

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ФБГУ “НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОБЛЕМ
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СО РАМН ”

**Неинвазивная морфологическая и гемодинамическая
оценка функции искусственных клапанов сердца в атрио-
вентрикулярной позиции.**

Методические рекомендации

Кемерово 2012

Методические рекомендации рассмотрены и рекомендованы учёным советом УРАМН “Научно-исследовательского института комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН” _____ 2012г. к утверждению Департаментом охраны здоровья населения Кемеровской области.

Методические рекомендации разработали:

Сизова И.Н. - старший научный сотрудник лаборатории ультразвуковых и электрофизиологических исследований ФБГУ “Научно-исследовательского института комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН”, кандидат медицинских наук.

Рутковская Н.В. - старший научный сотрудник лаборатории кардиоваскулярного биопротезирования ФБГУ “Научно-исследовательского института комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН”, кандидат медицинских наук.

Поликутина О.М. - заведующая лабораторией ультразвуковых и электрофизиологических исследований ФБГУ “Научно-исследовательского института комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН”, кандидат медицинских наук.

Кокорин С. Г. – ведущий научный сотрудник лаборатории кардиоваскулярного биопротезирования ФБГУ “Научно-исследовательского института комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН”, кандидат медицинских наук.

Одаренко Ю.Н. - заведующий лабораторией кардиоваскулярного биопротезирования ФБГУ “Научно-исследовательского института комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН”, кандидат медицинских наук.

Рецензенты:

Попов В.А. - главный научный сотрудник отдела МФА УРАМН “Научно-исследовательского института комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН”, доктор медицинских наук, профессор.

Смакотина С.А. - ведущий научный сотрудник лаборатории нейро-сосудистой патологии УРАМН “Научно-исследовательского института комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН”, доктор медицинских наук, профессор.

Методические рекомендации предназначены для врачей общей практики, кардиологов, врачей ультразвуковой и функциональной диагностики и могут быть использованы для обучения врачей сертификационных циклов по специальности кардиология, ультразвуковая, функциональная диагностика.

Оглавление

1. Введение.....	4
2. Задачи ЭХО-КГ при обследовании больного с ИКС.....	8
3. Варианты дисфункции ИКС, диагностируемые ЭХО-КГ.....	9
4. Режимы визуализации в диагностике дисфункций ИКС.....	10
5. Характеристика нормальной морфологии и гемодинамики ИКС, сроки динамического наблюдения.....	12
6. Виды и структурная основа дисфункций ИКС и их эхокардиографическая характеристика.....	17
7. Список литературы.....	29

1.Введение.

В настоящее время отмечен существенный прогресс в хирургическом лечении пороков сердца. Последнее двадцатилетие ознаменовалось значительным расширением спектра показаний к подобным операциям, увеличением объема и сложности хирургических вмешательств. Этому, безусловно, способствует совершенствование методов диагностики, хирургической техники, анестезиологического обеспечения (в том числе использование искусственного кровообращения и различных вариантов защиты миокарда), а также достижения реаниматологии и реабилитации пациентов в послеоперационном периоде. Во многом успехи хирургического лечения клапанных пороков сердца стали возможными благодаря созданию искусственных клапанов сердца (ИКС). Необходимость замены пораженного клапана протезом возникает у больных с приобретенными или врожденными изменениями структуры и функции клапанного аппарата сердца, не подлежащими пластической коррекции. Своевременное хирургическое лечение клапанных пороков позволяет вернуть к полноценному образу жизни и трудовой деятельности до 75-80% процентов пациентов (Караськов А.М., Семёнов И.И. и соавт. 2008, Шихвердиев Н.Н., Хубулава Г.Г., Марченко С.П., 2003).

В качестве заменителей клапанов сердца используют протезы 2-х типов – механические и биологические. Следует отметить, что с момента появления первых ИКС происходит непрерывное совершенствование их конструкций и функциональных характеристик. Применение современных отечественных и зарубежных моделей механических и биологических протезов (Мединж-2, БиоЛАБ, St.Jude, Carbomedics, Sorin Bicarbon и др.) способствует дальнейшему увеличению числа больных, перенесших имплантацию ИКС. Однако создание «идеального» клапанного протеза на сегодняшний день по-прежнему остается мечтой кардиохирургов, кардиологов и пациентов. Даже новейшие, улучшенные модели механических и биологических клапанных протезов не лишены ряда недостатков, лимитирующих их использование у определенных категорий

пациентов и, зачастую, являющихся причиной возникновения протезобусловленных осложнений или дисфункций, требующих проведения повторных оперативных вмешательств.

Основным фактором, сдерживающим использование биопротезов клапанов сердца (преимущественно у лиц молодого возраста), является ограниченная прочность и долговечность ксеногенной ткани протеза, являющаяся причиной возникновения клинически выраженных дисфункций (Maggie N Tillquist et. al. 2011, Gaetano Thiene et. al. 2011). Общеизвестными преимуществами биопротезов перед механическими устройствами являются: наиболее близкие к физиологическим гемодинамические характеристики, менее жесткие требования к режиму антикоагулянтной терапии вследствие низкой тромбогенности, бесшумность работы и постепенное развитие дисфункций, дающее хирургу возможность выполнения реопераций в плановом порядке. В свою очередь, механические ИКС значительно более долговечны, однако, они менее физиологичны и имеют большую тромбогенность, что требует назначения пожизненной антикоагулянтной терапии. Кроме того, при имплантации механических ИКС более часто наблюдается фатальное течение протезного эндокардита (ПЭ) и острых дисфункций протезов, требующих выполнения экстренного репротезирования клапана (Барбараш Л.С., Барбараш О.Л., Журавлёва И.Ю., 1995, Караськов А.М., Семёнов И.И. и соавт. 2008, Шихвердиев Н.Н., Хубулава Г.Г., Марченко С.П., 2003).

Понимание особенностей функционирования клапанных протезов различных типов и информированность о возможности возникновения протезобусловленных осложнений у пациентов с ИКС, необходимы врачам амбулаторно звена для осуществления профилактических мероприятий, проведения быстрой диагностики и оказания своевременной медицинской помощи больным с пороками клапанов сердца.

Все протезобусловленные осложнения можно условно разделить на две группы: неспецифические и специфические. Возникновение неспецифических

осложнений не зависит от типа используемого протеза и в большинстве случаев связано с нарушением техники имплантации, несоблюдением рекомендаций по использованию медикаментозной терапии или инфицированием ИКС. Группу специфических, составляют осложнения характерные для определенного типа протезов. (Барбараш Л.С., Барбараш О.Л., Журавлёва И.Ю., 1995, Шихвердиев Н.Н., Хубулава Г.Г., Марченко С.П., 2003). (Таблица 1)

Таблица 1.

Основные протезообусловленные осложнения		
Неспецифические*	специфические	
	БП	Механические протезы
тромбозы протезов,	первичная тканевая несостоятельность – ПТН:	внутрисосудистый гемолиз,
системные тромбоэмболии (ТЭ),	с кальцификацией ксеноткани,	парапротезные тканевые разрастания, нарушающие (паннус),
протезный эндокардит (ПЭ),	с кальцификацией ксеноткани,	дисфункции, связанные с дефектами материалов и конструкций.
паравальвулярные фистулы,		
геморрагические осложнения.**		

* – частота возникновения некоторых из вышеперечисленных осложнений существенно зависит от типа имплантируемого ИКС.

