

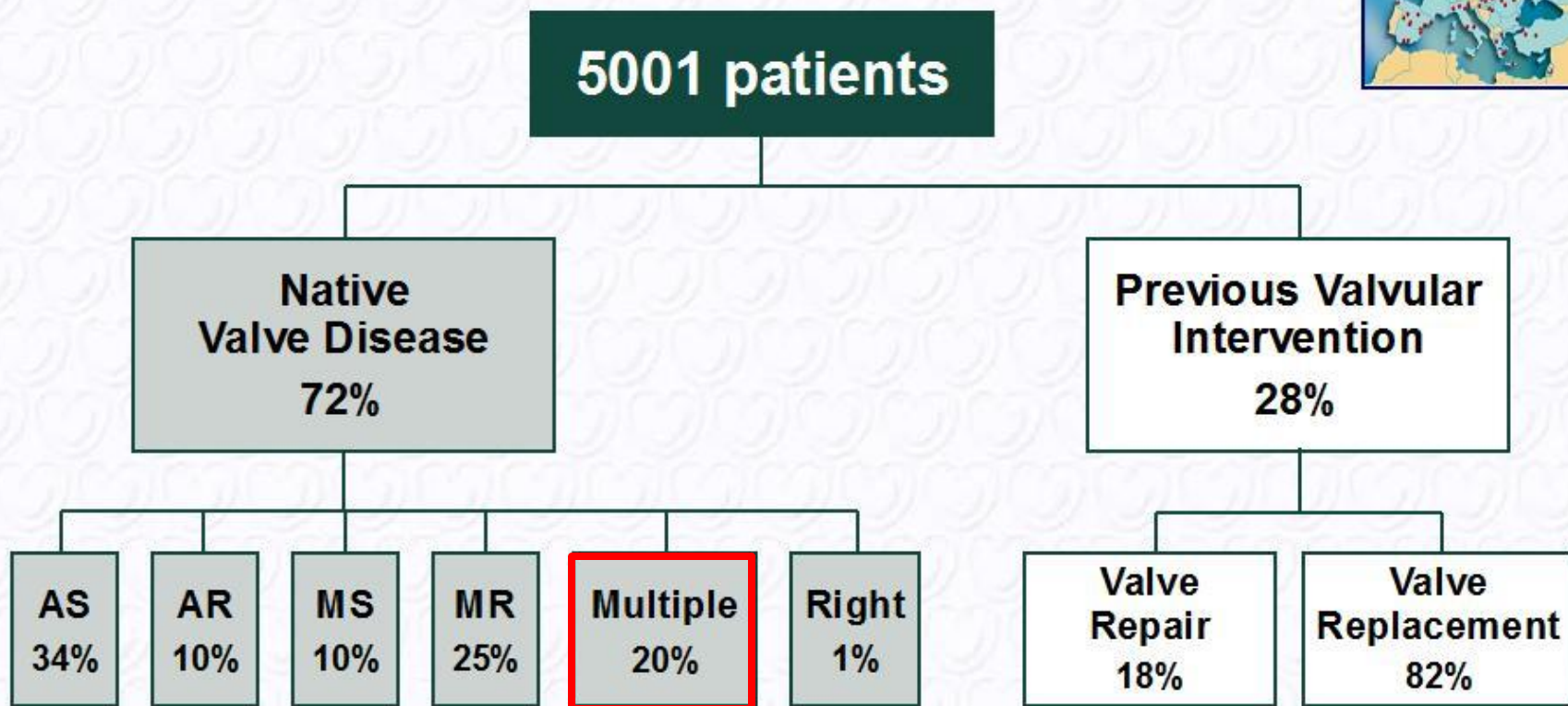
# **Комбинирани клапни лезии - диагностика**

**Доц. д-р Йото Йотов, дм  
УМБАЛ “Св. Марина” - Варна**

# Многоклапно заболяване

- Множественото клапно засягане не е рядко. Поне 15% от случаите на клапна хирургия
- Данните върху многоклапно засягане са малко поради многото възможни комбинации. Не се засяга в пълна степен в ръководствата.
- Трудности:
  - Точна оценка на отделните клапни лезии
  - Припокриване на индикациите за оперативно лечение

# Distribution of Valvular Heart Diseases in the Euro Heart Survey



lung et al. *Eur Heart J* 2003;24:1244-53

European Heart Journal 2012 - doi:10.1093/eurheartj/ehs109 &  
European Journal of Cardio-Thoracic Surgery 2012 -  
doi:10.1093/ejcts/ezs455).

# Причини за множествени клапни лезии

## Придобити

### Сърдечни заболявания

Ревматизъм

Инфекциозен ендокардит

Дегенеративна калцификация

Сърдечно ремоделиране/дилатация (функционална)

Гръдна/медиастинална радиационна терапия

### Странични ефекти на лечение

Странични лекарствени ефекти (ergot-получени агонисти, аноректици)

### не-сърдечни системни заболявания

Крайна степен на бъбречно заболяване на хемодиализа

Карциноидна сърдечна болест

## Вродени

### Засягане на съединителната тъкан

Синдром на Marfan

Синдром на Ehlers–Danlos

Тризомия 18, 13 и 15

Охроноза (alkaptonuria)

### Други (редки)

Аномалия на Shone

Конгенитално поликлапно сърдечно засягане

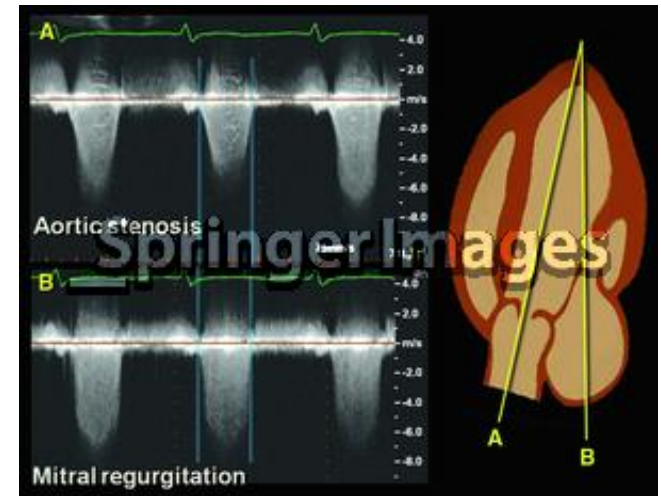
Влияние върху диагнозата на:

