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



# СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЭХОКАРДИОГРАФИИ



# 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



**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

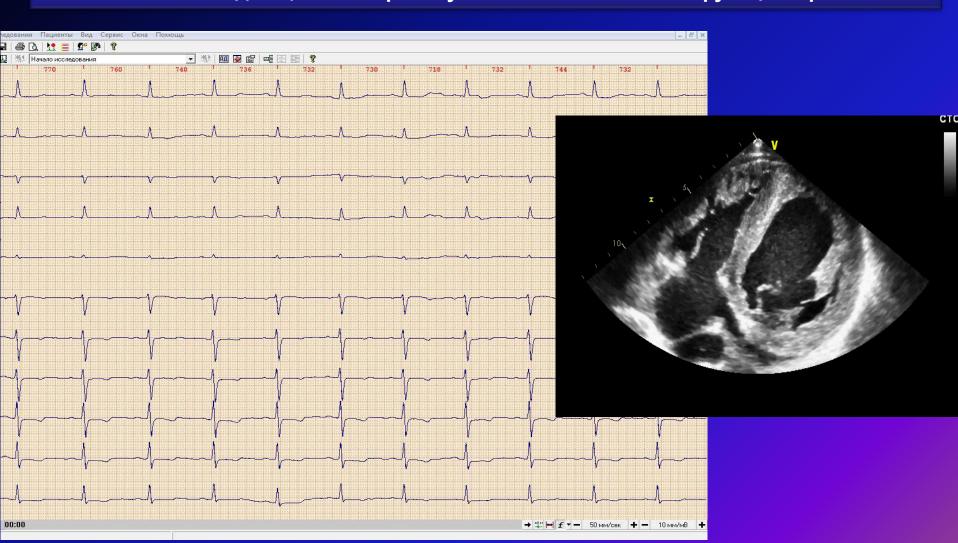
исследования в кабинете функциональной диагностики с использованием стационарного аппарата, оснащенного стандартным пакетом кардиологических программ

# 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

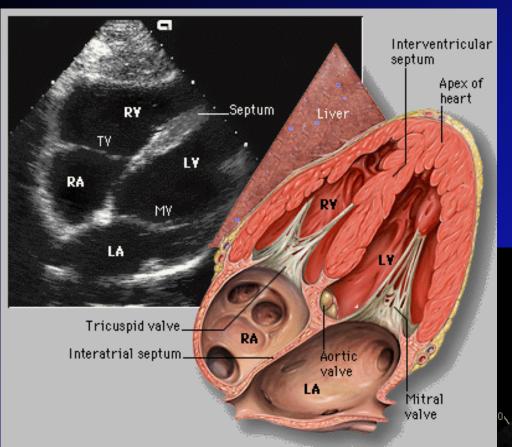


# СКРИНИНГ СЕКВЕСТРАЦИЯ ЭХОКАРДИОГРАФИИ



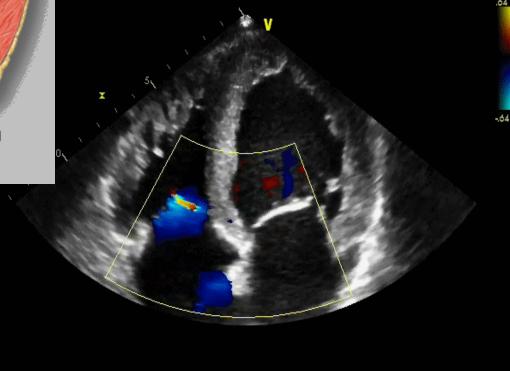
Добиться высокого качества ЭхоКГ при проведении массовой диспансеризации не представляется возможным, так как врач способен лишь «бегло» осмотреть сердце в парастернальных или апикальных ультразвуковых сечениях