** – следствие длительной антикоагулянтной терапии, имеют опосредованную связь с имплантируемым клапаном.

В случаях, когда возникновение осложнений приводит к изменению структуры, нарушению целостности или нормального функционирования ИКС, что отражается на параметрах внутрисердечной гемодинамики, принято говорить о дисфункции ИКС. Различные варианты дисфункций будут рассмотрены ниже.

По данным различных авторов, общее количество повторных операций, связанных с развитием протезообусловленных осложнений или дисфункций ИКС колеблется от 12,8 до 24% (Нарсия Б.Е. 1990; Соколов В.В. с соавт. 1998; Pansini S. et al. 1990; Glower D.D. et al. 1994; Piehler J.M. et al. 1995; Morishita K. et al., 1998; Matsuyama K. et al. 2003). Многие из этих исследователей считают, что число реопераций прямо пропорционально количеству выполненных первичных вмешательств на клапанах сердца. Частота повторных операций в связи с дисфункцией механических протезов составляет 1,5 – 20% (Нарсия Б.Е. 1992; Cohn L.H. et al. 1994; Piehler J.M. et al. 1995, Morishita K. et al. 1998). Частота дисфункций биологических клапанов сердца колеблется от 0,5 до 2,9 пациенто/лет (Vogt P.R. et al. 2000; Geha A.S. et al. 2001; Jamieson W. et al. 2003; Kaya A. et al. 2005).

Одной из серьезных проблем при повторных вмешательствах остается протезный эндокардит (ПЭ), госпитальная летальность при котором по литературным данным составляет 20 – 55% (Цукерман Г.И. с соавт. 1993; Дюжиков А.А. с соавт. 2001; Муратов Р.М. с соавт. 2004; Edwards M.B. et al. 1998; Gordon S.M. et al. 2000; Remi Nottin et al. 2005). Высокие показатели летальности у данного контингента больных, по всей видимости, обусловлены необходимостью выполнения реопераций на фоне активного инфекционного процесса и декомпенсации сердечной недостаточности. Особенно остро этот вопрос стоит у больных с ранним ПЭ, при котором своевременное хирургическое вмешательство во многом влияет на результат лечения.

В настоящее время удельный вес повторных вмешательств в общей структуре операций на клапанах сердца в большинстве клиник колеблется в пределах 5 – 10%. Несмотря на достигнутые успехи в кардиохирургии, сохраняется высокий уровень госпитальной летальности при проведении реопераций, которая составляет при тромбозе протеза 10,5 – 35%, при парапротезных фистулах достигает 36,2%, при паннусе протезов достигает 35% (Абулаев Р.Я., Соболев Ю.С., Шиллер Н.Б. с соавт., 1998). Перед выполнением репротезирования, возникает ряд вопросов, касающихся своевременной и качественной диагностики дисфункций протезов клапанов сердца, выяснения причин их формирования и обеспечения максимальной безопасности для пациента повторного хирургического вмешательства (Кузнецова Л.М., Аксюк М.А., 1998). Выполнение ЭХО-КГ – может рассматриваться в качестве одного из методов исследования, позволяющего решить эти задачи.

2.Задачи ЭХО-КГ при обследовании больного с ИКС:

- Оценка функции ИКС
 1. Морфологическая характеристика протеза: характер и амплитуда движения запирающего элемента; локализация, размеры и структура дополнительных наложений.
 2. Характеристика показателей гемодинамического профиля на протезе: определение пикового градиента, среднего градиента, площади эффективного отверстия.
 3. Наличие, локализация и степень выраженности патологической регургитации.
- Исключение сопутствующей патологии других клапанов.
- Оценка наличия и степени выраженности вторичных структурно-функциональных изменений камер сердца.
- Установление “точки отсчёта” для сравнения данных при динамическом наблюдении.

3. Варианты дисфункции ИКС, диагностируемые при проведении ЭХО-КГ:

Специфические дисфункции.

- Механические клапанные протезы.
 1. Структурные дисфункции (наличие дефектов материалов и конструкций)
 - a. механическая поломка
 - b. надлом дужки протеза
 - c. выпадение диска
 - d. заклинивание диска и др.
 2. Неструктурные дисфункции
 - a. парапротезные тканевые разрастания, нарушающие работу протезов (паннус)
 - b. попадание хорды под створку диска при его закрытии
- Биологические клапанные протезы
 1. Структурные дисфункции (первичная тканевая несостоятельность и вторичная дегенерация)
 - a. разрывы в местах фиксации элементов клапана к жёсткому опорному каркасу
 - b. перфорации основания створок и их купола под воздействием механических факторов и усталостных повреждений биологического материала
 - c. кальциноз биопротезов (особенно характерно для пациентов молодого возраста и женщин, перенёсших беременность после имплантации биологических ИКС)

Неспецифические дисфункции.

1. Тромбозы протезов
2. Инфекционный эндокардит

3. Неадекватный выбор клапанного протеза, приводящий к стенозированию
4. Парапротезные фистулы

4. Режимы визуализации в диагностике дисфункций ИКС.

Для оценки функции протезированных клапанов сердца используются, как правило, В-режим, режим непрерывноволнового доплера и цветового доплеровского картирования. В-режим позволяет характеризовать вариант протеза, движение запирательных элементов или створок, возможное наличие дополнительных структур, оценить размеры камер сердца. Использование непрерывноволнового доплера предпочтительнее импульсновонового, поскольку исследование в импульсном режиме не позволяет диагностировать обструкцию протезированных клапанов, так как и при нормальном их функционировании зачастую скорости потока через клапаны превышают предел Найквиста и вызывают искажение доплеровского спектра. Функция протезированных клапанов количественно оценивается теми же методами, что и естественных. Степень выраженности обструкции клапана определяют пиковая и средняя скорости, пиковый и средний трансклапанные градиенты, площадь эффективного открытия клапана, степень лёгочной гипертензии. Применение цветного доплеровского картирования даёт возможность определить пространственную ориентацию стенотической и регургитирующей струи. При обструкции искусственного клапана кровотоки часто направлены эксцентрически. Цветовое сканирование позволяет направить луч при постоянно-волновом исследовании параллельно кровотоку, тем самым оптимизировать количественную оценку гемодинамики на протезе.

Цветному доплеровскому сканированию принадлежит главная роль в диагностике клапанной недостаточности у пациентов с протезированными клапанами. С помощью цветного сканирования можно относительно легко отличить параклапанную регургитацию от трансклапанной и определить степень её выраженности. Оптимальные позиции для исследования

митрального клапана: продольная парастернальная, апикальная четырёх-, пяти-, двух-, трёх-камерная позиции; для исследования трикуспидального клапана: парастернальная позиция, длинная ось правого желудочка, апикальная четырёх- и пятикамерная позиции.

Но зачастую результаты трансторакальной ЭХО-КГ недостаточно информативны для оценки функции имплантированных искусственных протезов либо затруднена их интерпритация. Механические протезы клапанов сердца дают выраженную акустическую тень, почти полностью перекрывающую полость левого предсердия и предсердную поверхность протеза, поэтому при трансторакальной эхокардиографии невозможно оценить состояние полости предсердий, параклапанные структуры. Кроме того, чувствительность метода цветного доплеровского картирования при трансторакальном исследовании не позволяет достаточно точно оценить степень выраженности регургитации на протезе.