|           | AS   | AR  | MR  | MS   |
|-----------|--|---|---|--|
| <b>AS</b> | NA   | Удължено PHT при ЛК хипертрофия с намалена релаксация | Високо интракамерно налягане може да доведе до по-висок PO, докато ERO е по-слабо засегнато | Low-flow low-gradient MS. Удължено PHT при намалена ЛК релаксация  |
| <b>AR</b> | Формула на Gorlin чрез термодилуционна техника е невалидна. Поради голямата скорост на трансорталния кръвоток, максималната скорост и градиенти в налягания може да са по-високи от очакваните за дадена клапа площ. | NA  | Не се променя значимо   | Поради повишен антерограден аортен кръвоток се надценява МКО чрез континуитетно уравнение. Надценяване на МКО чрез метода PHT. Този подход не е валиден. |
| <b>MR</b> | MR спомага за състояние low-flow, low-gradient. Изчисляването на АКО остава точно. Високоскоростен джет от MR могат да се сбъркат с джет на AS (MR е по-продължителна)   | Не е значими повлияно                                 | NA  | Поради повишения антеграден митрален кръвоток има подценяване на МКО по континуитетно уравнение. МКО може да е подценен с PHT метода.                    |
| <b>MS</b> | Low-flow low-gradient състояние. Изчисление на АКО остава точно.   | Притъпена хипединамична циркулация                    | Не се променя значимо   | NA   |
| <b>TR</b> | Формула на Gorlin невалидна  | Непроменен  | Непроменен  | Формула на Gorlin невалидна  |

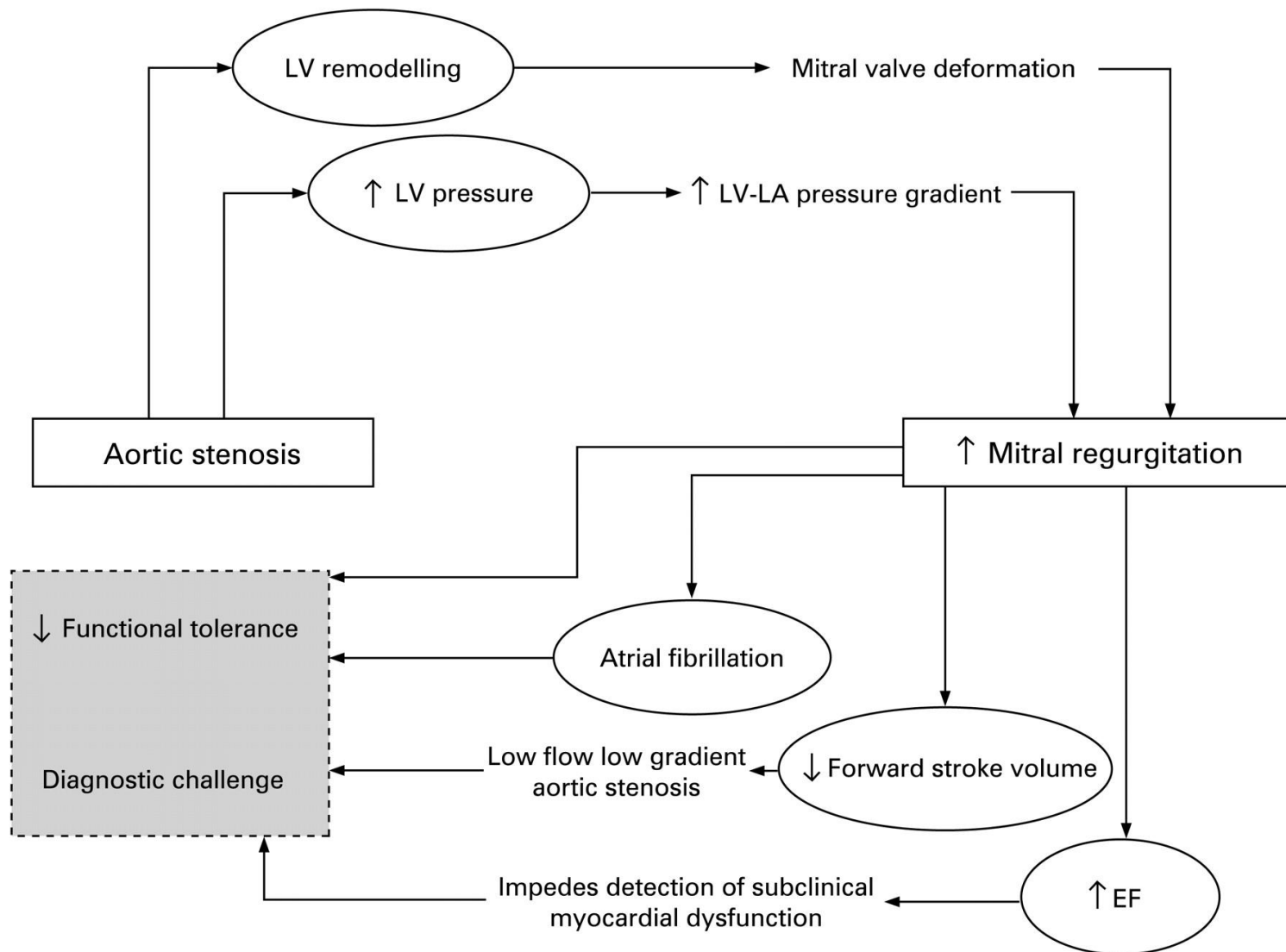
Наличие на:

# AS и MR

- Често пъти се съчетава тежка AS с MR – 13-74%
- По етиология най-често е функционална при липса на засягане на митр. клапа в резултат на:
  - Повишен насрещен товар
  - ЛК ремоделиране
  - Обемно обременяване с течности
  - Придружаваща исхемична камерна дисфункция

