

Сърдечни клапни протези Ехокардиографска оценка

проф.Т. Донова дмн
КПВБ “Проф. д-р Ст. Киркович”
Медински Университет – София

Въведение:

Ехокардиографското изследване

е златен стандарт за оценка на протезната клапа функция (ПКФ)

TTE е с достатъчна възможност за оценка на пациенти без данни за патологична ПКФ

Обща оценка на всички пациенти:

- Вид на клапата и размер
- Дата на имплантация
- Височина и тегло за изчисляване на ТП-оценка на индекса на ефективния клапен отвор
- АН-за оценка степента на регургитациите
- Клинични симптоми
- ЕХКГ оценка на сърдечната морфология и функция

Класификация на СКП:

➤ Биологични

- стентиран ксенографт:

Свински хетерографт: Hancock, Mosaic, Carpentier-Edwards, Intact, Labcor, Biocor

Перикарден (говежди): Baxter Perimount, Mitroflow

- стентлес

■ Автографт (Ross операция)

■ Хомографт (AoK или ПК)

stainless хетерографт, който може да със:

- Субкоронарно включване: Toronto, Cryolife-O'Brien, Sorin Pericarbon, Baxter Prima, Labor stentless, Biocor PSB tricomposite
- Корен: Freestyle, Baxter Prima, Cryolife-O'Brien root
- Транскатетерни клапни импланти:
- CoreValve; Edwards SAPIEN

Предоперативна ЕХОКГ

- ЕхоКГ се прилага да оцени морфологията на клапното заболяване, другите клапи, аортата, ЛК
- Ross процедура- специализирана хирургия за подмяна на АоК, при която ПК се поставя на мястото на увредената АоК.
 - - необходима е оценка на ПК;
 - - подобни размери на Ао и ПК пръстен
- Планиране на други stentless клапни имплантации
- уточняване на размерите чрез ТТЕ, обичайно потвърдено от интраоперативната ТЕЕ, позволява да се съкрати байпас времето.
- stentless протезирането е контраиндицирано при висока степен на калцификация на пръстена, както и ако АоК е бicuspidна.

Подготовка за транскатетерна клапна имплантация:

При поставянето на CoreValve 26 mm протеза изисква нативен Ao пръстен около 20-23 mm, докато 27 mm протеза изисква- 24-27 mm

- Edwards SAPIEN 23 mm и 26 mm изискват съответно 18-21 и 11-24.5 mm.

Следоперативна ЕхоКГоценка

Късна оценка след хирургия

Рутинна ЕхоКГ не се изисква, ако пациентът е добре и при прегледа е с нормална находка.

За биологичните клапи се препоръчва ЕхоКГоценка веднъж годишно до 5 година за МК и до 7 година за АоК, поради известния процент на неуспешни процедури.

ЕхоКГ оценка се изисква, когато има подозрения за дисфункция от симптоматиката, шумовата находка, фебрилитет, хемолиза или емболии въпреки референтното INR.

ЕхоКГ се използва в тези случаи за установяване на :
обструкция, патологична регургитация или
ендокардит.

Усложнения свързани с обструкция

- Първично компроментиране
- Тромбоза
- Rapnus
- Механична обструкция (надклапен апарат)
- Ендокардит

Усложнения свързани с регургитация

- Дехисценция
 - Ендокардит
 - Хемолиза
-
- Други усложнения:
 - тромбемболизъм
 - кървене дължащо се на АКТ

Определяне размера на клапната протеза

Сравнението на хемодинамичната функция на различни по дизайн клапи не може да се осъществи спрямо фабричния размер

Фабричният размер не може да се използва като критерий за LVOT диаметър при изчисляване на ефективната площ на протезния клапен отвор

За да се избегне “patient-mismatch”- пациент-протеза несъответствието, ефективната площ на отвора трябва да се знае, предвид че фабричният размер сам по себе си не позволява сравняване с телесната повърхност на пациента

ЕхоКГ оценка на Ао клапна протеза

- ТТЕ по ПКО се използва за локализиране на регургитационния джет
- Движението на платната се визуализира от парастернален по дългата и къса ос и апикален 3 кухинен срез.
- От ТЕЕ могат да се визуализират шевовете на пръстена и не трябва да се объркват с вегетации.
- Малки фиброзни нишки са също нормални
- Рано след имплантацията на stentless клапна протеза се наблюдава хематом и едем.

Пациент-протеза несъответствие

Високи трансвалвуларни скорости могат да възникнат при нормално функционираща клапна протеза, когато размерът и е несъответно малък.

Възниква при индекс на ефективен клапен отвор $< 0.85\text{cm}^2/\text{m}^2$ и се определя като тежко при $< 0.65\text{cm}^2/\text{m}^2$

Пациент-протеза несъответствието може да повиши смъртността, както и възстановяването на ЛК при компрометирана ЛК функция.