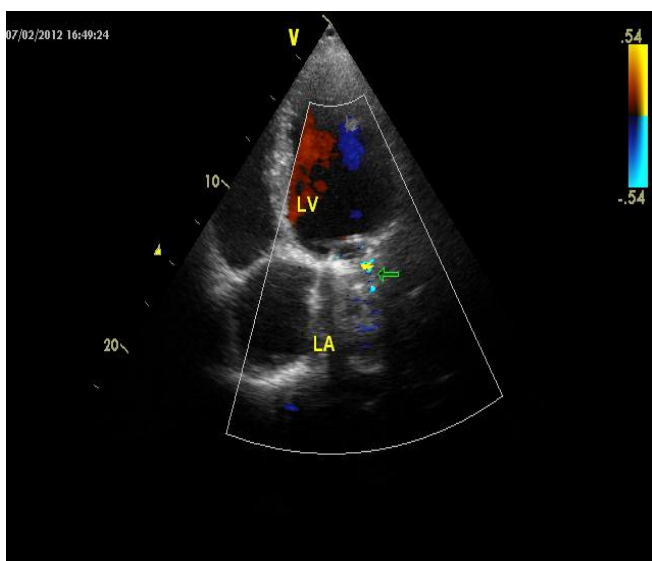


Рис.1. Фрагменты протезной регургитации на фоне акустической тени протеза.

В подобных ситуациях показано проведение чреспищеводной ЭХО-КГ. Допустимая регургитация на протезе представлена при цветном доплеровском картировании тремя транспротезными потоками в пределах II степени.

Отмечено, что точность диагностики трансторакальной ЭХО-КГ тромбоза составила 13%, парапротезного эндокардита 36%, а чреспищеводной 82 и 100% соответственно. Для оценки состояния биологических протезов точность трансторакальной ЭХО-КГ составляла 57%, механических клапанов 63%, а чреспищеводной 86 и 88% соответственно (Daniel et al., 1991) При исследовании чреспищеводным датчиком на пути ультразвукового луча полностью отсутствуют помехи от передней стенки грудной клетки, легочной ткани. Кроме того, использование датчиков с высокой частотой сканирования (5-7 мГц) значительно повышают качество получаемого изображения, а чувствительность метода цветного доплеровского картирования приближается к 100%, что позволяет особенно точно оценить локализацию и степень выраженности патологической регургитации.

5. Характеристика нормальной морфологии и гемодинамики ИКС, сроки динамического наблюдения.

Низкопрофильные однодисковые протезы при выполнении ЭХО-КГ выглядят в виде интенсивных эхо-сигналов, повторяющих движение фиброзного кольца. На двухмерной ЭХО-КГ в четырёхкамерном сечении сердца виден каркас протеза и один эхосигнал от запирающего элемента.

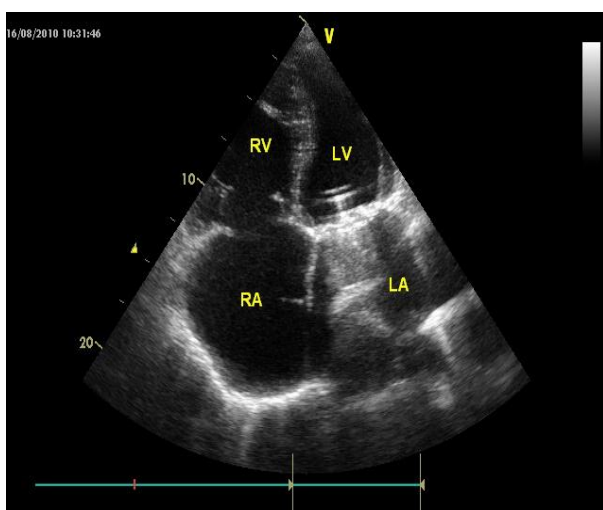


Рис.2. Однодисковый механический протез в митральной позиции. Апикальная 4-х камерная проекция.

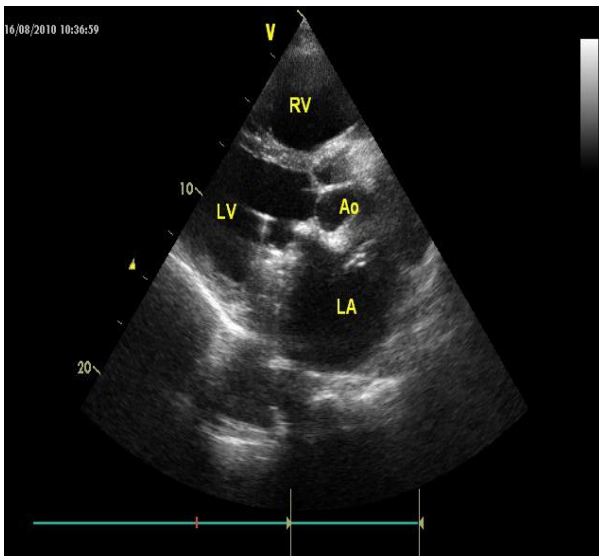


Рис.3. Однодисковый механический протез в митральной позиции. Продольная парастеральная проекция.

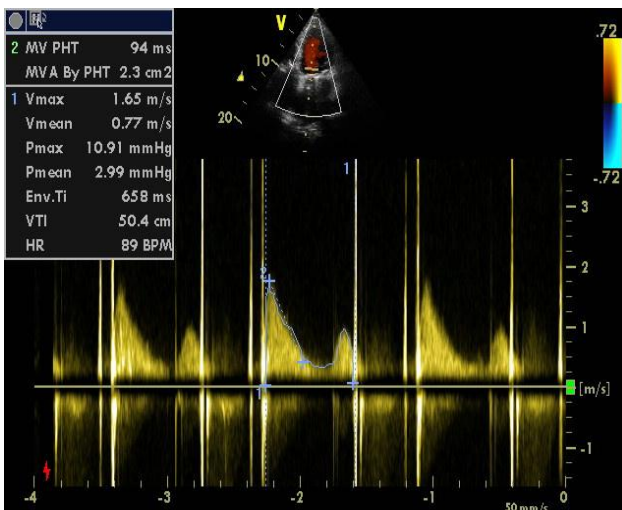


Рис.4. Оценка гемодинамики на протезе методом спектральной доплерографии (CW-доплер). Норма.

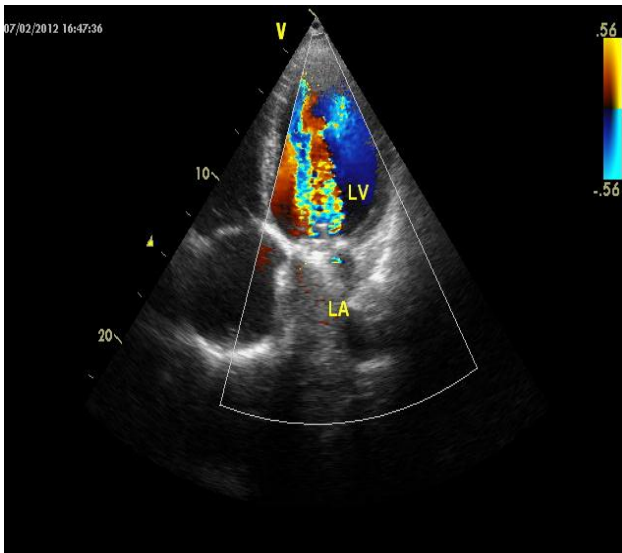


Рис.5. Оценка гемодинамики на протезе методом цветного доплеровского картирования. Норма.

Запирательные элементы двустворчатых механических протезов создают три отверстия в соответствующую полость, центральное из которых поддерживает осевой кровоток. На двухмерной ЭХО-КГ в четырёхкамерном сечении сердца виден каркас протеза и два эхосигнала от запирательных элементов.