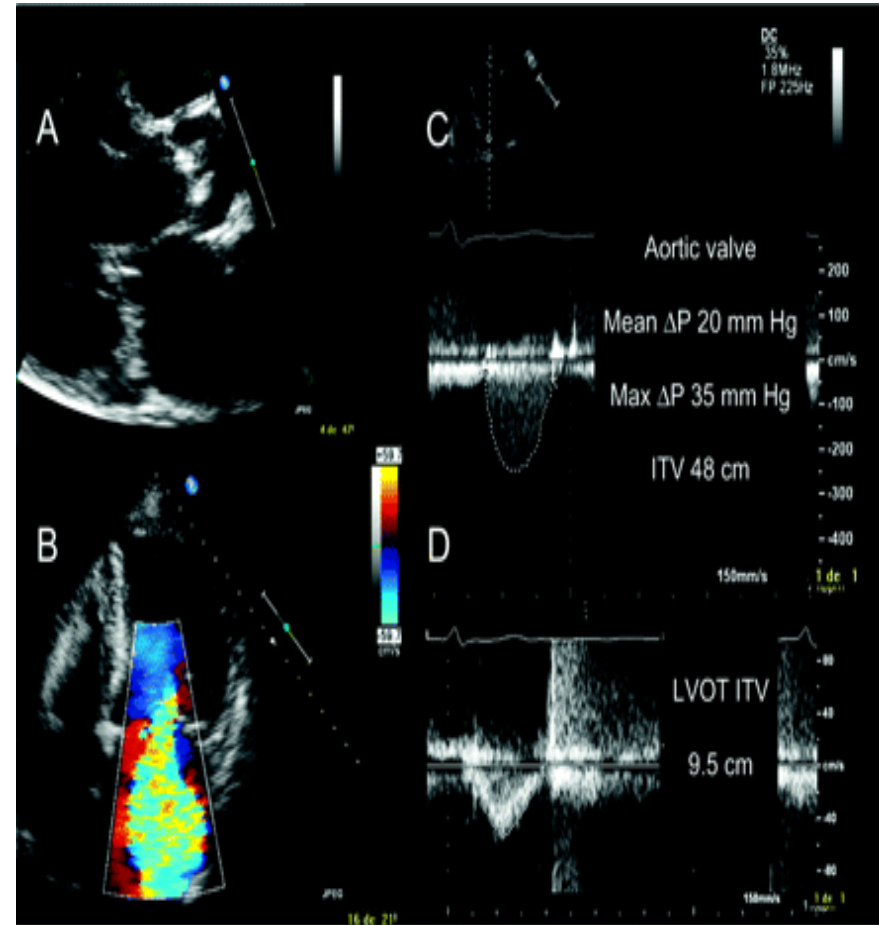


# Патофизиология на взаимодействието AS и MR



# AS и MR

- При тежка MR транспорта на кръвта може да спадне и като резултат да се измери нисък градиент, дори и при тежка AS; изчисляване на площта остава валидна
- Внимание: калцификация на клапите, ЛК размер, ЛК хипертрофия, ЛП размери, БАН
- Внимателна оценка на механизма на MR е от значение за оценка на оперативното поведение върху МК





## Table 4 Resolution of apparent discrepancies in measures of AS severity

AS velocity  $>4$  m/s and AVA  $>1.0$  cm<sup>2</sup>

1. Check LVOT diameter measurement and compare with previous studies<sup>a</sup>
2. Check LVOT velocity signal for flow acceleration
3. Calculate indexed AVA when
  - a. Height is  $<135$  cm (5'5")
  - b. BSA  $<1.5$  m<sup>2</sup>
  - c. BMI  $<22$  (equivalent to 55 kg or 120 lb at this height).
4. Evaluate AR severity
5. Evaluate for high cardiac output
  - a. LVOT stroke volume
  - b. 2D LV EF and stroke volume

*Likely causes: high output state, moderate-severe AR, large body size*

AS velocity  $\leq 4$  m/s and AVA  $\leq 1.0$  cm<sup>2</sup>

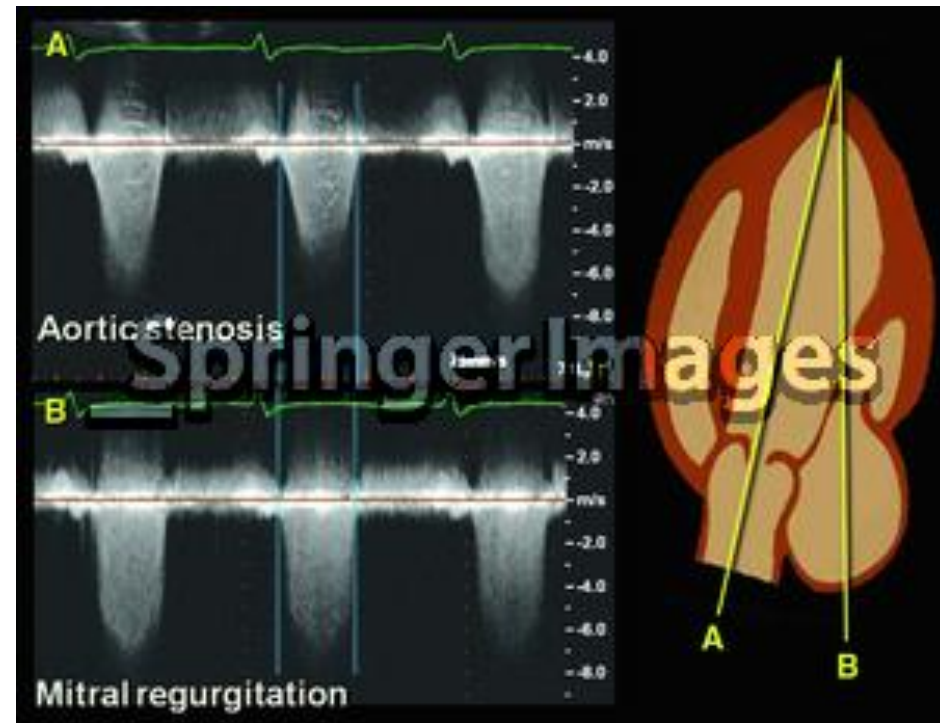
1. Check LVOT diameter measurement and compare with previous studies<sup>a</sup>
2. Check LVOT velocity signal for distance from valve
3. Calculate indexed AVA when
  - a. Height is  $<135$  cm (5'5")
  - b. BSA  $<1.5$  m<sup>2</sup>
  - c. BMI  $<22$  (equivalent to 55 kg or 120 lb at this height)
4. Evaluate for low transaortic flow volume
  - a. LVOT stroke volume
  - b. 2D LV EF and stroke volume
  - c. MR severity
  - d. Mitral stenosis
5. When EF  $<55\%$ 
  - a. Assess degree of valve calcification
  - b. Consider dobutamine stress echocardiography