# ВИЗУАЛЬНАЯ ОЦЕНКА В СКРИНИНГ ЭХОКАРДИОГРАФИИ

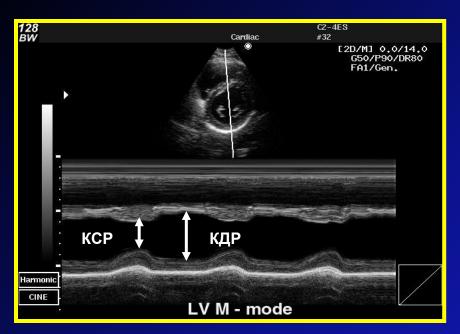


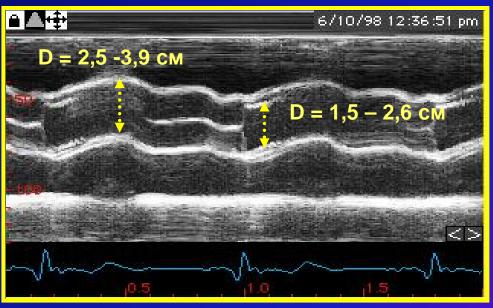
Измеряется минимальное количество показателей, визуально оценивается структурное состояние клапанов, локальная сократимость, выявляется клапанная регургитация и паталогические сбросы в процессе цветового допплеровского картирования

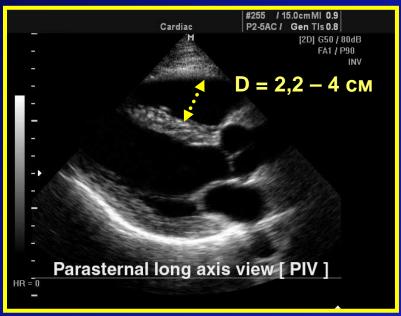
CTO

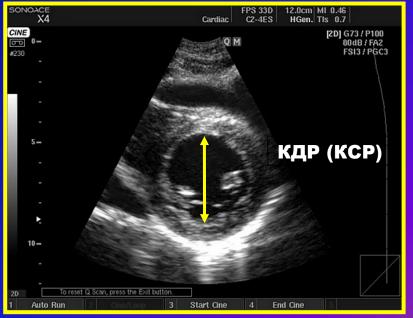


# **ИЗМЕРЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ СКРИНГОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**









# ОТЧЕТ СКРИНГОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

СибФНКЦ, отделение функциональной диагностики

# СКРИНИНГ – ЭХОКАРДИОГРАФИЯ (14)

Дата <u>10.11.14</u> Ф.И.О. <u>Петров СЮ</u> Возраст<u>16</u>

DAo **\_26**\_ мм (N22-30) DЛП**\_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 диплазий 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

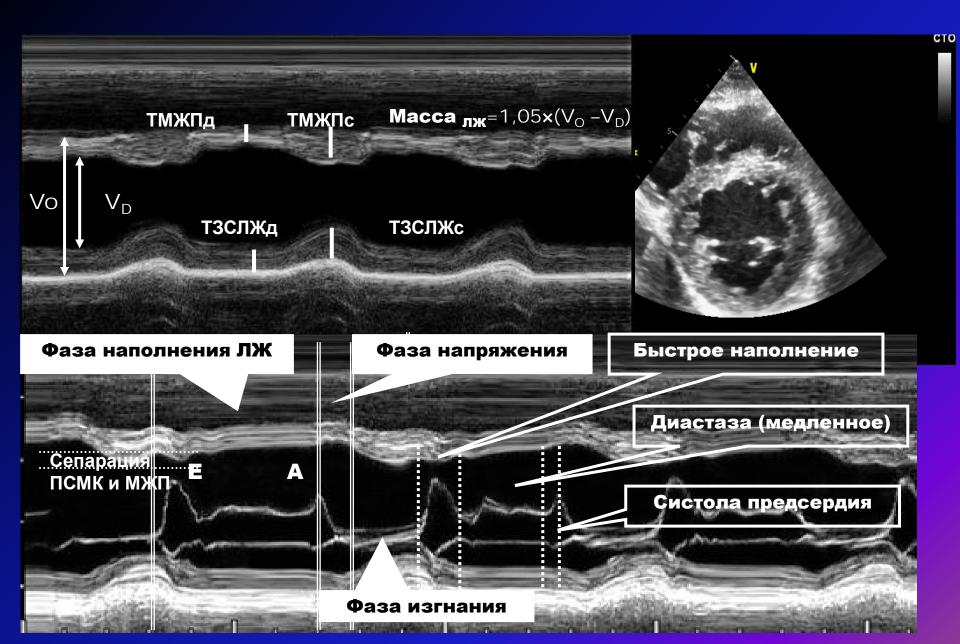
При проведении клинической ЭхоКГ врач практически не ограничен во времени, так как в соответствии с приказом №283 МЗ РФ, регламент исследования достигает 60 минут