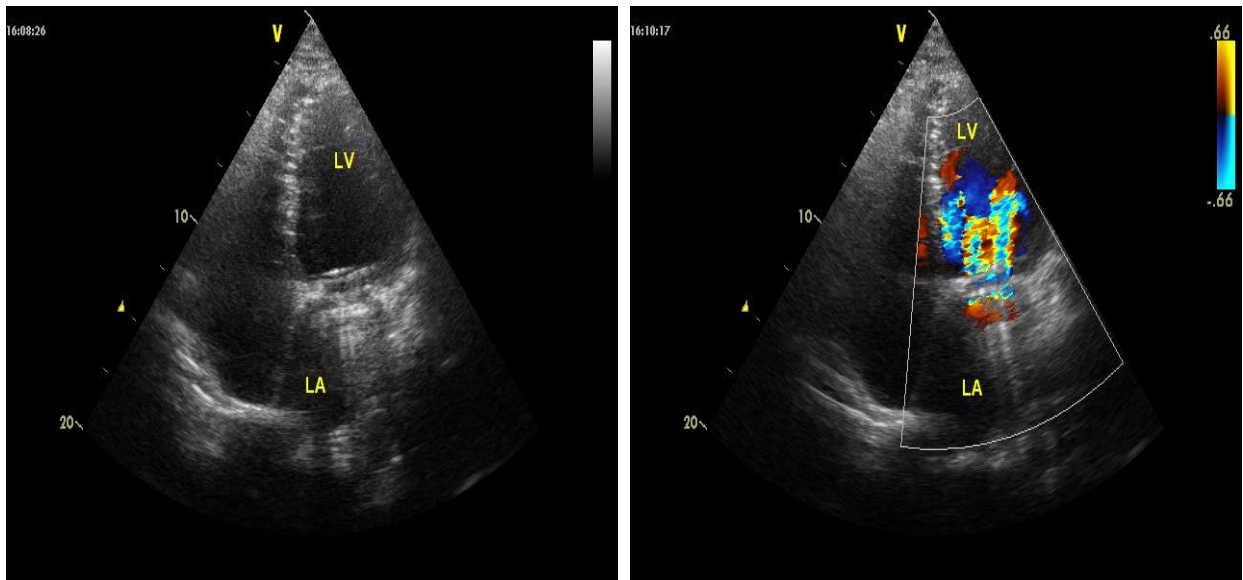


Рис.6,7. Двустворчатый механический протез в митральной позиции (видны два эхосигнала от запирательных элементов). Апикальная 4-х камерная проекция.

Эхокардиографическая картина биологического протеза может быть различна в зависимости от вида протеза. Первый вариант характеризуется

наличием стойки. В стойку помещены тонкие створки по структуре сопоставимые с нормальным клапаном, в норме несколько пролабируют.

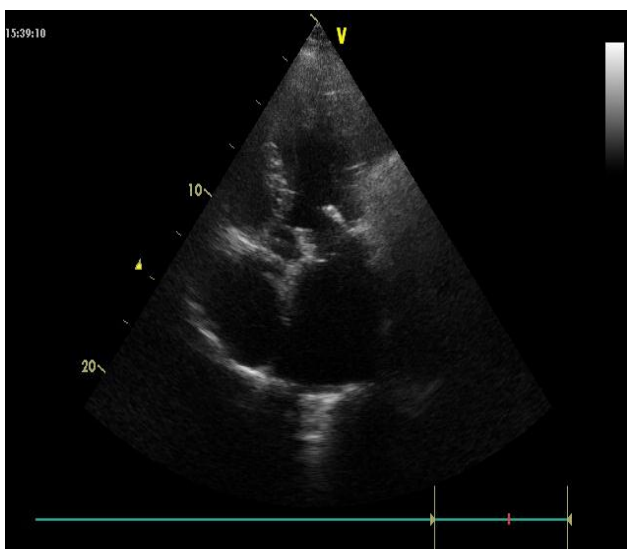


Рис.8. Биологический протез “КемКор” в митральной позиции. Апикальная 4-х камерная проекция.

Второй вариант биологического протеза при эхокардиографическом исследовании выглядит как кольцо протеза и трёхстворчатый клапан, помещённый в стойку.

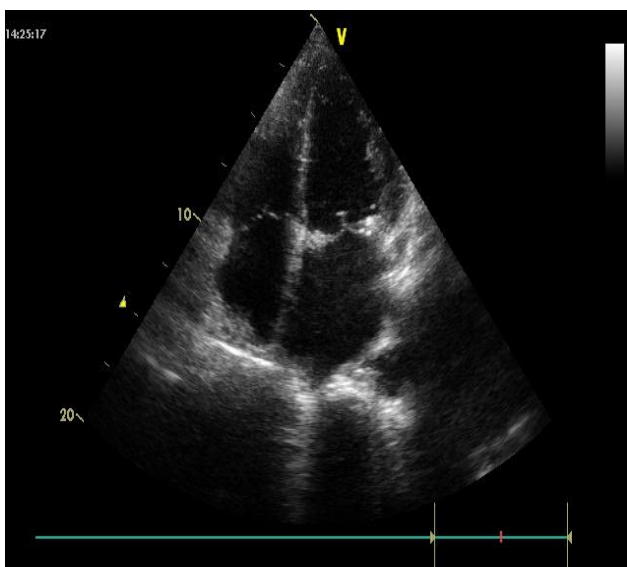


Рис.9. Биологический протез “Юнилайн” в митральной позиции. Апикальная 4-х камерная проекция.

Допустимая транспротезная регургитация в пределах I степени

Показатели гемодинамики на ИКС существенно не зависят от посадочных размеров протезов.

Таблица 2. Гемодинамические параметры протезов “МЕДИНЖ-2” в митральной позиции в соответствии с посадочным диаметром.

Посадочные размеры протезов	25	27	29	31
ЧСС в мин.	68 \pm 14	70 \pm 12	63 \pm 10	73 \pm 11
P пик. мм рт. ст.	15,35 \pm 0,73	14,8 \pm 0,51	13,77 \pm 0,55	12,18 \pm 1,33
P ср., мм рт. ст.	6,24 \pm 0,23	5,90 \pm 0,24	5,33 \pm 0,22	4,88 \pm 0,11
S эфф. см	2,62 \pm 0,07	2,58 \pm 0,06	2,59 \pm 0,11	2,43 \pm 0,11

Таблица 3. Гемодинамические параметры биологических протезов “КемКор”, “ПериКор” (собственные данные).

показатели	28 размер	30 размер	32 размер
P ср., мм рт. ст.	3,4 \pm 0,2	3,3 \pm 0,3	3,1 \pm 0,3
V ср. см/сек.	0,92 \pm 0,2	0,88 \pm 0,3	0,81 \pm 0,3
S эфф. см	3,1 \pm 0,2	3,1 \pm 0,2	3,2 \pm 0,3

Таблица 4. Нормальные доплеровские показатели для протезов в митральной позиции (Feigenbaum H., 2005)

Категория	Тип протеза	Размер мм	Средний градиент мм рт. ст.	Пиковая скорость см/сек
Биопротезы	Carpentier-Edwards	27	6 \pm 2	98 \pm 28
		29	5 \pm 2	92 \pm 14
		31	4 \pm 2	92 \pm 19
		33	6 \pm 3	93 \pm 12
	Hancock 1	27	5 \pm 2	-
		29	2 \pm 1	115 \pm 20
		31	5 \pm 2	95 \pm 17
		33	4 \pm 2	90 \pm 12
	Jonescu Shiley	25	5 \pm 1	93 \pm 11
		27	3 \pm 1	-
		29	3 \pm 1	-
		31	4 \pm 1	-
Дисковые	c Omnicarbon	25	6 \pm 2	102 \pm 16

одним запирательным элементом	Bjork-Shiley	27	6 ± 2	105 ± 33
		29	5 ± 2	120 ± 40
		31	4 ± 1	134 ± 31
		25	6 ± 2	99 ± 27
		27	5 ± 2	89 ± 28
		29	3 ± 1	79 ± 17
		31	2 ± 2	70 ± 14
		Дисковые с двумя запирательными элементами	St. Jude Medical	25
27	5 ± 2			75 ± 10
29	4 ± 2			85 ± 10
31	4 ± 2			74 ± 13
CarboMedics	25		4 ± 1	93 ± 8
	27		3 ± 1	89 ± 20
	29		3 ± 1	88 ± 17
	31		3 ± 1	92 ± 24
	35		5 ± 3	93 ± 12

6. Виды и структурная основа дисфункций ИКС и их эхокардиографическая характеристика.