*Likely causes: low cardiac output, small body size, severe MR*

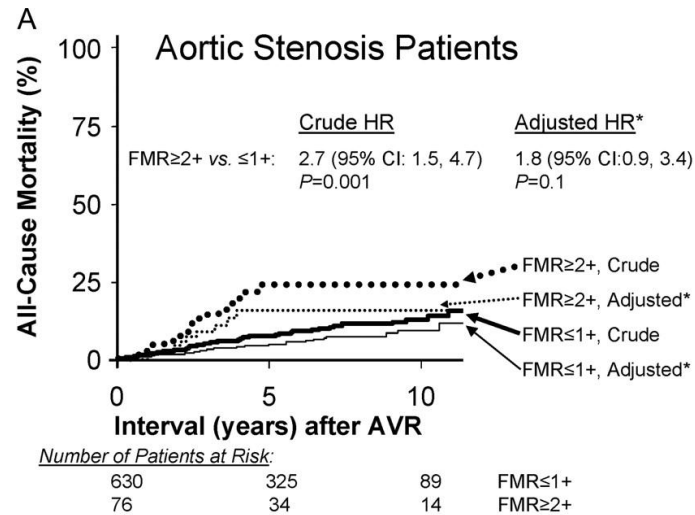


# AS и MR

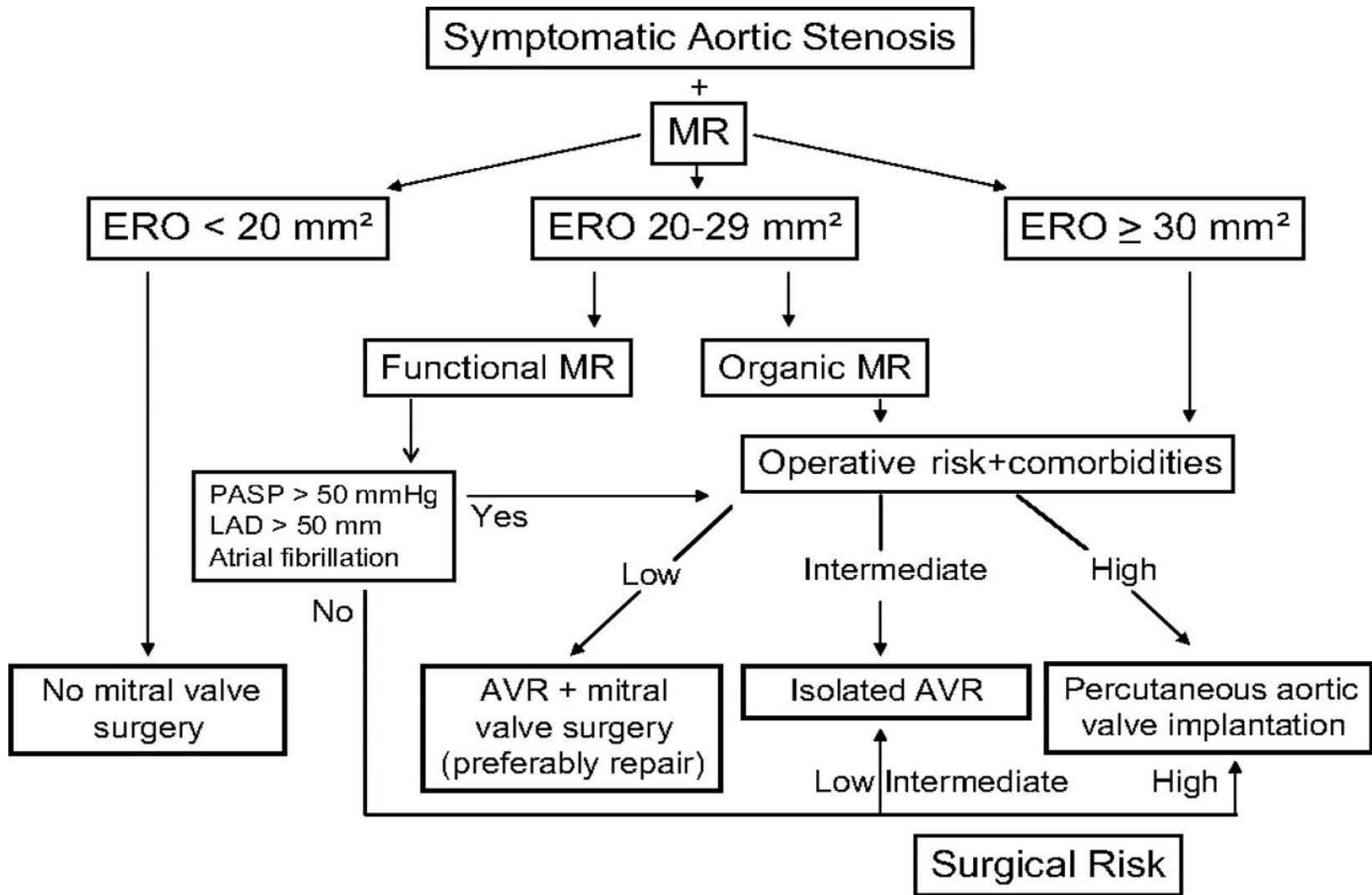
- MR е по-продължителна и по-заоблена
- AS е по-къса и по-заострена