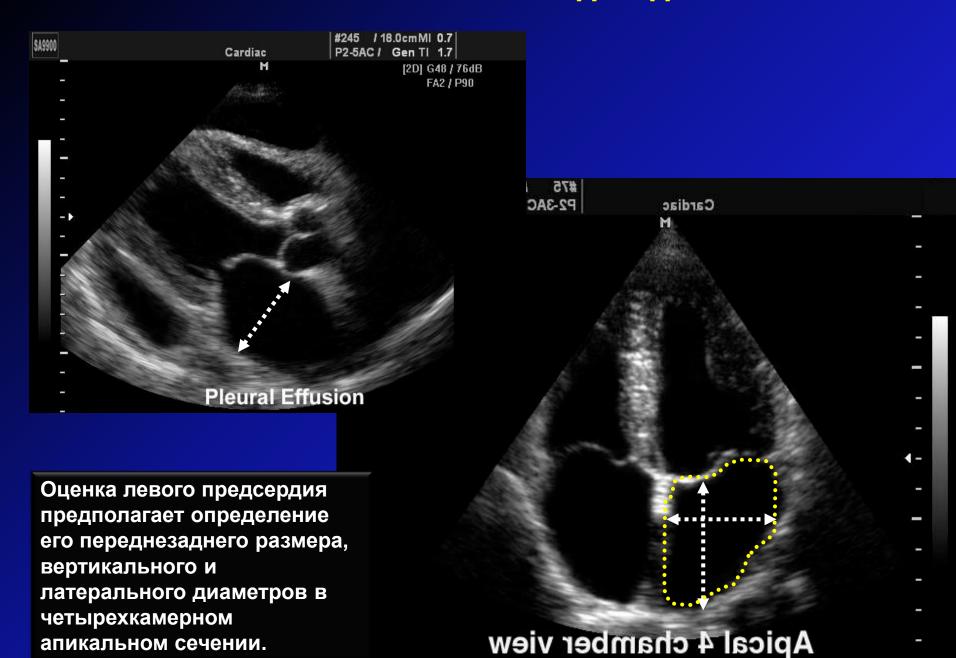


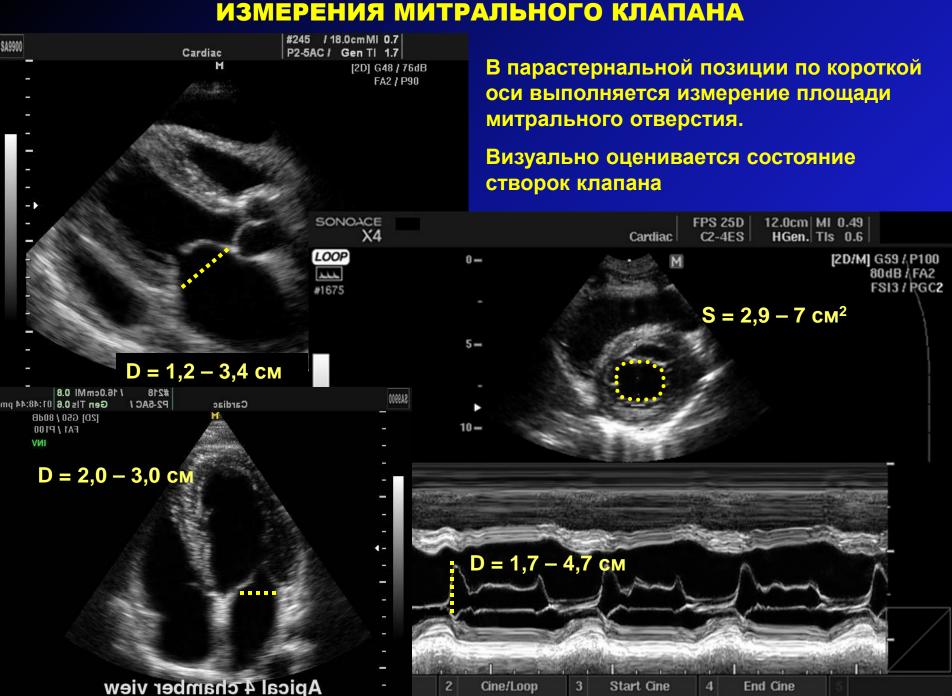
Проводя исследование в специализированных условиях с применением стационарного аппарата, оснащенного кардиологическими программами, врач имеет большие возможности для полноценной диагностической процедуры