При обследовании пациента с подозрением на наличие дисфункции ИКС в обязательном порядке назначается ЭХО-КГ, при проведении которой наряду с оценкой состояния ИКС регистрируют изменение размеров полостей сердца, динамику показателей сократительной способности миокарда левого желудочка, оценивают состояние малого круга кровообращения; в случае недостаточной информативности трансторакального исследования дополнительно выполняют чреспищеводную эхокардиографию.

При проведении эхокардиографического исследования учитывают следующие диагностические критерии дисфункции ИКС:

- амплитуда и характер движения запирательного элемента механического протеза;
- степень открытия и структура створок биологического протеза;
- наличие дополнительных эхосигналов на протезе;
- оценка показателей транспротезного кровотока;
- эффективная площадь клапанного отверстия;

- наличие патологической регургитации на уровне протеза и степень ее выраженности.

Диагностика обструкции протеза базируется на следующих признаках:

- для механических клапанов патогномонично изменение характера движений запирающего элемента (снижение амплитуды и скорости диастолического закрытия); феномен «залипания» - запаздывания открытия запирающего элемента;

- для биологических клапанов патогномонично ограничение подвижности створок, утолщение, отложение кальция в створках;

- увеличение скоростных характеристик кровотока на протезе выше допустимых показателей, уменьшение эффективной площади клапанного отверстия;

- изменение конфигурации и площади диастолического транспротезного кровотока

- флотирующие или немобильные дополнительные эхосигналы, не относящиеся к составным элементам конструкции протеза (тромботические массы, паннус с вторичным тромбозом, вегетации);

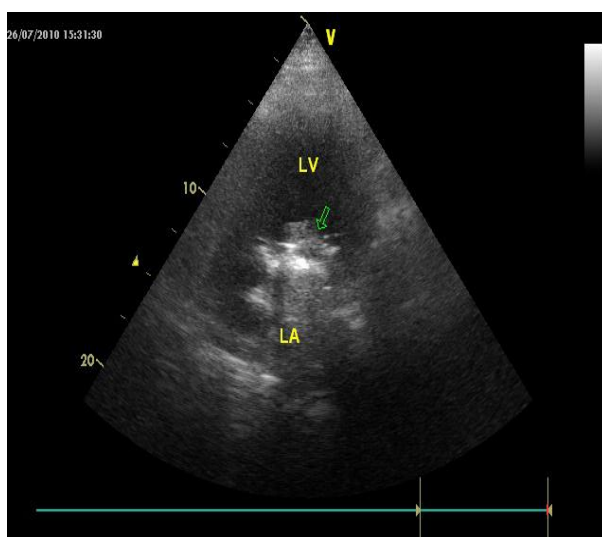


Рис.10. Тромбоз механического протеза. Практически полная обструкция клапана.

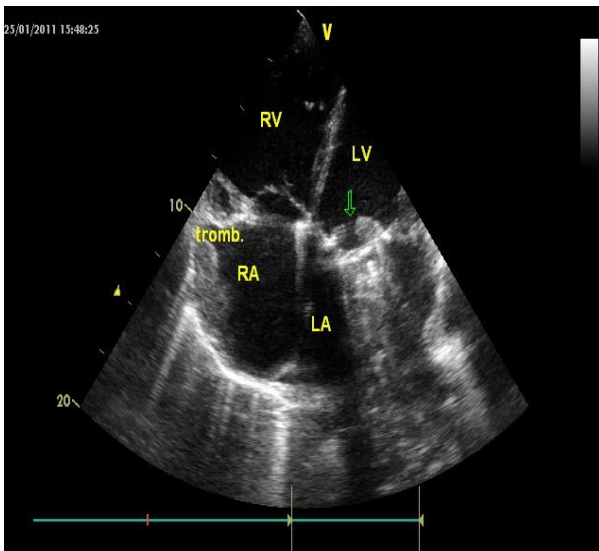


Рис.11. Тромбоз механического протеза. Частичная обструкция.

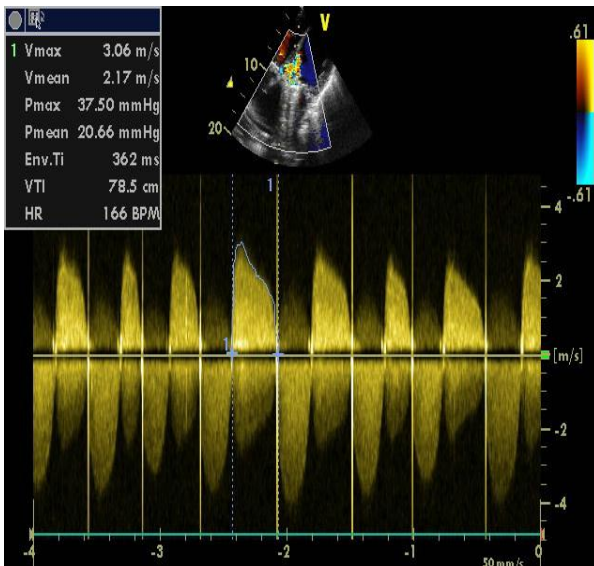


Рис.12. Гемодинамическая характеристика обструкции протеза методом спектральной доплерографии

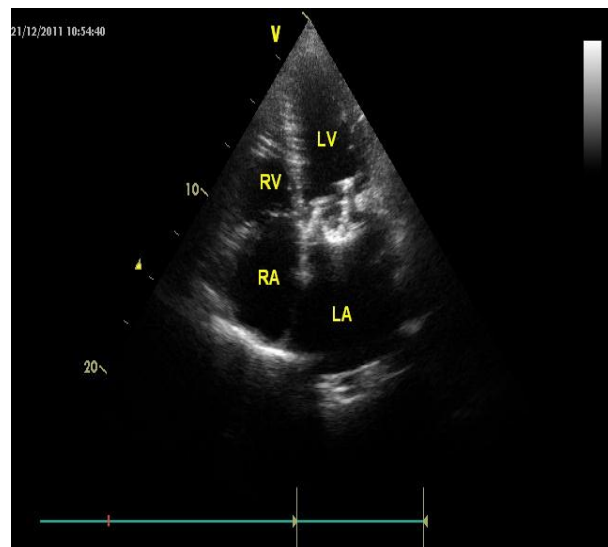
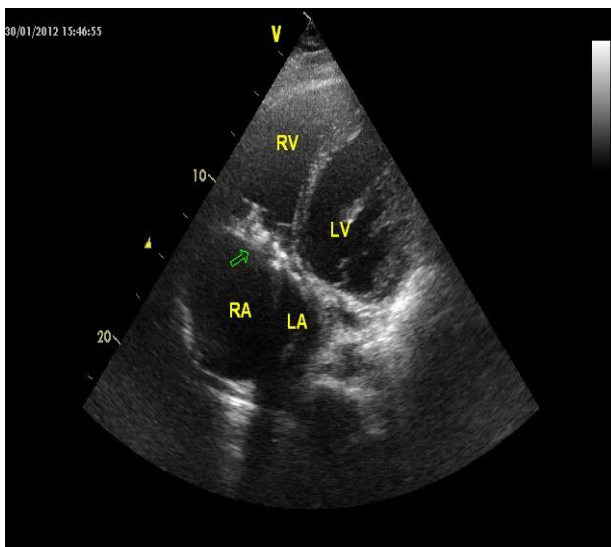


Рис.13, 14. Кальциноз створок биологических протезов в митральной и трикуспидальной позициях с формированием обструкции протезов.