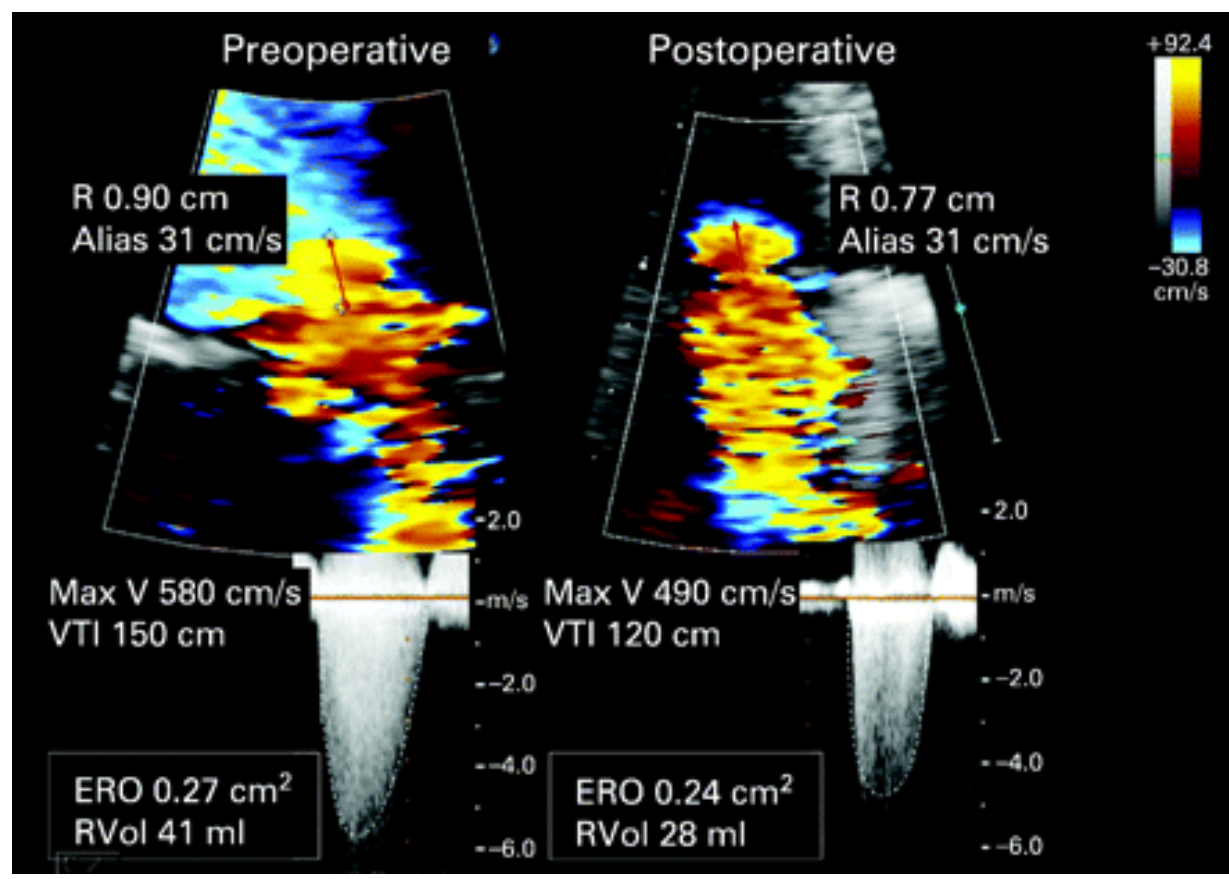
# Прогноза при AS и MR>2



# Поведение при значима AS и придружаваща MR



# Постоперативно снижение на MR



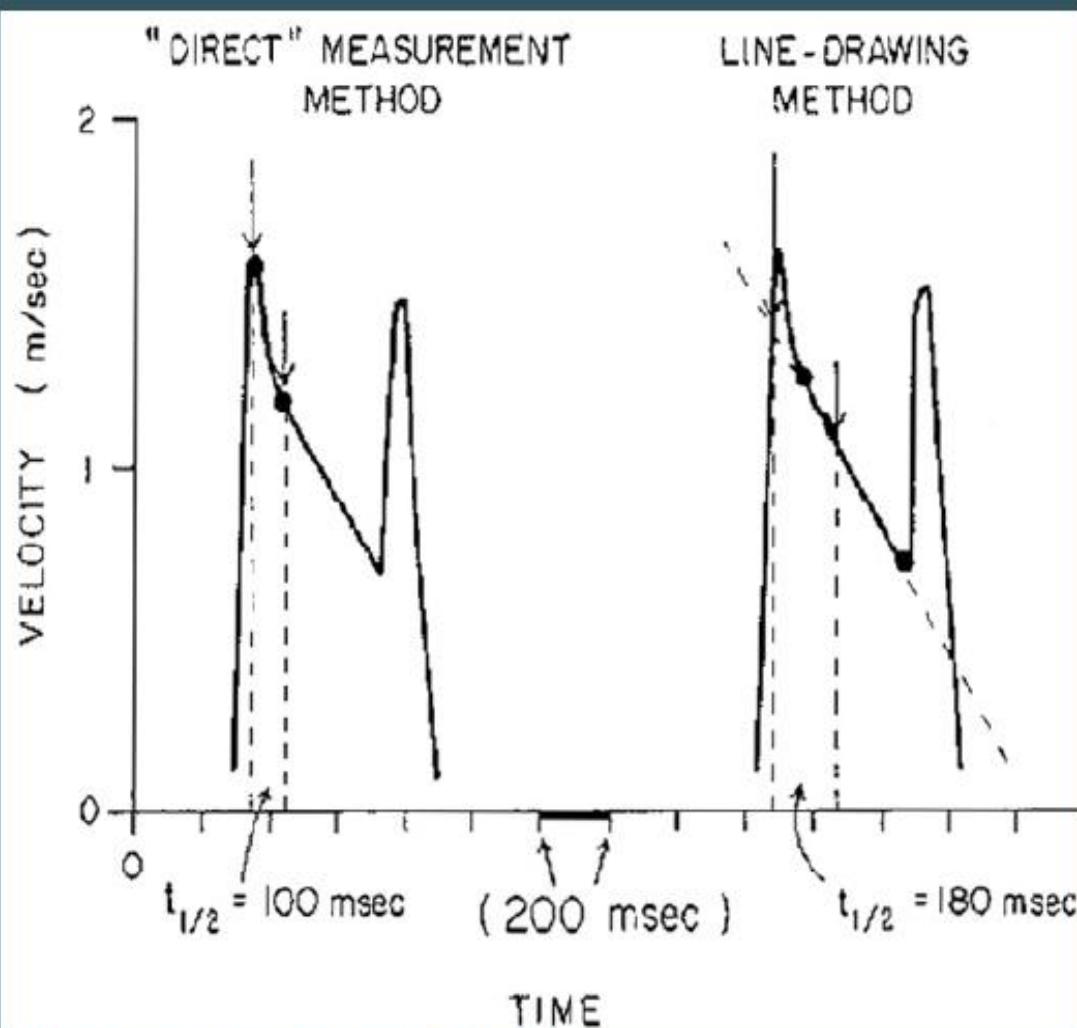
# MS и AS

- Етиологията е предимно ревматична
- Физикалните белези са от AS
- Ранните клинични изяви са от MS – ПМ, белодробен застои, хемоптиза, периферни емболизации
- Наличието на MS притъпява предсърдната пълнеща фаза на ЛК диастола (T4)
- Поради намаления на сърдечния дебит може да възникне състояние на low-flow, low-gradient и при двете клапи.
- 2 D планиметрично определена AoK надценява тежестта на AS поради недобро отваряне на клапата поради нисък дебит
- Внимание при тежка AS и балонна валвулопластика на МК – може да се стигне до белодробен оток от внезапен хемодинамичен товар при некомпетентна Ao клапа, по-добре е AVR заедно с интервенция на МК

