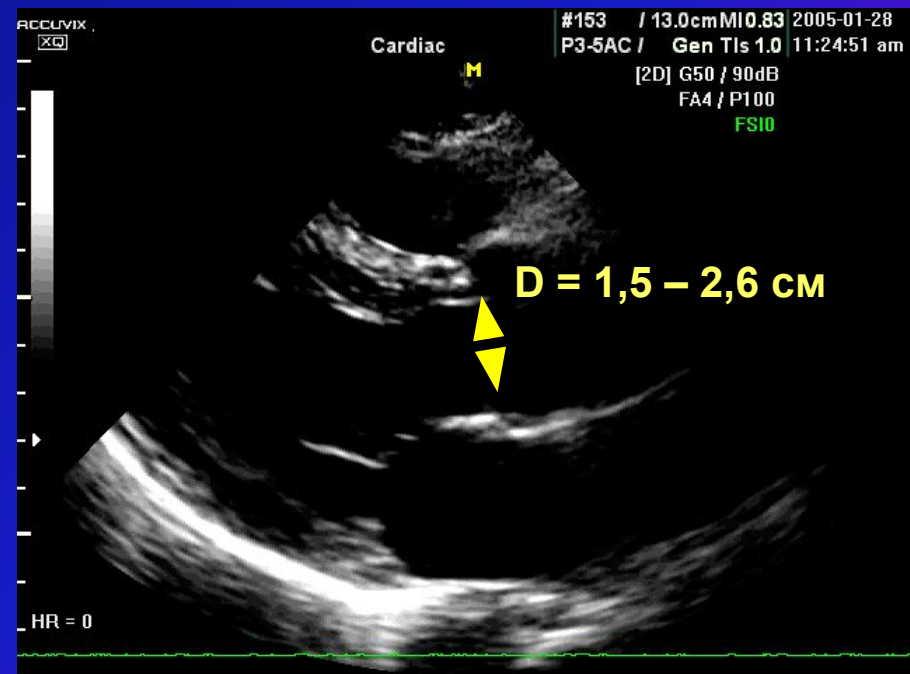
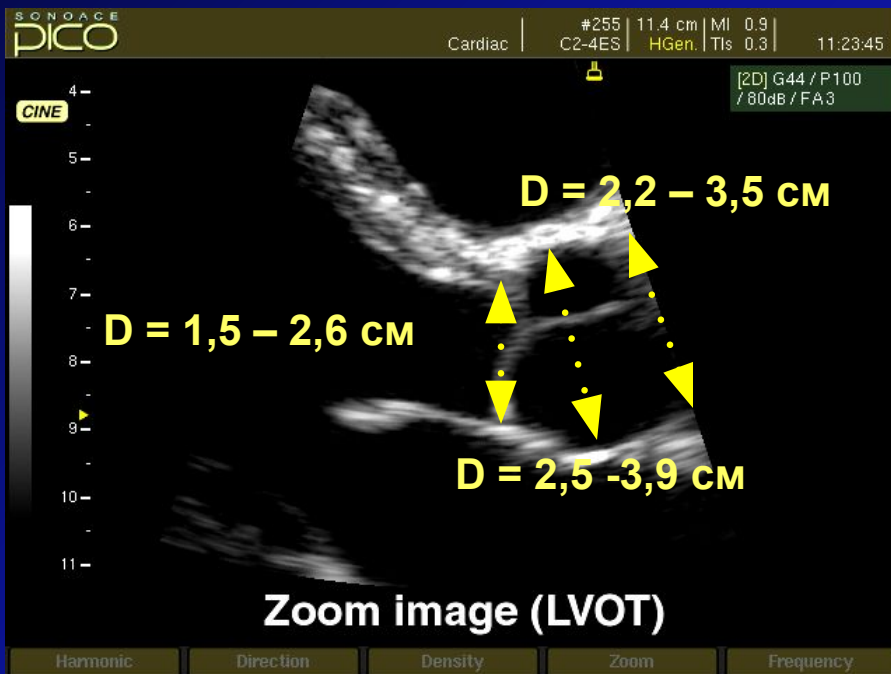
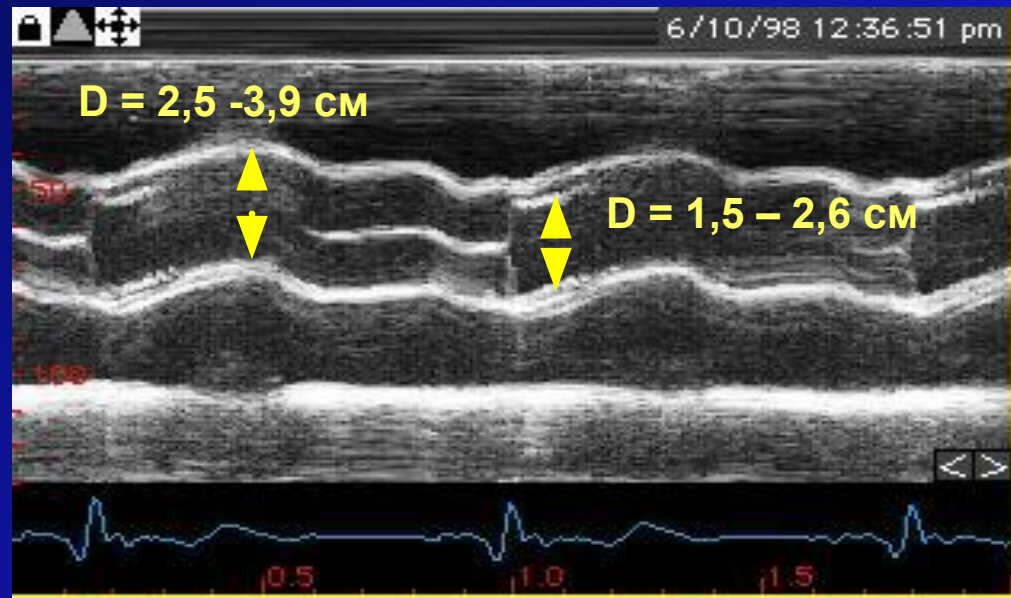
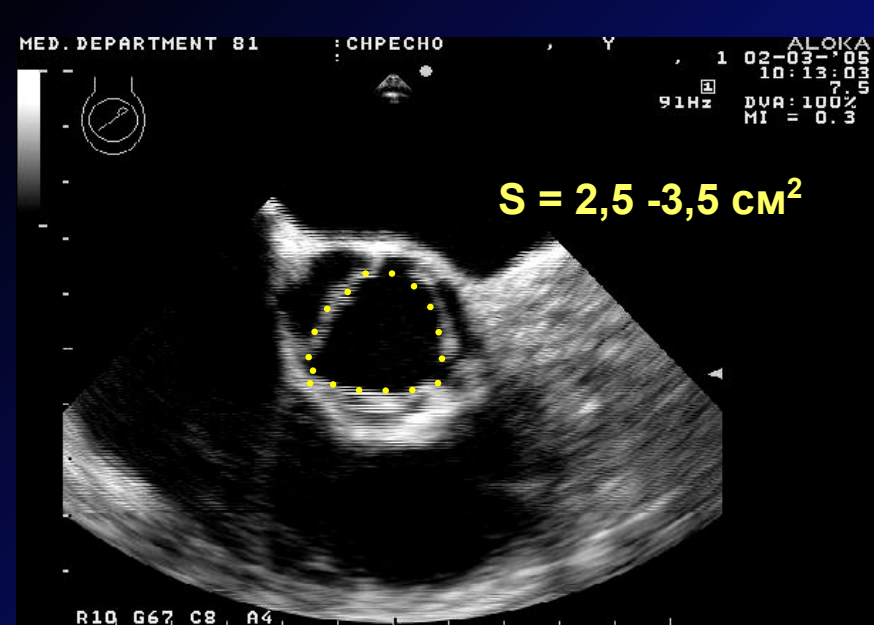


НОРМАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТРАНСМИТРАЛЬНОГО КРОВОТОКА

Пик E соответствует периоду раннего наполнения желудочков, эквивалентно пику E при М – модальном исследовании. Далее следует диастаза - низкоамплитудный поток и за тем пик А, который, как известно, соответствует предсердной систоле.



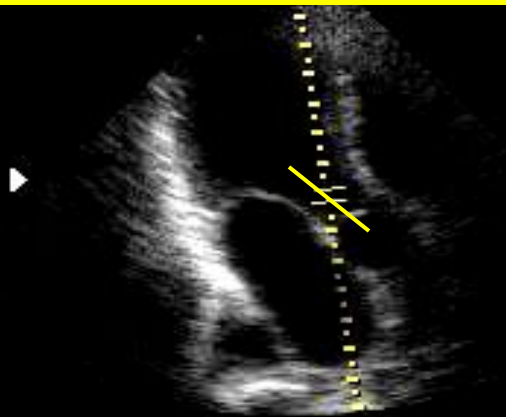
ИЗМЕРЕНИЯ АОРТЫ И АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА



НОРМАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТРАНСАОРТАЛЬНОГО КРОВотоКА

Уравнение Бернулли : $G = 4 \times V^2$, где G – градиент (перепад) давления между двумя точками до и после анатомического сужения, а V – скорость в месте сужения.

F1 / 4.50 kHz
Depth 92
Size 4.00
Angle 0



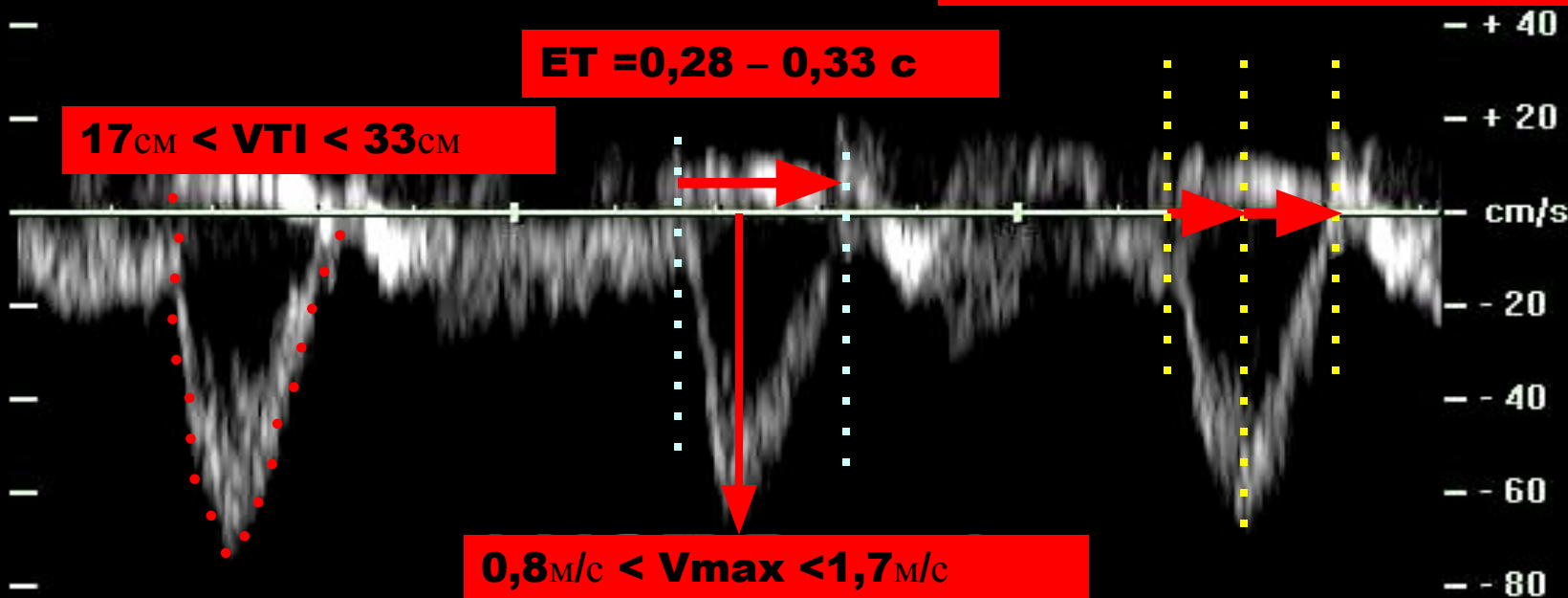
G max < 12 мм.рт.ст.