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА В ПРОЦЕССЕ КЛИНИЧЕСКОЙ ЭХОКАРДИОГРАФИИ



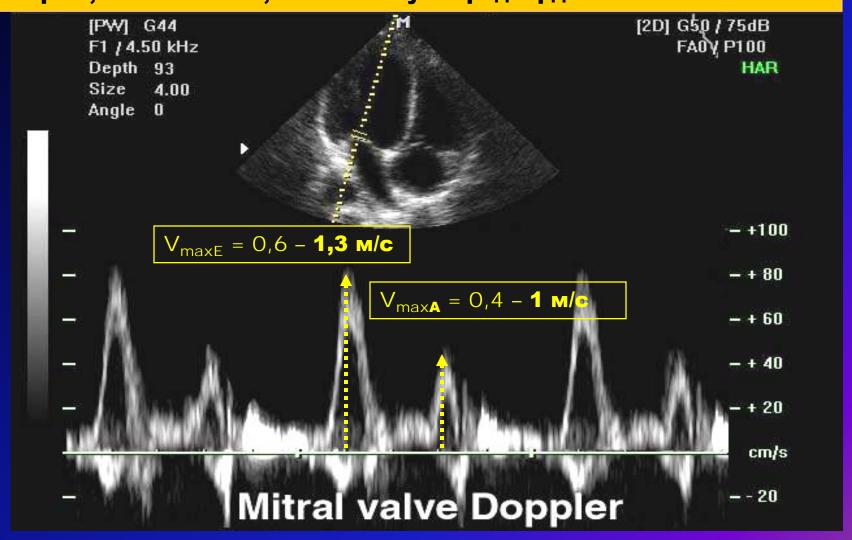
# РАЗМЕРЫ ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ





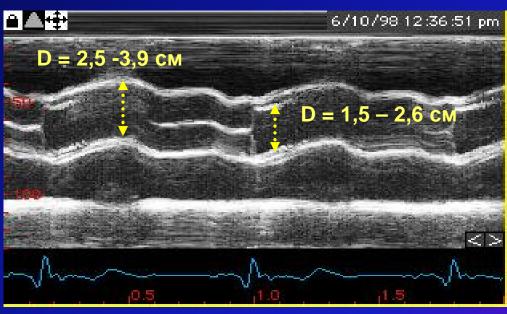
# НОРМАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТРАНСМИТРАЛЬНОГО КРОВОТОКА

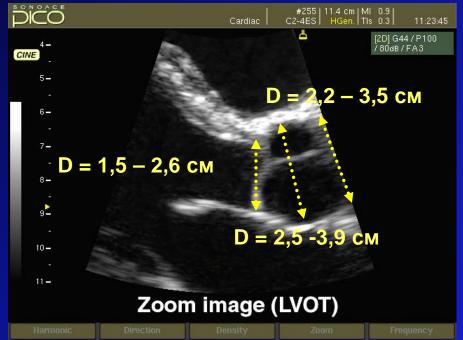
Пик E соответствует периоду раннего наполнения желудочков, эквивалентно пику E при M – модальном исследовании. Далее следует диастаза - низкоамплитудный поток и за тем пик A, который, как известно, соответствует предсердной систоле.