# РНТ Метод

Трудности на метода:

- При ПМ – повече (5-10) сърдечни цикъла
- При AR
- Други състояния на повишено ТДНЛК – ЛК хипертрофия, РКМП, ИБС
- 72 ч след балонна ПМВ



European Journal of Echocardiography 2009;10:1-25

**Figure 10 Determination of Doppler pressure half-time ( $T_{1/2}$ ) with a bimodal, non-linear decreasing slope of the E-wave. The deceleration slope should not be traced from the early part (left), but using the extrapolation of the linear mid-portion of the mitral velocity profile (right).**

Reproduced from Gonzalez MA, Child JS, Krivokapich J. Comparison of two-dimensional and Doppler echocardiography and intracardiac hemodynamics for quantification of mitral stenosis. Am J Cardiol 1987;60:327-32



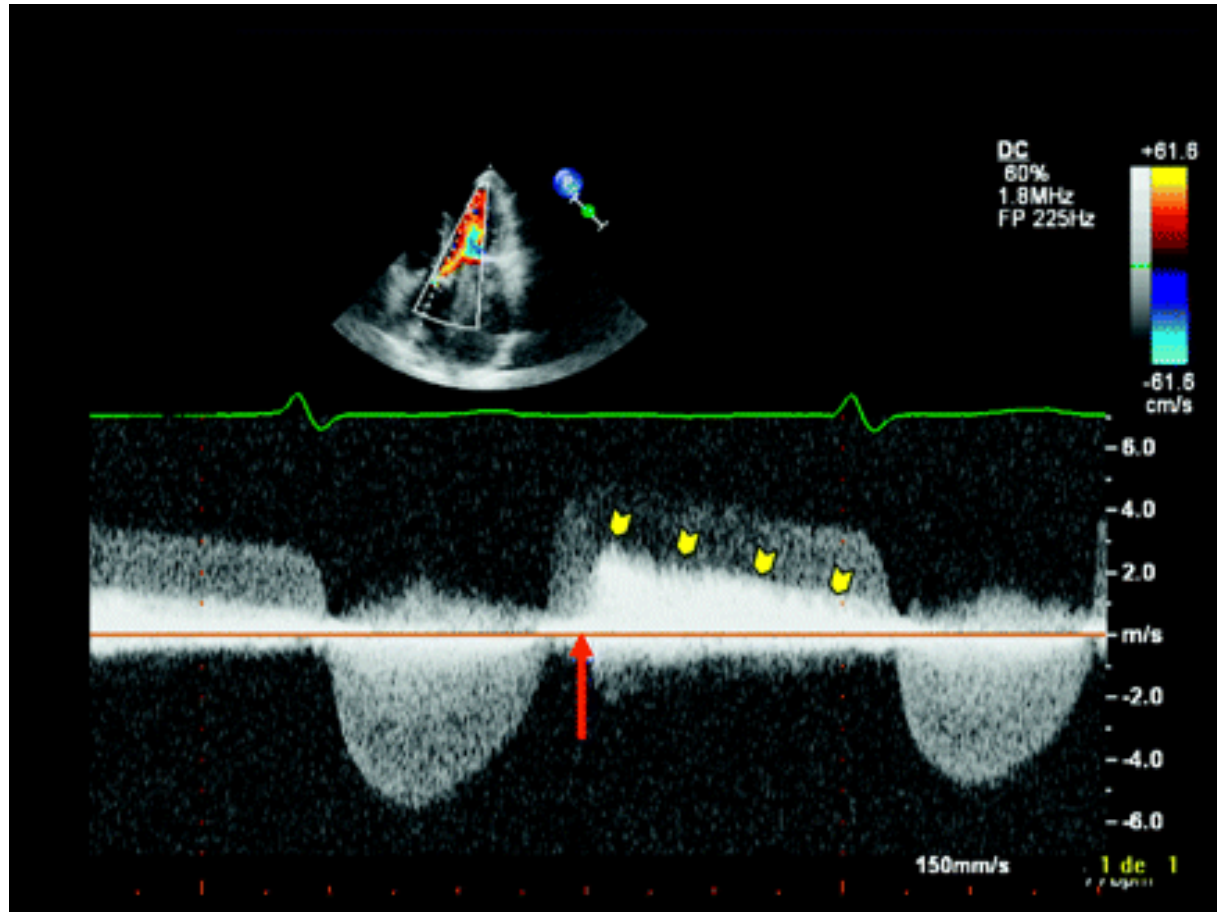
EUROPEAN  
ASSOCIATION OF  
Echocardiography