Taccel = 0,098 с (ЧСС= 75)

Tdecel = 0,198 с (ЧСС= 75)

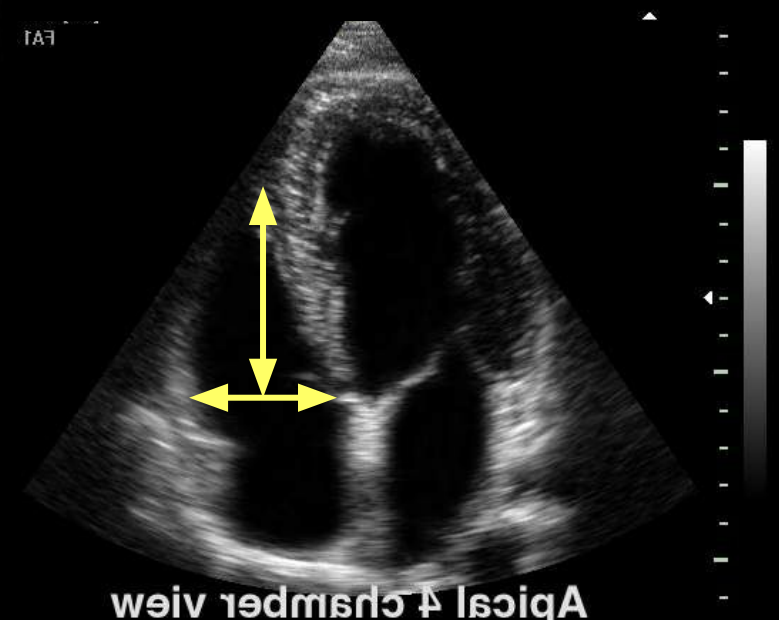
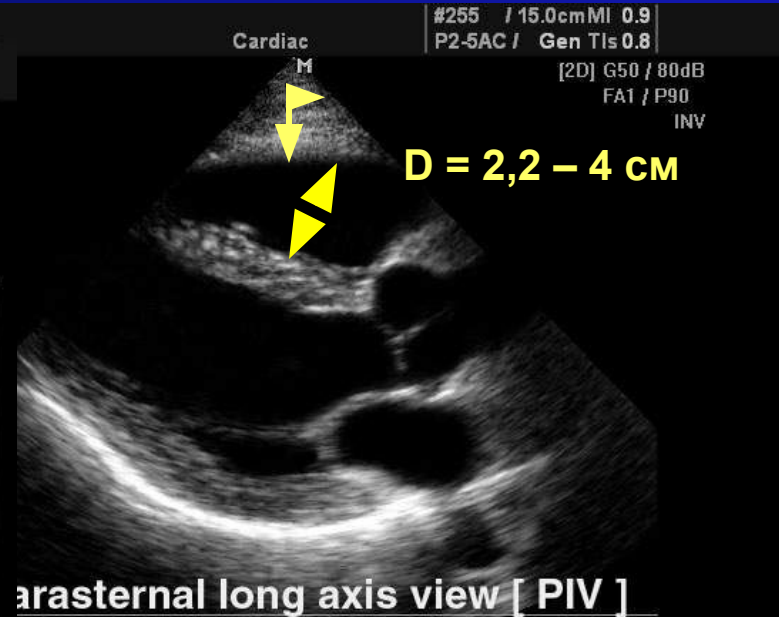
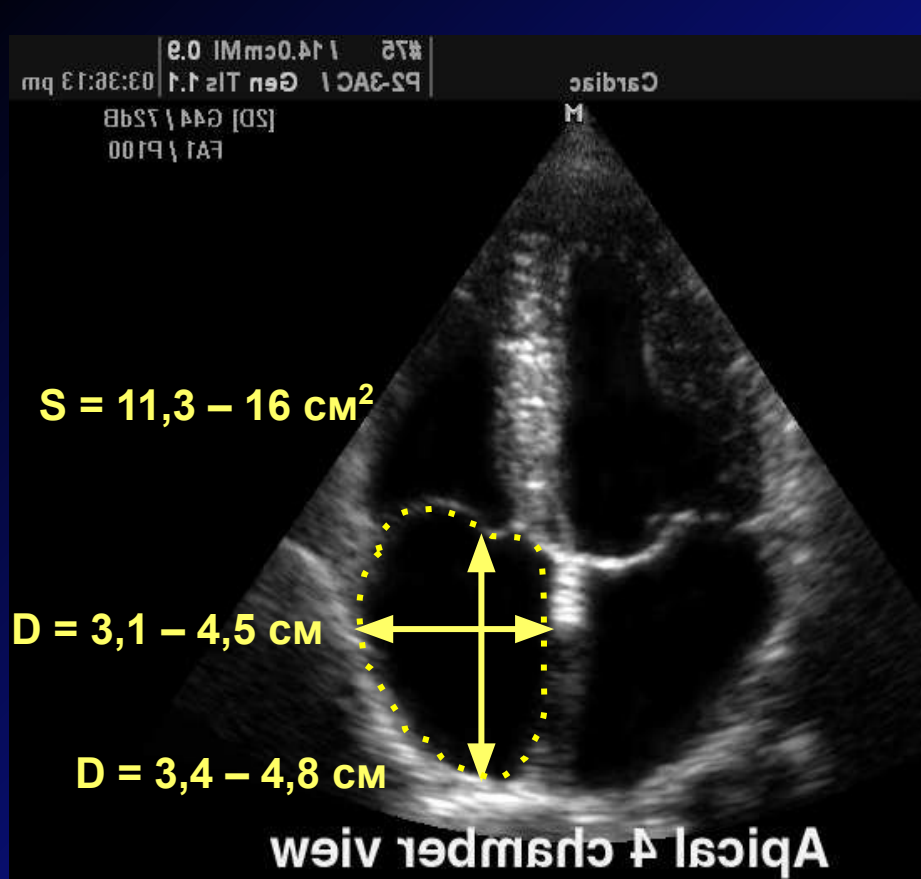
ET = 0,28 – 0,33 с

17см < VTI < 33см



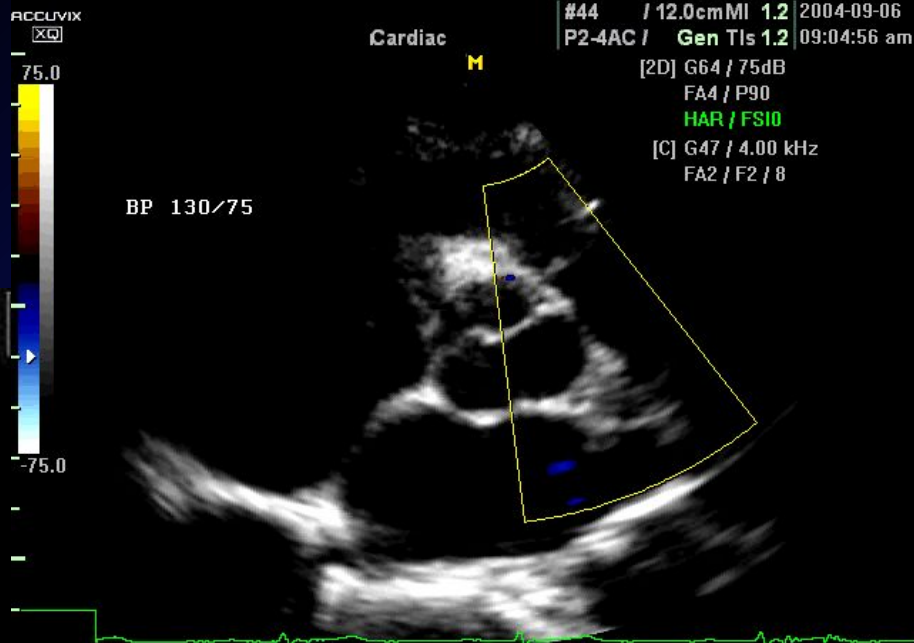
0,8м/с < Vmax < 1,7м/с

ИЗМЕРЕНИЯ ПРАВЫХ КАМЕР



В норме верхушка сердца занята левым желудочком, если же она занята правым желудочком хотя бы частично, то он расширен. Переднезадний размер его выносящего тракта не должен превышать 4 см