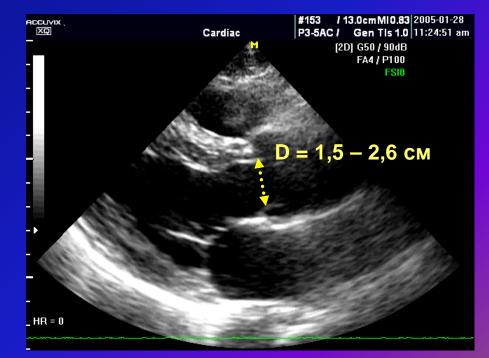


# **ИЗМЕРЕНИЯ АОРТЫ И АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА**



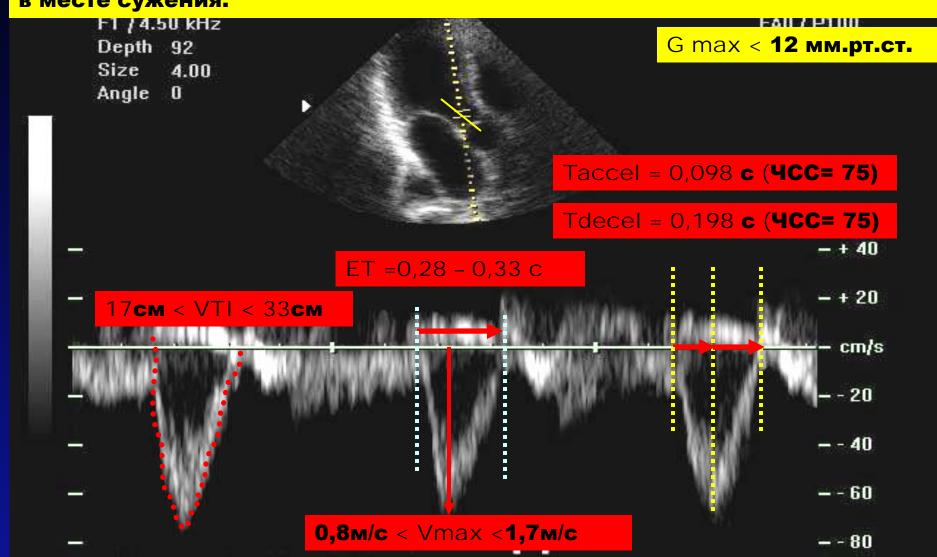




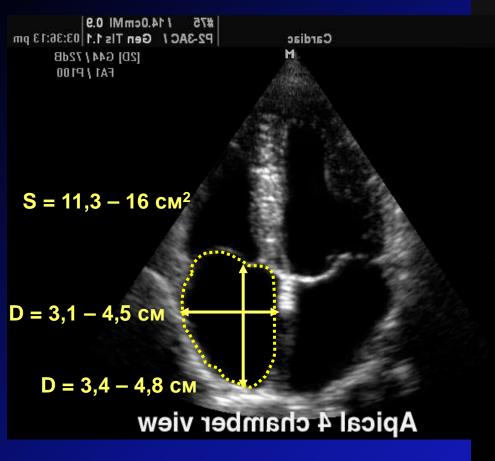


# НОРМАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТРАНСАОРТАЛЬНОГО КРОВОТОКА

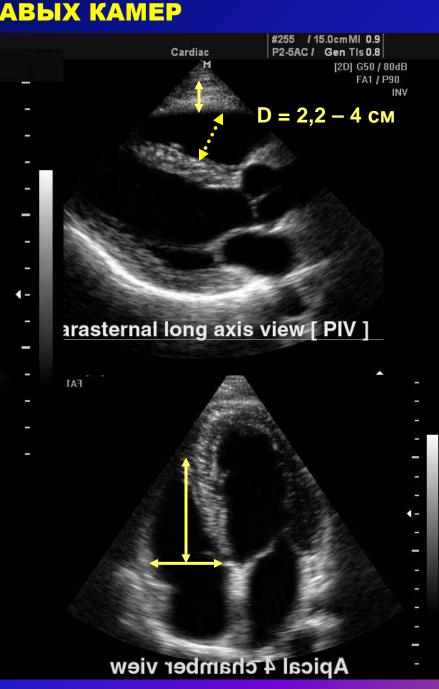
Уравнение Бернулли :  $G = 4 \times V^2$ , где G – градиент (перепад) давления между двумя точками до и после анатомического сужения, а V – скорость в месте сужения.