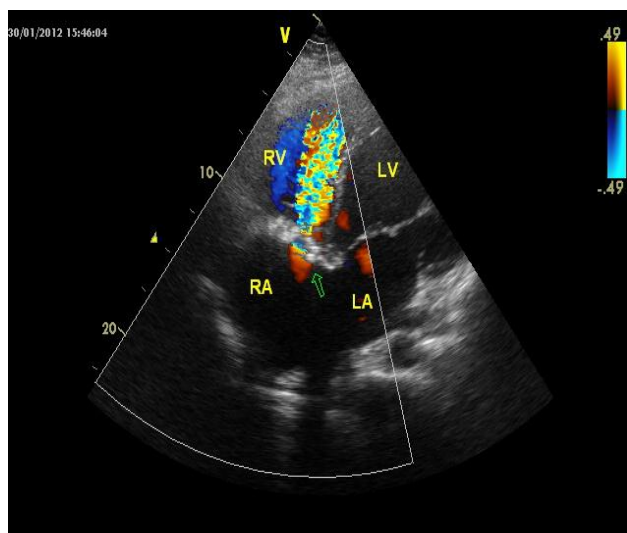


Рис.15. Визуальная оценка обструкции методом цветного доплеровского картирования.

В таблице 5 представлены дифференциально-диагностические признаки тромбоза и паннуса, являющиеся структурной основой обструкции ИКС. Данный вид осложнений наиболее характерен для больных с механическими ИКС.

Таблица 5. Дифференциально-диагностические признаки тромбоза и паннуса.

Признаки	Тромбоз	Паннус
Промежуток времени проявления симптомов	более короткий	более продолжительный
Неадекватная антикоагулянтная терапия	характерна	нехарактерна
Локализация	чаще на протезах в митральной позиции	чаще на протезах в аортальной позиции
Формирование дисфункции протеза	100% случаев	60% случаев
Размеры	больше	меньше
Распространение в левое предсердие	характерно	нехарактерно
Структура	более мягкая	более плотная

Морфологическая классификация паннуса

1. воспалительный (острый и подострый, гранулематозный и ревматический)
2. кальцифицированный
3. микротромботический
4. соединительнотканый

Показания для трансторакальной и ЧП ЭХО-КГ сформулированы в национальных рекомендациях (2008 Focused Update Incorporated Into the ACC/AHA 2006 Guidelines for the Management of Patients With Valvular Heart Disease) по ведению, диагностике и лечению клапанных пороков сердца.

Класс I

1. Трансторакальная ЭХО-КГ и доплер-ЭХО-КГ показаны всем пациентам при подозрении на тромбоз протеза для оценки тяжести нарушений внутрисердечной гемодинамики. (уровень доказательности B)
2. ЧП ЭХО-КГ показана пациентам при подозрении на тромбоз протеза для оценки движения структур протеза, выявления тромба и определения его размеров. (уровень доказательности B)

При наличии патологической регургитации на протезе на хирургическую тактику влияет не только объём, но и характер регургитации.

Транспротезная регургитация на механическом ИКС возникает при частичном заклинивании запирающего элемента и, как правило, носит эксцентрический характер. Для биологического ИКС характерно формирование недостаточности в случае перфорации створок под воздействием механических факторов и усталостных повреждений биологического материала. При перфорации одной створки регургитация направлена в сторону

противоположную локализации дефекта, при множественном поражении регургитация носит центральный характер.

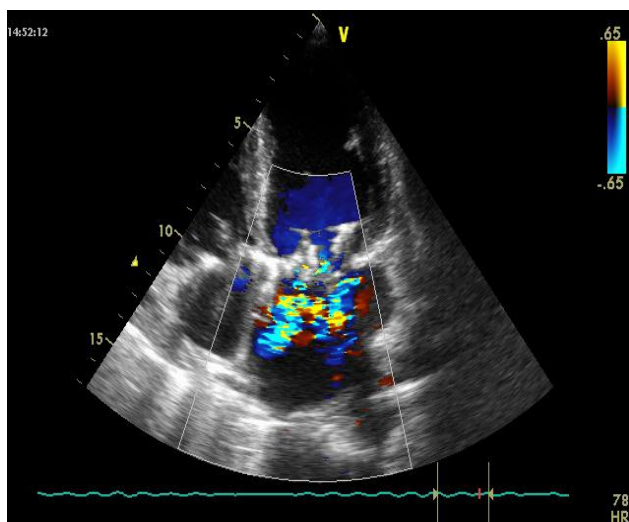


Рис.16. Транспротезная регургитация на биологическом протезе (разрыв створки).

Парапротезная регургитация свидетельствует о наличии парапротезной фистулы. Появление околоклапанной регургитации вскоре после операции может быть следствием несостоятельности швов или технической ошибки хирурга. Несостоятельность швов нередко возникает после протезирования клапанов у пациентов на фоне инфекционного эндокардита (с абсцессами клапанного кольца), миксоматозной дегенерацией клапанов либо выраженным кальцинозом фиброзного кольца. Поздняя параклапанная регургитация появляется из-за дегенеративных изменений тканей на границе с клапанным кольцом протеза.

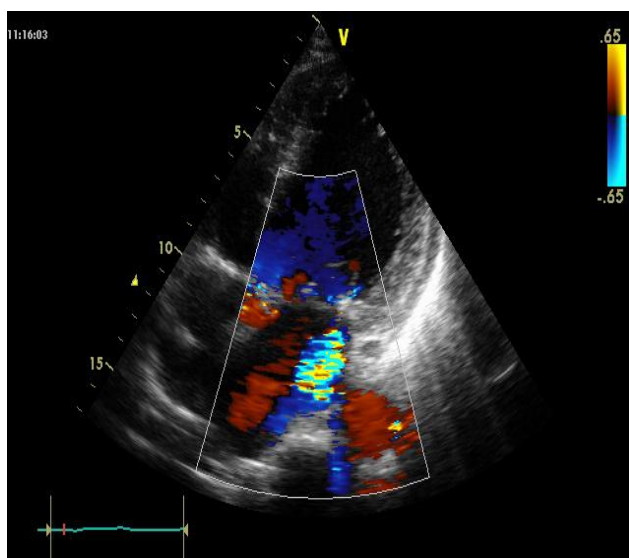


Рис.17. Парапротезная регургитация на биологическом протезе (парапротезная фистула).

Диагностически важными критериями для выявления и оценки гемодинамической значимости регургитации на протезе являются:

1. наличие обратной струи с уровня протеза;
2. распространение обратной струи в полости левого предсердия (I, II, III степень)
3. ширина обратной струи в месте её формирования
4. площадь обратной струи
5. отношение площади обратной струи к площади левого предсердия

Гемодинамические характеристики регургитации оценивают с использованием методов постоянно-волнового и цветного доплеровского картирования.