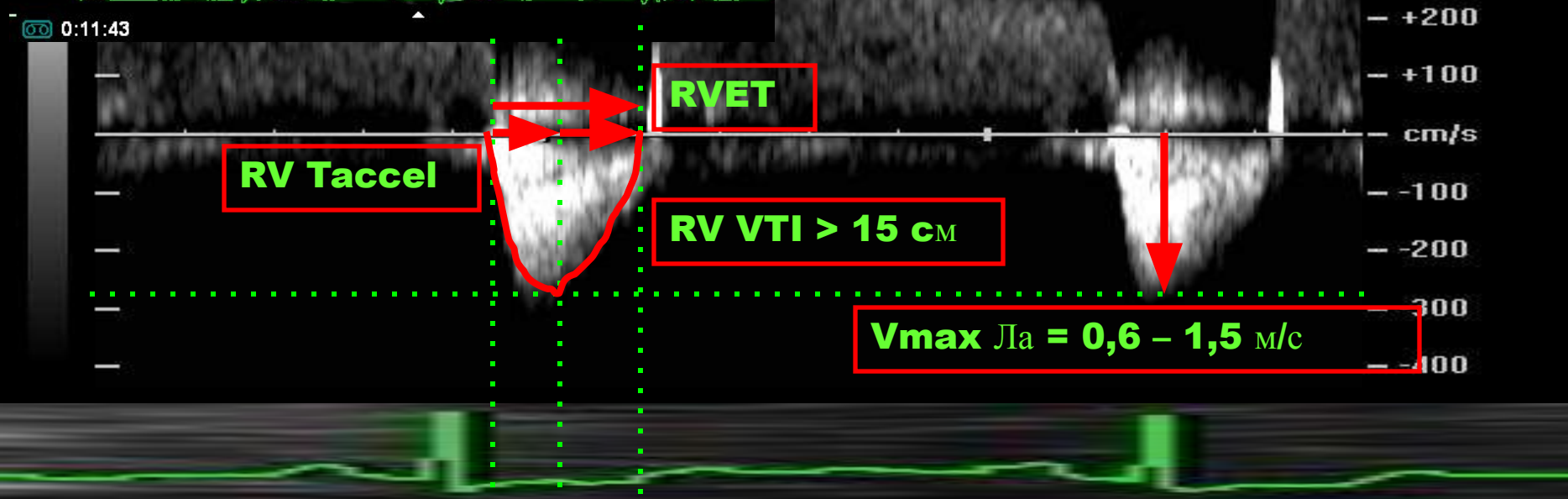
ИССЛЕДОВАНИЕ КРОВОТОКА В ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ



(A. Kitabatake, 1983)

$$\text{Среднее } P_{\text{ЛА}} = 10^{-2.8 \times (\text{AT}/\text{ET}) + 2.4}$$

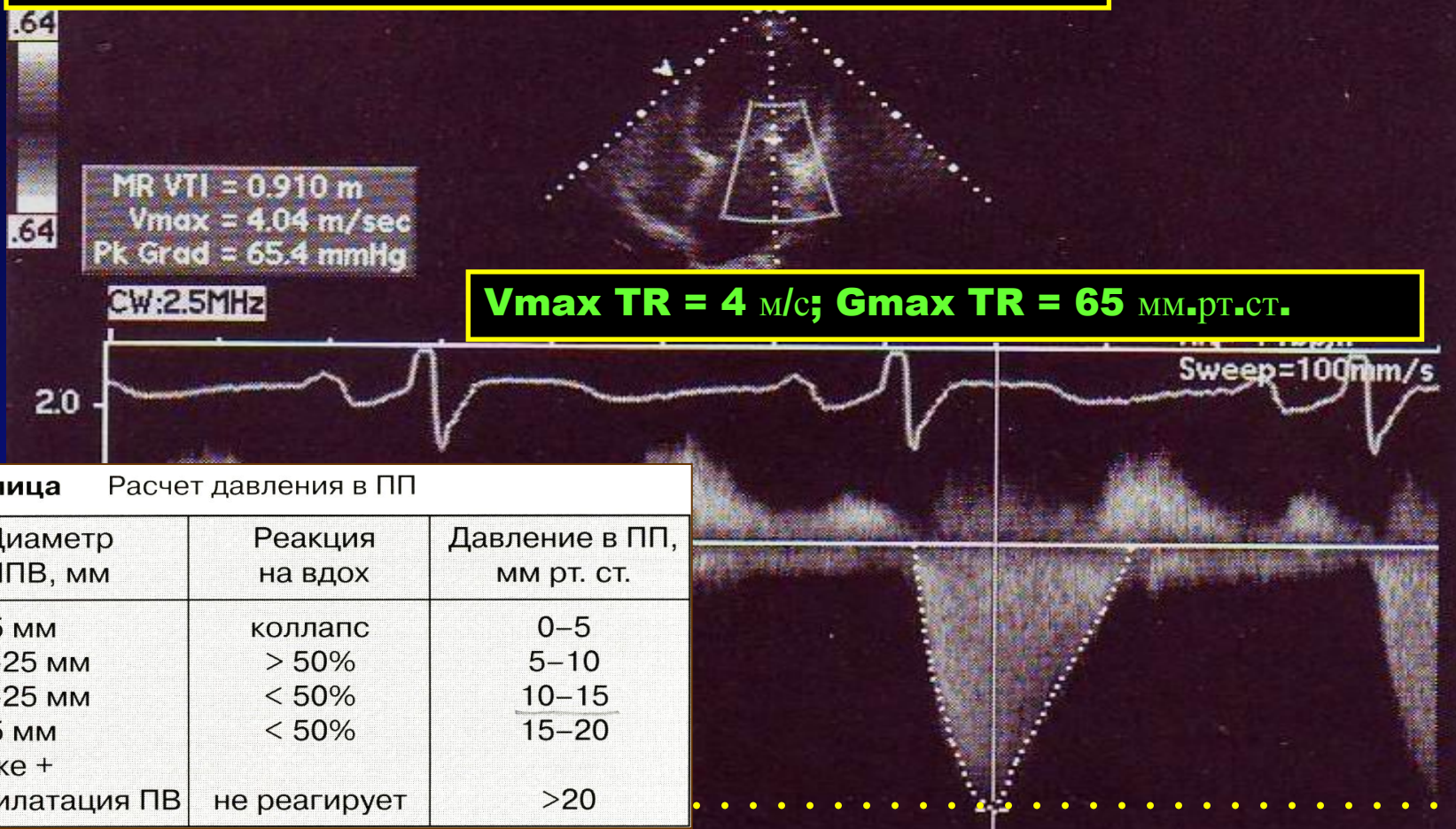
#1585 MI 0.0
CW 2 / Gen TIs 0.0 | 10:16:19 am



ИЗМЕРЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ В ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ ПО КРОВОТОКУ ТРИКУСПИДАЛЬНОЙ РЕГУРГИТАЦИИ

Систолическое ДЛА = **Gmax TR** + Давление в правом предсердии

Систолическое ДЛА = **65 + 15 = 80** мм.рт.ст.



КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА №81, СЕВЕРСК
ЭХОКАРДИОГРАФИЯ
 (ультразвуковое исследование сердца, сопоставимое с ЭКГ)



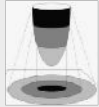
ОТЧЕТ ПО ЭХОКАРДИОГРАФИИ

*Дата 19.07.13 *ФИО Шапкин НВ *Возраст 66

Площадь поверхности тела m^2

Карта левого желудочка

bull eye



СОСТОЯНИЕ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА:

Диастолический объем **170** мл Систолический объем мл
 ФВ (планиметрически) % ФВ (доплер) **23** %
 МЖП **14** мм ЗСЛЖ **13** мм Масса миокарда (ASE) **330** г
 Индекс массы миокарда g/m^2 dP/dt **800** mmHg/c

Локальная сократимость левого желудочка (обозначена на рисунке):
 Гипокинезия всех сегментов

СОСТОЯНИЕ АОРТЫ И АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА:

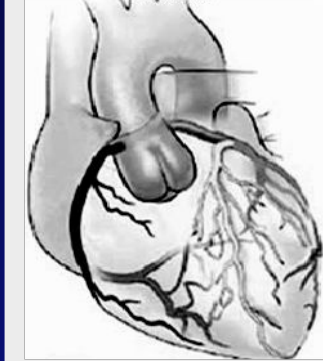
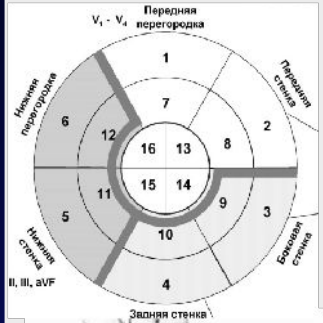
D синусного отдела аорты **37** мм CSA клапана **3,0** cm^2
Кровоток V_{max} **80** см/с G_{max} mmHg VTI **13** см
 Ударный объем **40** мл Регургитация $P \frac{1}{2} T$

СОСТОЯНИЕ ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ И МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА

Переднезадний D ЛП **52** мм Латеральный D ЛП **55** мм
 Продольный D ЛП **60** мм CSA клапана cm^2
Кровоток V_{maxE} **80** см/с V_{maxA} см/с IVRT мс
 Регургитация + Vena contracta **2-3** мм PISA r мм Vol мл/с

СОСТОЯНИЕ ПРАВЫХ ОТДЕЛОВ СЕРДЦА

Латеральный D ПП **55** мм Продольный D ПП **60** мм
 Пр. желудочек × мм D_{La} мм D_{HPB} мм
Кровоток V_{max} ЛА **50** см/с G_{max} ЛА mmHg
 Тр. Регургитация + G_{max} **50** mmHg СДПЖ **70** mmHg



Заключение Умеренная дилатация, эксцентрическая гипертрофия левого желудочка. Интегральная систолическая функция снижена значительно. Акселерация внутрижелудочкового давления в фазе напряжения умеренно снижена.

Выраженная дилатация левого предсердия. Фибрилляция предсердий.

Синусный и тубулярный отделы Ао не расширены, клапан не изменен, существенное снижение пиковой и средней скорости трансортального кровотока («малый выброс»). Митральный клапан структурно не изменен, регургитация I степени вследствие эктазии фиброзного кольца нарушения, смыкания створок.

Выраженная дилатация правого предсердия. Легочная гипертензия III степени.

Последовательно вносятся данные характеризующие состояние левых и правых отделов, а также клапанного аппарата и магистральных артерий

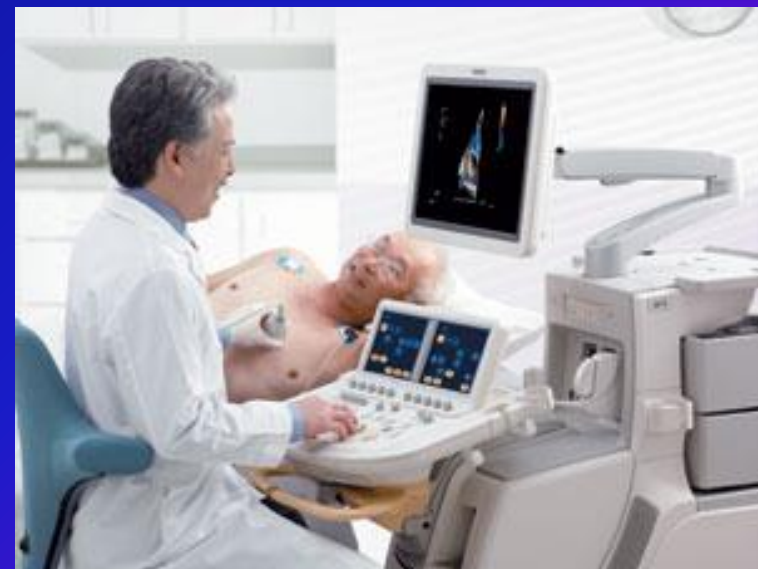
При формировании резюме следует избегать безапелляционных утверждений, желательно пользоваться стандартными фразами, упрощающими понимание выводов