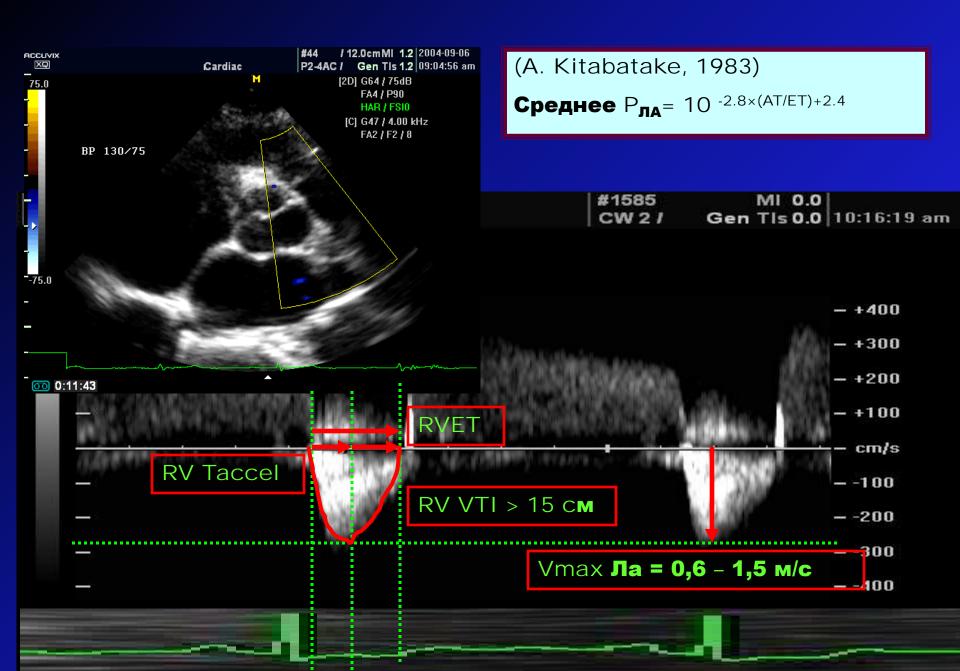
# **ИЗМЕРЕНИЯ ПРАВЫХ КАМЕР**



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

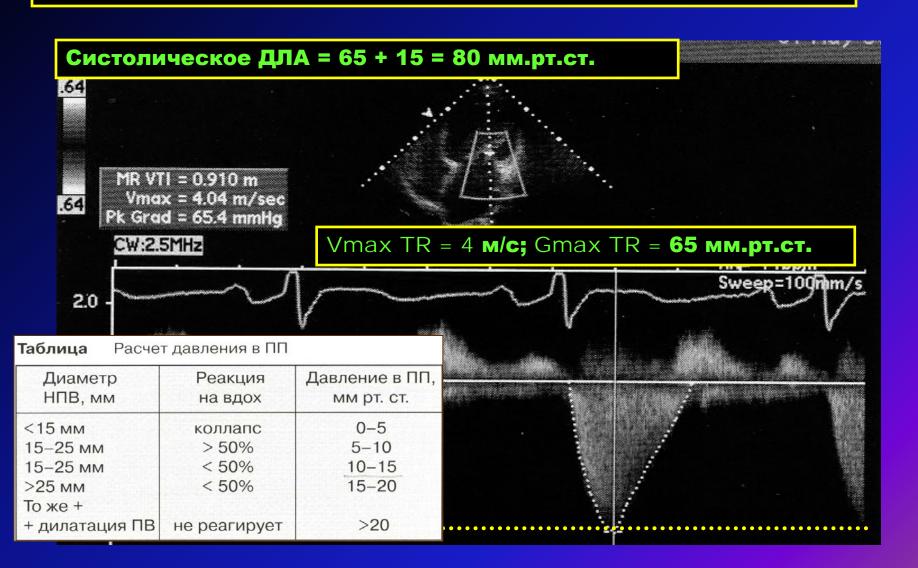


# ИССЛЕДОВАНИЕ КРОВОТОКА В ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ



# ИЗМЕРЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ В ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ ПО КРОВОТОКУ ТРИКУСПИДАЛЬНОЙ РЕГУРГИТАЦИИ