Таблица 6. Степени митральной регургитации

Признаки	Незначительная	Умеренная	Выраженная
Распространение обратной струи	До средней трети ЛП I-IIIст.	До верхней трети ЛП, не заходит в устья лёгочных вен II-IIIст.	Заходит в ушко ЛП, изменяет характер кровотока в лёгочных венах IIIст.
Диаметр vena contracta	0,3-0,6 см	0,6-0,8 см	>0,8 см
Площадь струи	<4,0см	4,0-10,0см	>10,0см
Площадь струи к площади ЛП	<20%	20-40%	>40%

В диагностике инфекционного эндокардита ЭХО-КГ используется для выявления и оценки патологических гемодинамических и структурных

изменений, вызванных инфицированием клапанов и эндокарда. Наибольшую значимость имеет выявление вегетаций на клапанах, других ассоциированных повреждений, таких как абсцессы, патологические сбросы крови (фистулы) и разрывы хорд, а также клапанной регургитации и желудочковой дисфункции.

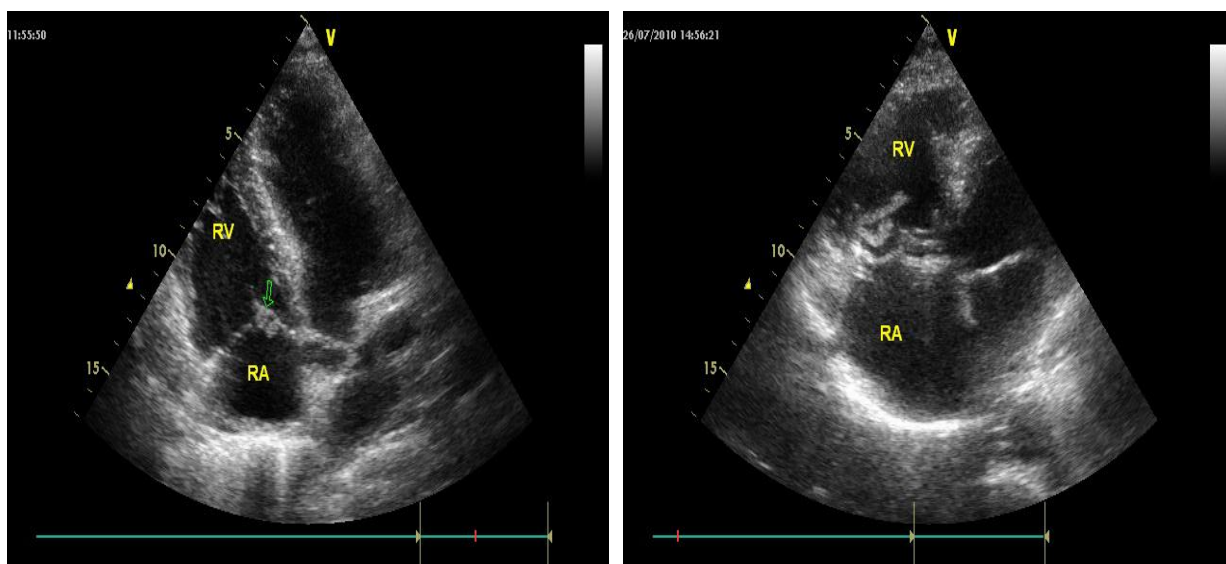


Рис.18,19. Протезный эндокардит. Биологические протезы в трикуспидальной позиции (варианты морфологии вегетаций).

Таблица 7. Характерные ЭХО-КГ критерии инфекционного эндокардита в сравнении с данными аутопсии

	Операция/аутопсия	ЭХО-КГ
Вегетации	Инфицированное образование на эндокарде или клапанном протезе	Дополнительные эхо-сигналы на эндокарде или имплантирован -ном ИКС, не относящиеся к со- ставным элементам конструкции протеза
Абсцесс	Перивальвулярная/перипротезная полость с некрозом и гноем, не соединяющаяся с полостью сердца или просветом сосудов	Неоднородное перивальвулярное/ перипротезное эхоплотное обра-зование
Псевдоаневризма	Перивальвулярная полость, соединяющаяся с полостью сердца или просветом сосуда	Перивальвулярное пространство, в котором цветным доплеровским картированием определяется кровотоки
Перфорация	Нарушении целостности эндокарда	Нарушении целостности эндокарда, выявленное с помощью цветной доплерографии

Свищ	Соединение между двумя соседними камерами	Соединение между двумя соседними камерами, выявленное с помощью цветной доплерографии
Аневризма клапана	Мешкообразный вырост ткани клапана	Мешкообразное выпухание ткани клапана
Нарушение функции протеза	Отрыв протеза	Полое эхопространство от кольца протеза, паравальвулярная регургитация

В отличие от инфекционного эндокардита нативных клапанов, при протезном эндокардите возможности трансторакальной ЭХО-КГ более ограничены, что особенно наглядно при наличии инфекционного поражения механических ИКС. Поскольку ультразвуковой сигнал, отражённый от жёстких структур элементов протеза имеет высокую интенсивность, в ряде случаев практически невозможно различить относительно слабый сигнал от вегетаций. В этой ситуации чреспищеводное исследование приобретает особое значение, хотя и оно не всегда позволяет однозначно трактовать те или иные изменения в сердце, особенно при наличии вегетаций небольшого размера. В ряде случаев, например, на ранней стадии заболевания, или после эмболии вегетации на протезе клапана могут отсутствовать. Если результаты исследования оказываются отрицательными, то через 7-10 дней необходимо проведение повторного исследования. ЭХО-КГ динамика также необходима для контроля осложнений и оценки ответа на лечение. Метод ЭХО-КГ может быть использован в случаях инфекционного эндокардита с отрицательными результатами посевов крови или при диагностике персистирующей бактериемии, источник которой неясен.

Показания для трансторакальной и ЧП ЭХО-КГ описаны в руководстве по клиническому использованию ЭХО-КГ (ACC/AHA/ASE 2004 Guidelines for

the Clinical Application of Echocardiology) и рекомендациях АНА по инфекционному эндокардиту 2005г.

Показания к трансторакальной ЭХО-КГ при ИЭ (в том числе протезном)

Класс I

1. Трансторакальная ЭХО-КГ рекомендуется для диагностики ИЭ и выявления клапанных вегетаций независимо от результатов гемокультур. *(уровень доказательности B)*
2. Трансторакальная ЭХО-КГ рекомендуется для характеристики гемодинамической значимости клапанного поражения при установленном диагнозе ИЭ. *(уровень доказательности B)*
3. Трансторакальная ЭХО-КГ рекомендуется для оценки осложнений ИЭ (абсцесс, перфорация, патологические сбросы крови). *(уровень доказательности B).*
4. Трансторакальная ЭХО-КГ рекомендована для проведения ревизии (контроля состояния) клапанов у пациентов с высоким риском, например, при наличии инфекции высокой вирулентности, клинического ухудшения, постоянной или рецидивирующей лихорадки, нового шума или персистирующей бактериемии. *(уровень доказательности C)*

Класс IIА

Проведение трансторакальной ЭХО-КГ целесообразно для диагностики ИЭ протезированного клапана при наличии устойчивой лихорадки без бактериемии или изменения аускультативной картины. *(уровень доказательности C)*

Класс IIВ

Трансторакальная ЭХО-КГ может использоваться для контроля состояния протезированного клапана у больных при отсутствии клинического

ухудшения в процессе проведения АБТ по поводу протезного ИЭ. *(уровень доказательности C)*