ЭКСПЕРТНЫЙ УРОВЕНЬ ЭХОКАРДИОГРАФИИ

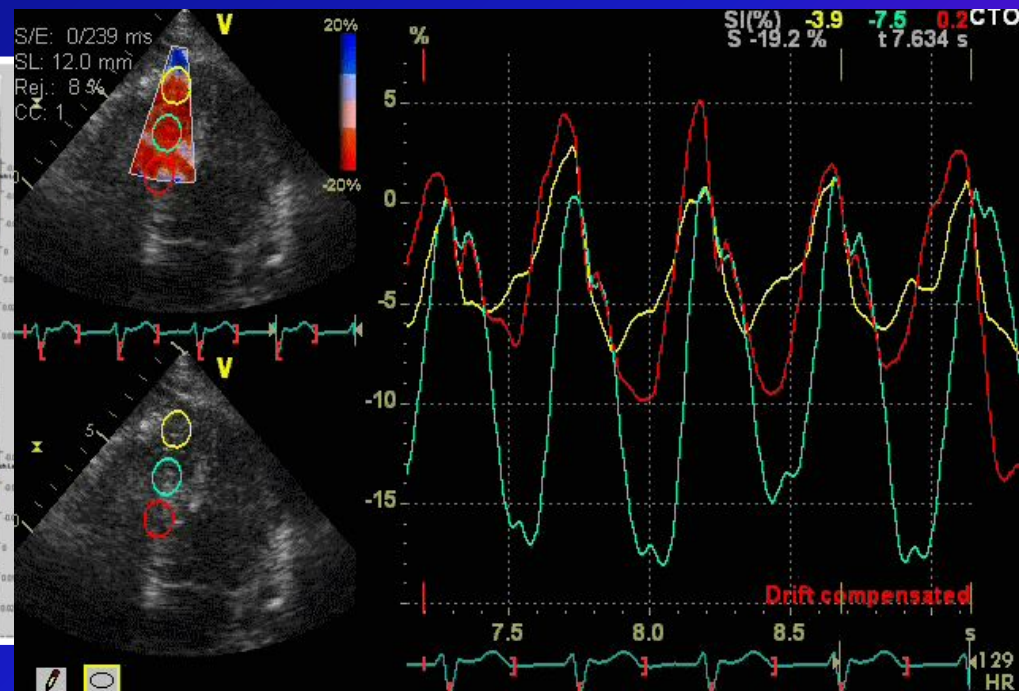
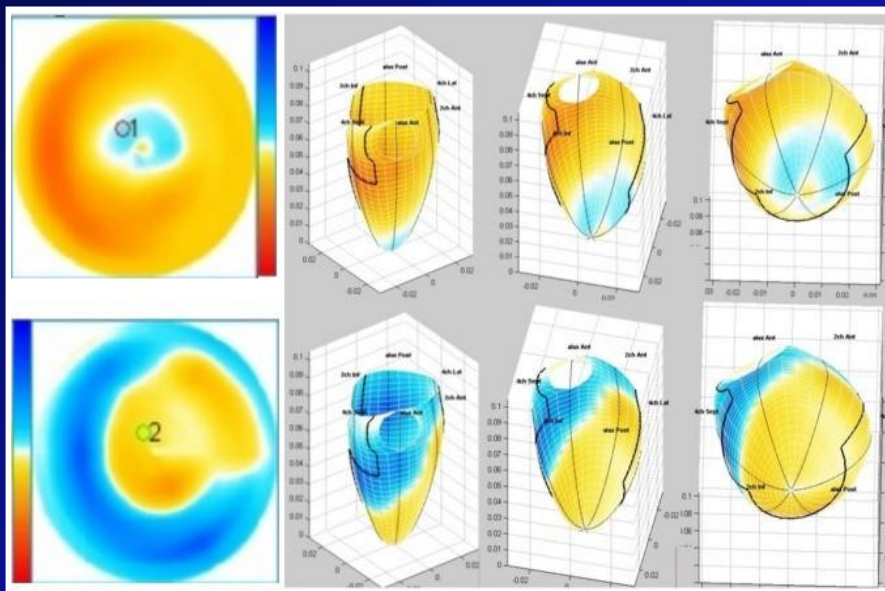
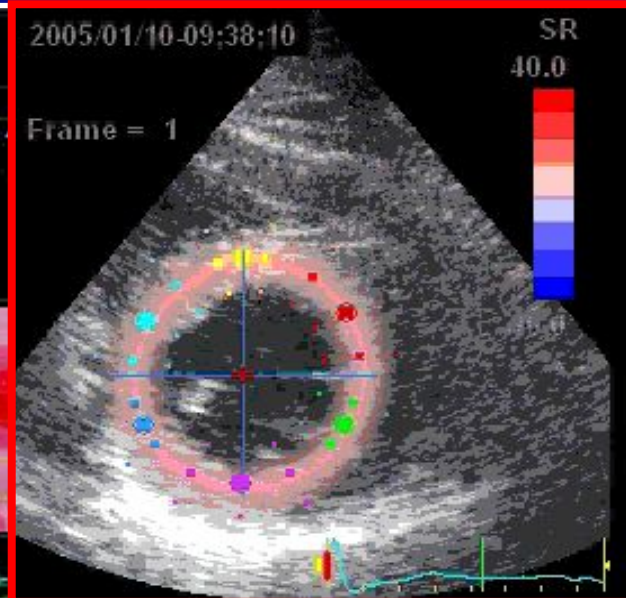
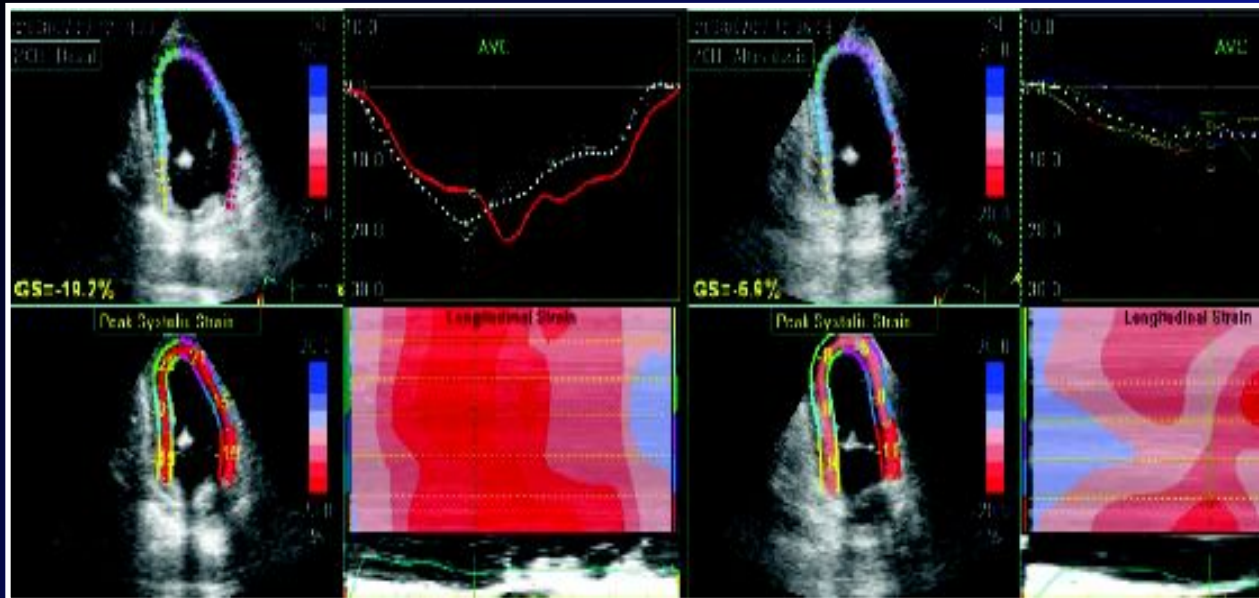