Систолическое ДЛА = Gmax TR + Давление в правом предсердии



### КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА №81, СЕВЕРСК

# **ЭХОКАРДИОГРАФИЯ**

(ультразвуковое исследование сердиа, сопоставимое с ЭКГ)



\*ФИО Шапкин НВ **\*Дата** 19,07,13 \*Возраст 66

Площадь поверхности тела  $M^2$ 

Карта левого желудочка

bull eye



# 15 14

# СОСТОЯНИЕ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА:

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

Локальная сократимость левого желудочка (обозначена на рисунке):

Гипокинезия всех сегментов

# СОСТОЯНИЕ АОРТЫ И АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА:

**CSA** клапана **3,0** см<sup>2</sup> **D** синусного отдела аорты **37** мм

Кровоток Vmax 80 см/с Gmax mmHg VTI 13 см

Ударный объем **40** мл Регургитация  $P \frac{1}{2}T$ 

# СОСТОЯНИЕ ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ И МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА

Переднезадний D JIII **52** мм Латеральный D ЛП 55 мм

Продольный D ЛП 60 мм **CSA клапана** см<sup>2</sup>

KPOBOTOK VmaxE 80 cm/c VmaxA cm/c IVRT mc

**Регургитация +** Vena contracta **2-3** мм PISA r мм Vol мл/с

# СОСТОЯНИЕ ПРАВЫХ ОТДЕЛОВ СЕРДЦА

Продольный D ПП 60 мм Латеральный D ПП **55** мм

**Пр.** желудочек  $\times$  мм DЛа мм DНПВ мм

Кровоток Vmax ЛА 50 см/с Gmax JIA mmHg

Тр. Регургитация + Gmax 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 трансаортального 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.

# ОТЧЕТ ПО ЭХОКАРДИОГРАФИИ

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



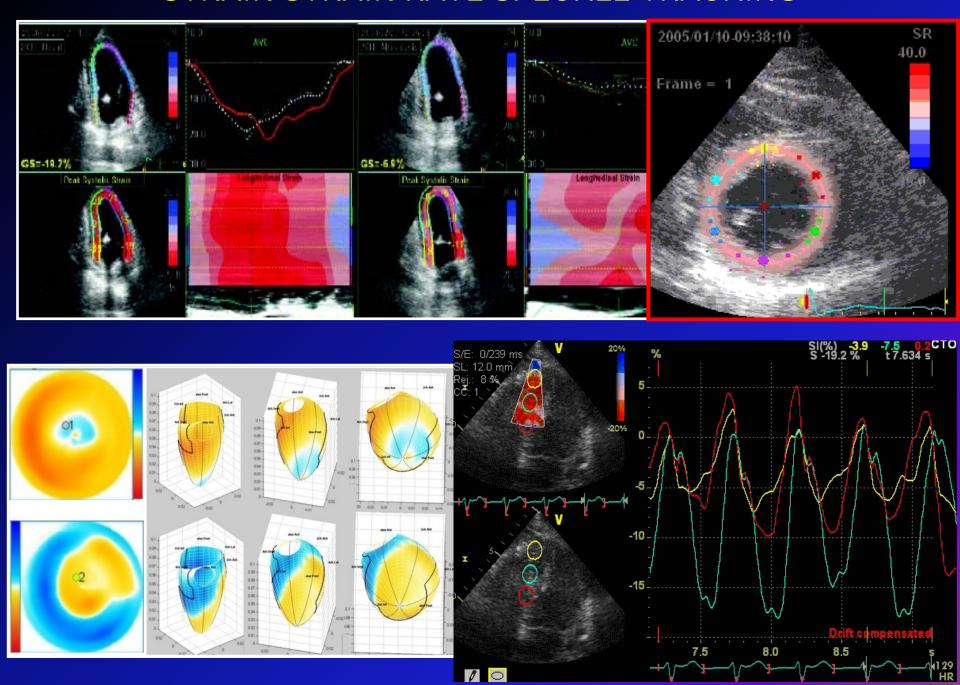


Используются специализированные кардиологические аппараты экспертного уровня, выпускаемые производителями ультразвуковой диагностической техники с длительной инженернопроизводственной историей