EUROPEAN  
SOCIETY OF  
CARDIOLOGY®



# Съчетание на AS и AR с MS

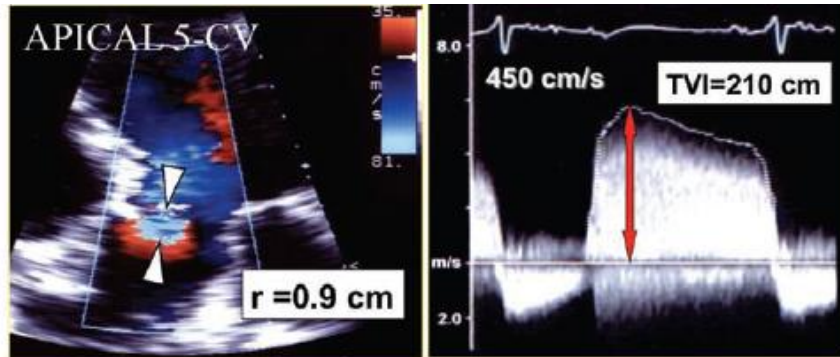


Митралният кръвоток е с по-ниска скорост и с по-късно начало  
Само директна планиметрия , без континуитетно уравнение и PHT

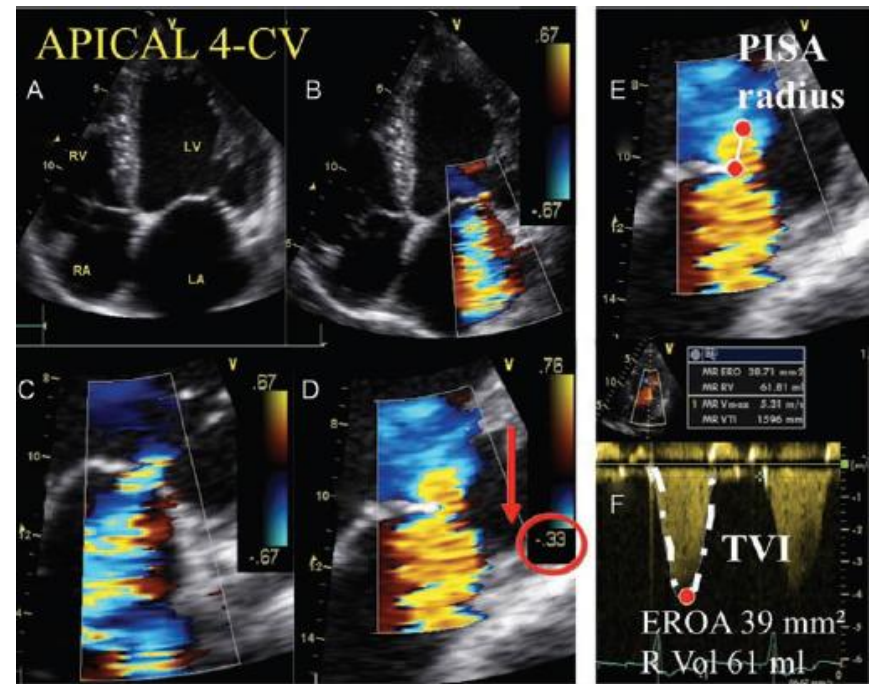
# MR и AR

- Етиологията може да е структурна промяна на клапите или функционална MR
- И двете регургитации водят до значимо ЛК обемно обременяване и дилатация
- При налична тежка AR има систолна хипертония и ЛК хипертрофия
- При остра тежка AR преждевременното затваряне на МК намалява обратния кръвоток
- При тежка хронична AR този защитен механизъм не се извява и рефлуксът може да достигне пулмоналните вени

# Принципи на измерване на PISA при AR и MR

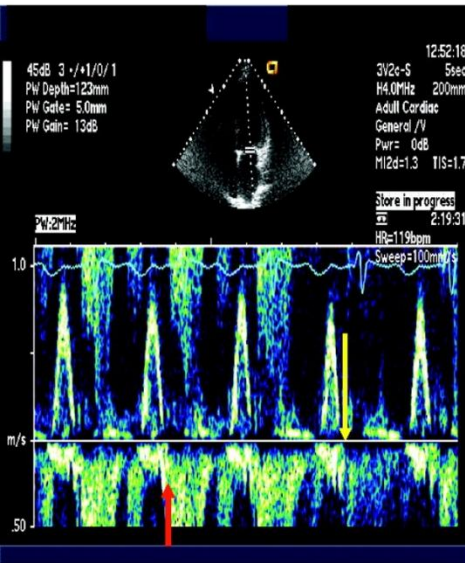


$$\begin{aligned} \text{EROA} &= \text{Flow} / \text{Peak velocity} \\ \text{EROA} &= (2\pi r^2 \times Va) / \text{Peak velocity} \\ \text{EROA} &= (2 \times 3.14 \times 0.9 \times 35) / 450 \\ \text{EROA} &= 178 / 450 = 0.39 \text{ cm}^2 \\ \text{R Vol} &= \text{EROA} \times \text{TVI} \\ \text{R Vol} &= 0.39 \text{ cm}^2 \times 210 \text{ cm} = 82 \text{ mL} \end{aligned}$$