Используются специализированные кардиологические аппараты экспертного уровня, выпускаемые производителями ультразвуковой диагностической техники с длительной инженерно-производственной историей

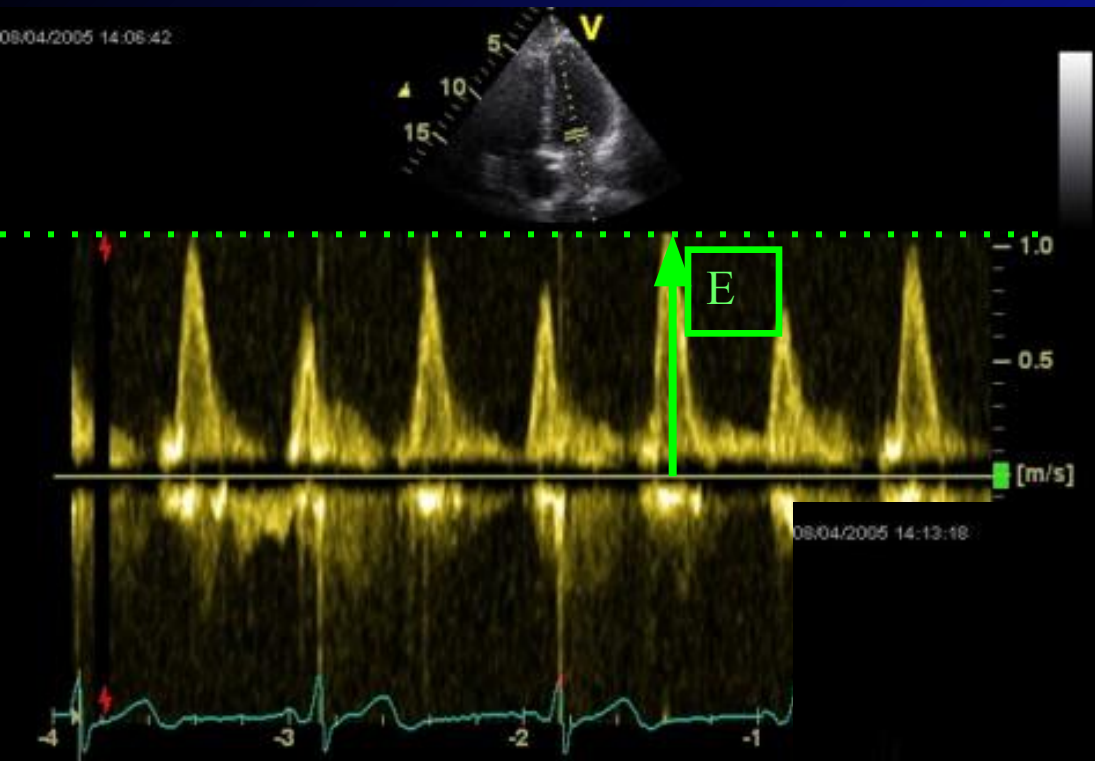
Привлекаются высококвалифицированные специалисты, имеющих достаточный стаж, научную степень, разносторонний опыт, а также определенные знания в области кардиологии и кардиохирургии



STRAIN STRAIN RATE SPECKLE TRACKING



РАСЧЕТ ДАВЛЕНИЯ В ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ И ПРАВОМ ПРЕДСЕРДИИ ПО СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ФИБРОЗНЫХ КОЛЕЦ