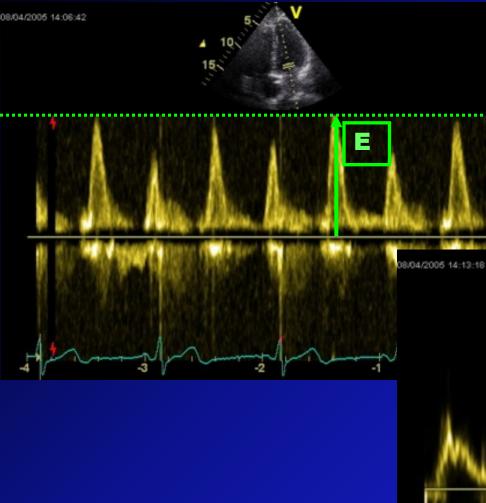
Привлекаются высококвалифицированные специалисты, имеющих достаточный стаж, научную степень, разносторонний опыт, а также определенные знания в области кардиологии и кардиохирургии



# STRAIN STRAIN RATE SPECKLE TRACKING



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

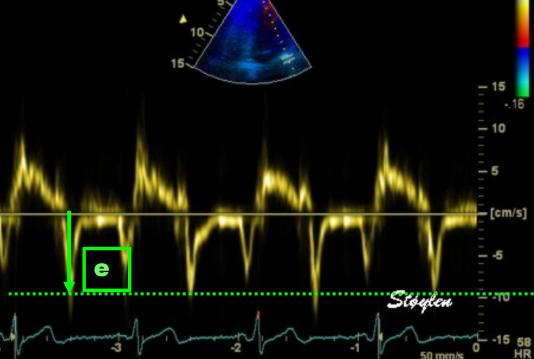


ДЗЛА =  $1.9 + 1.24 \times (E/e) -$  синусовая нормокардия

ДЗЛА = 1,55 + 1,47 ×(E/e) – синусовая тахикардия

ДЗЛА =  $6.5 + 0.82 \times (E/e) -$  фибрилляция предсердий





# ИССЛЕДОВАНИЕ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИИ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЕРТНОЙ ЭХОКАРДИОГРАФИИ



# СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

**ЭХОКАРДИОГРАФИЯ** GE VIVID E9

(экспертное ультразвуковое исследование сердца)

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

Площадь поверхности тела **2,0**  $M^2$ 

### СОСТОЯНИЕ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА:

Диастолический объем 100 мл Индекс 50 мл/м<sup>2</sup> Систолический объем 25 мл

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

МЖП 10 мм ЗСЛЖ 11 мм Масса мнокарда (ASE) 170 г Индекс 80 г/м²

# Локальная сократимость:

Снижение продольного систолического напряжения (STRAIN):

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

16перегородочного 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 СSA клапана 3,0 см<sup>2</sup>

Кровоток Vmax 120 см/с Gmax 6 mmHg Gmean mmHg

VTI кровотока 23 см Ударный объем 70 мл Ао рег. - Р ½Т

СОСТОЯНИЕ ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ И МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА

Переднезадний **D** ЛП **42** мм *Индекс* **21** мм/м² CSA клапана см² Латеральный **D** ЛП **44** мм Продольный **D** ЛП **52** мм *Площадь см*²

Ипороток Vmar 70 m/s Vmar 4 90 m/s Cmar malla IVDT vs

Кровоток VmaxE 70 cm/c VmaxA 80 cm/c Gmax mmHg IVRT мс

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

## <u>СОСТОЯНИЕ ПРАВЫХ ОТДЕЛОВ СЕРДЦА</u>

Латеральный D ПП 38мм Продольный D ПП 52мм *Площадь см*<sup>2</sup>

**Пр. желудочек 35**  $\times$  **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 Р 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 «пролонгированным» 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* floppy 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