Регургитация при СКП

- Минимална регургитация е нормална при всички механични протези.
- Starr-Edwards – малък обем на затваряне и има обичайно малка или липсваща истинска регургитация.
- Клапите тип единичен диск имат два типа регургитация с определени вариации
- Bjork-Shiley- малък и голям регургитационен джет от двата отвора
- Medtronic Hall- единичен голям джет през централния отвор

Регургитация при СКП

- При двупластинковите клапи има постоянен джет през местата на захващане на осите на пластинките, т.н. “миеци джетове”, които предотвратяват тромбоза.
- Транспротезната регургитация при биологичните клапи се установява все по-често поради повишената сензитивност на ЕхоКГ апарати
- При stentless клапните протези по-често се установява транспротезен джет в сравнение със стентираните клапи.

Обструкция на АоКП

Обструкцията при биологични клапи е по-рядка, но се наблюдава при TAVI.

Задебеляването на платната обичайно е първия признак на дисфункция. Средната дебелина е 1 mm и при >3 mm се счита за задебелена

При около 60% от задебелените платна се налага реоперативна намеса в рамките на 2 години, докато при незадебелените платна в 1% се стига до реоперация.

Процент от биологичните клапи развиват фатална дисфункция в резултат на скъсване или дегенерация.

Обструкция на АоКП

- При механични клапи:
 - $V_{\max} > 4.0 \text{ m/s}$
 - среден градиент $> 35 \text{ mmHg}$
 - Doppler V index < 0.25
 - EOA $< 1.0 \text{ cm}^2$
 - симетрично заоблена форма на продължителната систолна протезна вълна

Регургитация при АоКП

- За оценка на парапротезния джет се използва степента на покриване на пръстена от регургитационния джет:
 - Лека ($<10\%$)
 - Умерена ($10-25\%$)
 - Тежка ($>25\%$)

ЕхоКГ оценка на митрална клапна протеза

При механичните клапни протези, затварящата част трябва да се отваря бързо и напълно и намаленото отваряне е сигурен белег за обструкция при добра ЛК функция.

Намалената ЛК функция също може да предизвика забавено отваряне на клапата, но при тънък и с ниска скорост сигнал.

При нормална двупластинкова клапа може да има лека осцилация на пластинките по време на диастола и лека темпорална асиметрия при затваряне.

ЕхоКГ оценка на митрална клапна протеза

Фалшиво заключение за обструкция може да се постави при неправилен ъгъл на ултразвуковия лъч, при което едното платно на клапата се визуализира по-добре от другото.

Платната на биологичните клапи трябва да са тънки (1-2 mm) и напълно подвижни, без пролапс зад равнината на пръстена.

Обструкция на МКП

Най-надеждните белези за обструкция са тежка калциноза на платната и намалена подвижност на затварящата част, предвид това, че платната, дискът или полудисковете се визуализират добре от митрална позиция дори и от ТТЕ.

При двупластинкова механична протеза, частична обструкция се доказва при намалена подвижност дори и само на единия полудиск.

Тежката ЛК дисфункция също може да предизвика редукция на движението на клапните платна, но това ще е съпроводено с тънък, бавен кръвоток от цветния мепинг.

Обструкция на МКП

- Относително по-малко важен в оценката на обструкция е количествената Doppler ЕхоКГ на митрална позиция в сравнение с изобразяването на структурите и цветния мепинг.
- Минималният количествен набор е: пикова V , среден градиент на налягане и времето на полуналягане ($1/2Pt$). $1/2Pt$ зависи от ЛК и ЛП функция, същото се отнася и за МК функция.

Обструкция на МКП

- При умерена до тежка нативна или протезна митрална стеноза отворът на клапата определя $1/2t P$
- При нормално функционираща МК протеза и при лека нативна МК стеноза, $1/2 t P$ се определя от ЛК диастолна функция.
- Малките промени в $1/2 t P$ отразяват промяна в натоварването, СЧ или медикаментозното лечение, а не толкова промяна в МК функция

Обструкция на МПК

- Формулата на Hatle ($220/1/2 t P$) не е валидна при нормално функционираща МК протеза
- Обструкция се подозира при:
 - Много удължено $1/2 t P$ ($>200ms$)
 - Пикова трансмитрална $V >2.0 m/s$
 - Среден градиент $>7 mmHg$

Обструкция на МКП

- При по-лекостепенна обструкция, при рестрикция само на едно от платната на механична клапа, $\frac{1}{2} t P$ може да бъде леко удължено до 150 ms.

Обструкция на МКП

- ТЕЕ е задължителна за установяване на причината за обструкцията: тромбоза, rapnus, механична обструкция от септална хипертрофия или задържана хорда, вегетации при ИЕ
- Началото на симптомите <6 месеца от операцията насочва към тромбоза, докато >6 месеца- rapnus.