ДЗЛА = $1,9 + 1,24 \times (E/e)$ –
синусовая нормокардия

ДЗЛА = $1,55 + 1,47 \times (E/e)$ –
синусовая тахикардия

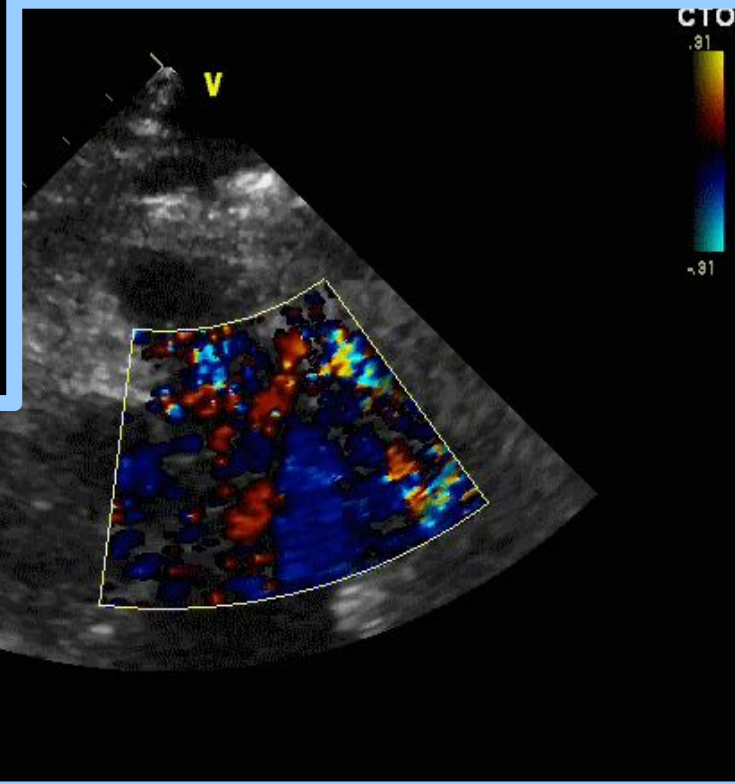
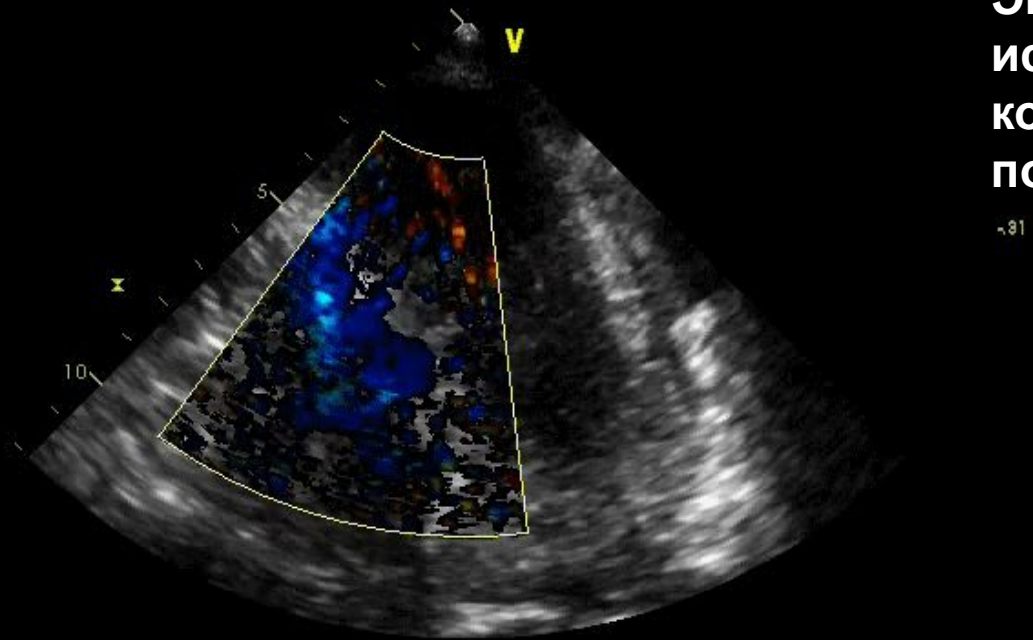
ДЗЛА = $6,5 + 0,82 \times (E/e)$ –
фибрилляция предсердий

$$\text{ДПП} = 0,8 + 1,7 \times (E_{\text{ТК}} / e_{\text{ТК}})$$



ИССЛЕДОВАНИЕ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЕРТНОЙ ЭХОКАРДИОГРАФИИ

Экспертный уровень включает исследование магистральных коронарных артерий с целью поиска сосудистых стенозов



*Дата 1,01,15 *ФИО Иванов ИП *Возраст 60

Площадь поверхности тела **2,0 м²**

СОСТОЯНИЕ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА:

Диастолический объем **100** мл Индекс **50** мл/м² Систолический объем **25** мл

ФВ (планиметрически) **75** % ФВ (доплер) **70** % dP/dt **2100** mmHg/c

МЖП **10** мм ЗСЛДЖ **11** мм Масса миокарда (ASE) **170** г Индекс **80** г/м²

Локальная сократимость:

Снижение продольного систолического напряжения (STRAIN):

7 передне-перегородочного сегмента на медиальном уровне (до -7-8%)

16 перегородочного сегмента на апикальном уровне (до -5%).

СОСТОЯНИЕ АОРТЫ И АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА:

D синусного отдела Ао **32** мм D тубулярного отдела Ао **28** мм

D фиброзного кольца **19** мм CSA клапана **3,0** см²

Кровоток Vmax **120** см/с Gmax **6** mmHg Gmean mmHg

VTI кровотока **23** см Ударный объем **70** мл Ao рег. - P_{1/2}T

СОСТОЯНИЕ ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ И МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА

Переднезадний D ЛП **42** мм Индекс **21** мл/м² CSA клапана см²

Латеральный D ЛП **44** мм Продольный D ЛП **52** мм Площадь см²

Кровоток VmaxE **70** см/с VmaxA **80** см/с Gmax mmHg IVRT мс

Мит. рег. + Vena contracta **2** мм PISA r **2** мм Vol **40** мл/с

СОСТОЯНИЕ ПРАВЫХ ОТДЕЛОВ СЕРДЦА

Латеральный D ПП **38** мм Продольный D ПП **52** мм Площадь см²

Пр. желудочек **35** × **47** мм D Легочной артерии **24** мм D НПВ **18** мм

Кровоток Vmax ЛА **100** м/с Gmax ЛА mmHg Среднее ДЛА **17** mmHg

Тр. рег + Gmax **25** mmHg СДПЖ **35** mmHg P заклинивания **10** mmHg

Заключение Внутренний объем левого желудочка и масса миокарда соответствуют антропометрическим параметрам. Глобальная сократимость удовлетворительная. Акселерация внутрижелудочкового давления в фазе напряжения нормальная. Релаксация характеризуется «*продолженным*» диастолическим наполнением ЛЖ - *I степень диастолической дисфункции. Незначительная дилатация левого предсердия.*

Синусный отдел Ао не расширен, клапан не изменен. Митральный клапан структурно не изменен, *минимальная, гемодинамически незначимая регургитация вследствие флорру пролабирования створок.*

Правые отделы не увеличены. Признаков легочной гипертензии нет.

Признаки нераспространенной ишемической дисфункции миокарда ЛЖ в бассейне ПНА. С учетом специфических изменений на ЭКГ, обнаруженные нарушения региональной сократимости, скорее всего, являются результатом острого ишемического повреждения (ПИКС).

Фрагментарное исследование коронарных артерий

Ствол ЛКА: кровоток без локальных ускорений. Проксимальный (I) сегмент ПНА: обнаружен стеноз, кровоток с элайзинг – эффектом (локальный гемодинамический сдвиг, обусловленный сужением сосуда), Vmax **55** см/с. Медиальный (II) сегмент ПНА: кровоток без локальных ускорений, Vmax **30** см/с. Дистальный (III) сегмент ПНА: кровоток без локальных ускорений, Vmax **20** см/с. Проксимальный (I) сегмент ПКА: кровоток без локальных ускорений. Дистальный сегмент ОА, ВТК: кровоток без локальных ускорений

Если целесообразно проведение чреспищеводного или стрессового исследования, то оно должно быть сделано самим врачом-экспертом в короткие сроки



Необходимо подчеркнуть, что разделение ЭхоКГ на клинический и экспертный уровни является весьма условным, так как в основном зависит от уровня подготовки специалиста, качества визуализации и технологической градации аппарата

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