Класс III

Трансторакальная ЭХО-КГ в динамике не показана для оценки течения неосложнённого ИЭ непротезированных клапанов (например, при отсутствии регургитации на исходной ЭХО-КГ, клинического ухудшения состояния, новых физикальных данных или постоянной лихорадки в процессе проведения АБТ). *(уровень доказательности C)*

Показания к ЧП ЭХО-КГ при ИЭ (в том числе протезном)

Класс I

1. ЧП ЭХО-КГ рекомендована для оценки тяжести клапанного поражения у больных с симптомами ИЭ при неэффективности трансторакальной ЭХО-КГ. *(уровень доказательности C)*
2. ЧП ЭХО-КГ рекомендована для диагностики ИЭ пациентов с клапанными пороками и положительной гемокультурой при неинформативности трансторакальной ЭХО-КГ. *(уровень доказательности C)*
3. ЧП ЭХО-КГ необходимо использовать для диагностики осложнений ИЭ с потенциально неблагоприятным прогнозом (абсцесс, перфорация, фистула или патологический сброс крови). *(уровень доказательности C)*
4. ЧП ЭХО-КГ в качестве первоочередного метода исследования рекомендована при диагностике протезного ИЭ и оценке его возможных осложнений. *(уровень доказательности C)*
5. ЧП ЭХО-КГ показана для предоперационной оценки у больных с подтверждённым диагнозом ИЭ, если не определена необходимость хирургического исследования по данным трансторакального исследования (только в случае, если проведение ЧП ЭХО-КГ не

является причиной задержки экстренной операции). *(уровень доказательности С)*

6. При проведении протезирования клапанов пациентам с ИЭ рекомендовано интраоперационное исследование. *(уровень доказательности С)*

Класс IIА

Проведение ЧП ЭХО-КГ рекомендовано у категории пациентов с персистирующей стафилококковой бактериемией неясного происхождения и предполагаемым диагнозом ИЭ. *(уровень доказательности С)*

Класс IIВ

ЧП ЭХО-КГ может быть использована для диагностики возможного ИЭ у больных с внутрибольничной стафилококковой бактериемией. *(уровень доказательности С)*

Другие визуализирующие методы исследования имеют минимальное значение в диагностике протезного ИЭ. Роль таких альтернативных методов диагностики ИЭ как КТ, МРТ, позитронно-эмиссионная томография и сцинтиграфия нуждается в дополнительном изучении. Спиральная компьютерная томография оказалась более информативным методом диагностики ИЭ при наличии псевдоаневризм и парапротезных абсцессов по сравнению с ЭХО-КГ. В сомнительных случаях, наряду с ЧП ЭХО-КГ можно использовать метод однофотонной эмиссионной компьютерной томографии с мечеными аутолейкоцитами (ОЭРКТ).

Список литературы

1. Абдулаев Р.Я., Соболев Ю.С., Шиллер Н.Б., Фостер Э. Современная эхокардиография. Харьков 1998.
2. Алиев Ш.М. Повторные вмешательства в хирургии приобретённых пороков сердца после операций в условиях искусственного кровообращения.- Автореф. дис. докт. мед. наук.- 2007.
3. Барбараш Л.С., Барбараш О.Л., Журавлёва И.Ю. Биопротезы клапанов сердца: проблемы и перспективы.- Кемерово.-1995.
4. Зорина И.Г., Назаров В.М. Неинвазивная оценка функции искусственных клапанов сердца.- Патология кровообращения и кардиохирургия.-2002.-№2.-С.4-6.
5. Караськов А.М., Назаров С.И., Железнев С.И. и др. Дисфункции искусственных клапанов сердца.- ФГУ "НИИПК Росмдтехнологий"; отв.ред.чл.-кор. РАМН А.М.Караськов.-Новосибирск: Академическое издательство "Гео", 2008.
6. Караськов А.М., Семёнов И.И., Назаров В.М. и др. Параклапанные фистулы: клиника, диагностика, хирургическое лечение.- Патология кровообращения и кардиохирургия.- 2002.-№4.- С.35-44.
7. Кузнецова П.М., Аксюк М.А. Клиническая физиология. М.- 1998.- С.3-7.
8. Митьков В.В., Сандриков В.А. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике. - М.: Видар, 1998. -Т. 5. - С. 199-204.
9. Назаров В.М. Дисфункции искусственных клапанов сердца.- Автореф. дис. докт. мед. наук.- Новосибирск, 2003.
- 10.Фейгенбаум Х. Эхокардиография. - 5-е изд. - М.: Видар, 2005. - 1999. - С. 217-225.
- 11.Черепанин И.М. Возможности эхокардиографии в диагностике инфекционного эндокардита клапанного протеза.- Вест.хир.- 2002.- №3.- С.97-100.

- 12.Черепанин И.М. Инфекционный эндокардит протезированного клапана.- Автореф. дис. докт. мед. наук.- СПб., 1999.- 34с.
- 13.Черепанин И.М. Нарушения внутрисердечной гемодинамики у больных инфекционным эндокардитом клапанного протеза и возможности их диагностики.- Terra Mtdica.- 2006.- Прил.1.- С.117-118.
- 14.Чигинёв В.А. Хирургическое лечение эндокардита протезов клапанов.- Автореф. дис. докт. мед. наук.- Н-Новгород, 2001.-36с.
- 15.Шевченко Ю.Л., Черепанин И.М., Прокофьев А.В. и др. Значение эхокардиографии в комплексной диагностике ифекционного эндокардита.- Вест. хир. им. И.И. Грекова.- 1997.- №3.- С.97-100.
- 16.Шиллер Н., Осипов М.А. Клиническая эхокардиография. -2-е изд. - М.: Практика, 2005. - С. 202-213.
- 17.Шихвердиев Н.Н., Хубулава Г.Г., Марченко С.П. Диагностика и лечение осложнений у больных с искусственными клапанами сердца.- Медицинская литература от издательства: Фолиант-2006.
- 18.Bollag L., Fost C.H., Vogt P.R.,et al.- Symptomatic mechanical heart valve thrombosis. High morbidity and mortality despite successful treatment options.- Swiss. Med/ Wkly. 2001.- Vol.131.- № 9-10.- P. 109-116.
- 19.Bonow R.O., Carabello B.A., Chatterjee K et al.- American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines/ 2008 focused update incorporated into the ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to revise the 1998 guidelines for the management of patients with valvular heart disease). Endorsed by the Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and

- Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. *Circulation* 2008; 118 (15): e523-661; *J Am Cardiol* 2008; 52 (13): e1-142.
- 20.Chand B.C., Lim S.H., Kim D.K., et al.- Long-term results with St.Jude Medical and CarboMedics prosthetic heart valves.- *J.Heart.Valve.Dis.*- 2001.- Vol. 10. № 2.- P.184-194.
- 21.Craig M. *Diagnostic Medical Sonography. Echocardiography.* - Philadelphia: J.B.LippincottCompany, 1991.-P. 313-352.
- 22.Feigenbaum H. *Feigenbaum-s Echocardiography.* - 61h ed. - Philadelphia: Lippincot Williams & Wilkins, 2005. - P. 399-436.
- 23.Hatle L., Angelsen B. *Doppler Ultrasound in Cardiology.* - 2nd ed. - Philadelphia: Lea and Febiger, 1982. - P. 188-205.
- 24.Otto C., Pearlman A. *Textbook of Clinical Echocardiography.* - Philadelphia: W.B. SaundersComhany,1995. - P. 279-304.
- 25.Otto C. *The Practice of Clinical Echocardiography.* - Philadelphia: W.B. Saunders Comhany, 1997. - P. 380-416.