Регургитация при МКП

- Нормалният транспротезен джет се визуализира добре на митрална позиция и може да се обърка с патологичен.
- Обичайно регургитационната фракция (РФ) е <10-15%, но цветният джет може да изглежда голям (до 5 см дълъг и 1 см широк).
- РФ е директно зависима от размера на клапата и е > при нисък сърдечен ударен обем.

Регургитация при МКП

Парапротезната регургитация се различава от транспротезната по произход на джета около шевовете на ринга.

ТЕЕ дава информация за произхода на “шията” на регургитационния джет, особено при 3D ТЕЕ.

Основни признаци насочващи за ТЕЕ:

- Задух при пациента
- Хиперкинетична ЛК

Регургитация при МКП

Парапротезни пропускания са патологични по определение, но може да са малки и да нямат клинично значение.

Често се срещат непосредствено след операцията и се коригират спонтанно при покриване на шевовете на ринга от ендотела

Малките парапротезни регургитационни джетове могат да предизвикат хемолиза, която е индикация за провеждане на ТЕЕ.

ЕхоКГ на трикуспидална клапна протеза

Обструкция:

Минимално измервани параметри:

Пикова V ; среден градиент на P , $1/2 t P$

Предполагаема обструкция:

- Транстрикуспидална пикова $V > 1.5 \text{ m/s}$
- Среден градиент на налягане $> 5 \text{ mmHg}$
- $1/2t P > 240 \text{ ms}$

ЕхоКГ на трикуспидална клапна протеза

Регургитация:

Минимална транспротезна регургитация е в границата на нормата.

Парапротезна регургитация се оценява най-добре с 3D ЕхоКГ.

Други методи: форма на джета, ДК обемно натоварване, систолно връщане на кръвотока в хепаталните вени.

Стрес ЕхоКГ при СКП

Не се провежда рутинно, но би трябвало да се обсъди при всеки пациент със симптоми при натоварване и неясна диагноза.

*В клиничната практика комбинацията от точна повтаряемост на симптомите без сегментни нарушения и изразено повишаване на налягането, **предполагат дисфункция на клапната протеза.***

С изключение на протези тип “топче в клетка”, максималната моментна $V > 5.0\text{m/sec}$ при натоварване е абнормна.

Стрес ЕхоКГ при СКП

На МК позиция няма установени референтни стойности от стрес ЕхоКГ, но според данните от нативни клапи обструкция се предполага при нормален среден градиент на Р в покой (<7 mmHg) и покачване след натоварване >18 mmHg или при БАН >60 mmHg.

Инфекциозен ендокардит при СКП

Една от най-честите индикации за ЕхоКГ при пациенти с СКП е съмнението за ИЕ.

ИЕ на биологични протези обичайно е с вегетации подобни на тези при нативни клапи.

ИЕ при механични КП най-често води до формиране на паравалвуларни абсцеси.

Инфекциозен ендокардит при СКП

ЕхоКГ находка предполагаща ИЕ при пациенти с механични КП са Doppler данни за клапна дисфункция или нестабилност, повишаване на ПАН без друга причина и промяна в размерите на камерите.

Сензитивността за откриване на вегетации при TTE е 15% и 90 % на TEE.

За откриване на усложнения се използват и двете методики.

Инфекциозен ендокардит при СКП

ЕхоКГ не трябва да е част от първоначалния диагностичен подход при фебрилитет.

Съществува риск от хипердиагностика на ИЕ.

Не е възможно да се отдиференцира:

- вегетация от сегмент на разкъсано платно
- *задебеляване на платно вследствие на инфекция от първична дисфункция*
- хематом и оток в ранния следоперативен период от парапротезен абсцес.

Необходимост от ТЕЕ

- При подозрение за ИЕ на механична клапна протеза. Въпреки това от ТТЕ вегетации и усложнения могат да са видими, както и абсцес в предния сегмент на Ао корен.
- *Ако ТТЕ е информативна, ТЕЕ е необходима преди сърдечна хирургия за оценка на другите клапи и изключване на абсцес. Може да се проведе и периперативно.*
- При нормална ТТЕ находка, но при наличие на абнормен шум, задух, хемоллиза.

Необходимост от ТТЕ

- Когато не може да се оцени степента на МКР от ТТЕ
- При повторен тромбемболизъм, въпреки адекватна антикоагулантна терапия-вегетация или *rapnus* като източник
- За отдиференциране на тромбоза от друга причина за обструкция на механична КП и да се вземе решение за хирургично лечение или медикаментозно-тромболиза.

Заклучение

- Количествената Doppler ЕхоКГ оценка трябва да се разглежда в клиничен контекст
- Скоростите са зависими от кръвотока, винаги се оценява ЕКО на аортна позиция
- Да не се използва размера на клапата вместо диаметъра на ЛК изходен тракт за оценка на ЕКО.

Заклучение

- $1/2t R$ не е валиден метод за оценка на нормална митрална КП
- Транпротезната регургитация е нормална при почти всички механични КП и при някои биологични.
- TTE и TEE са взаимнодопълващи се и не трябва да се интерпретират по отделно.