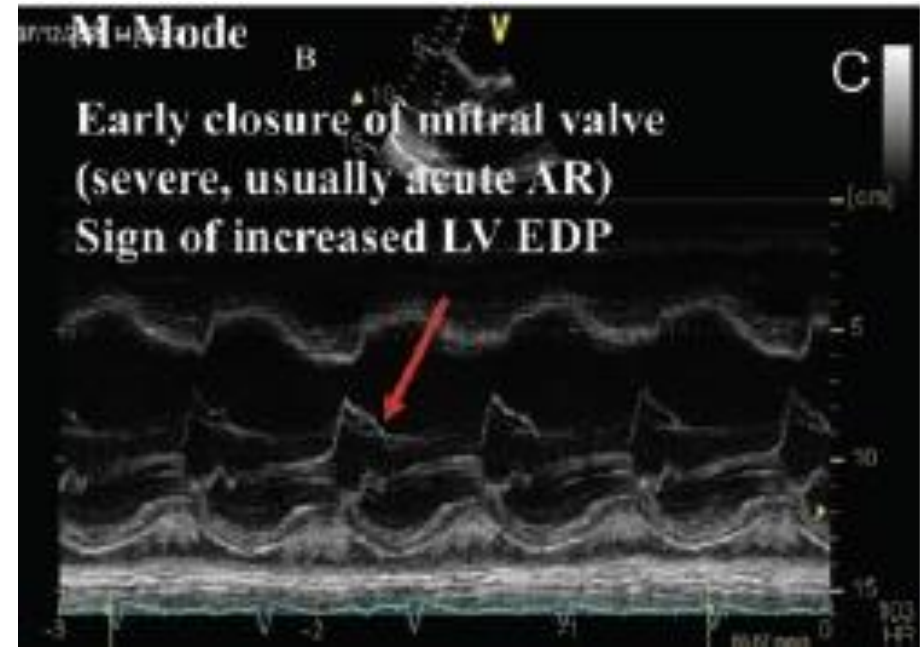
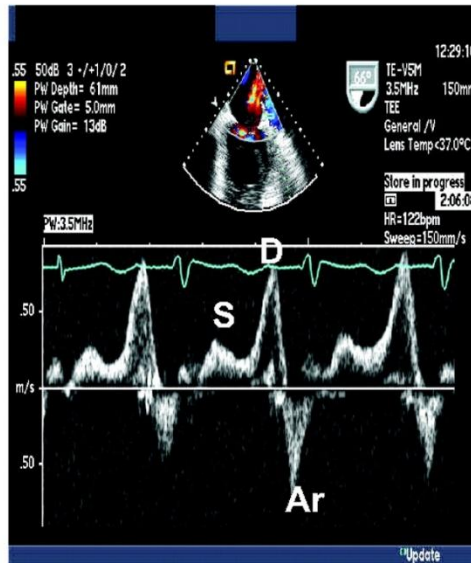


# Преждевременно затваряне на МК и диастолна MR

Mitral Inflow



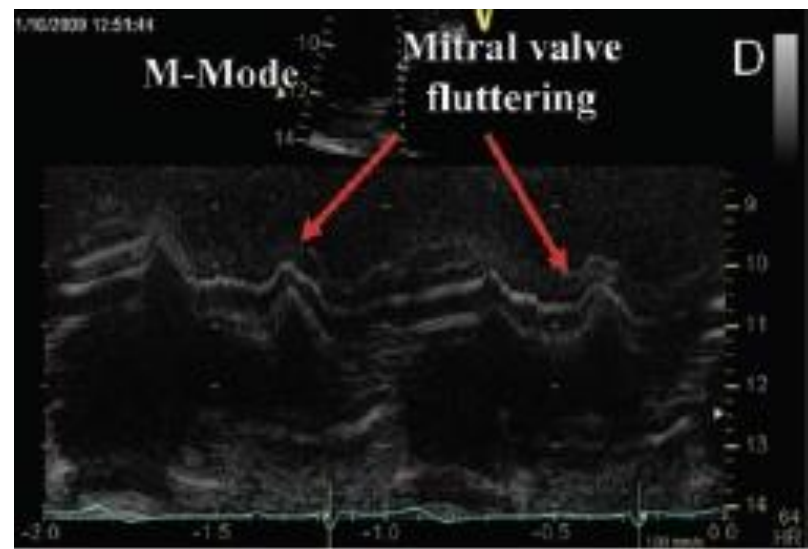
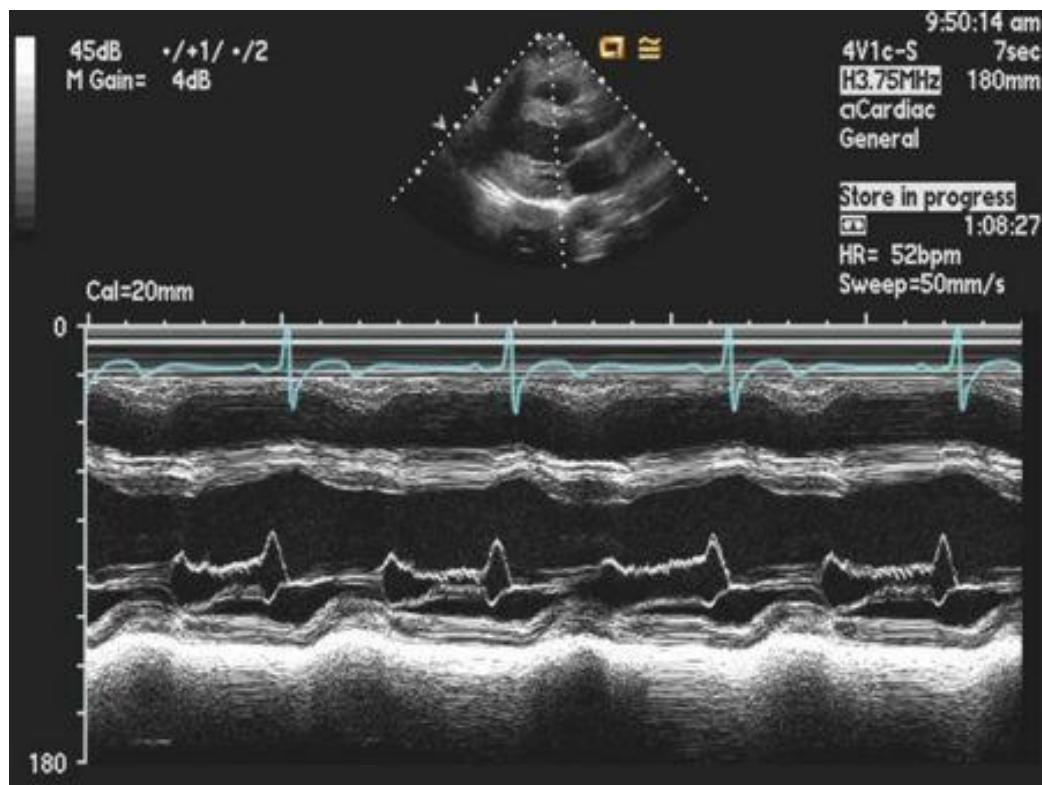
Pulmonary Venous Flow



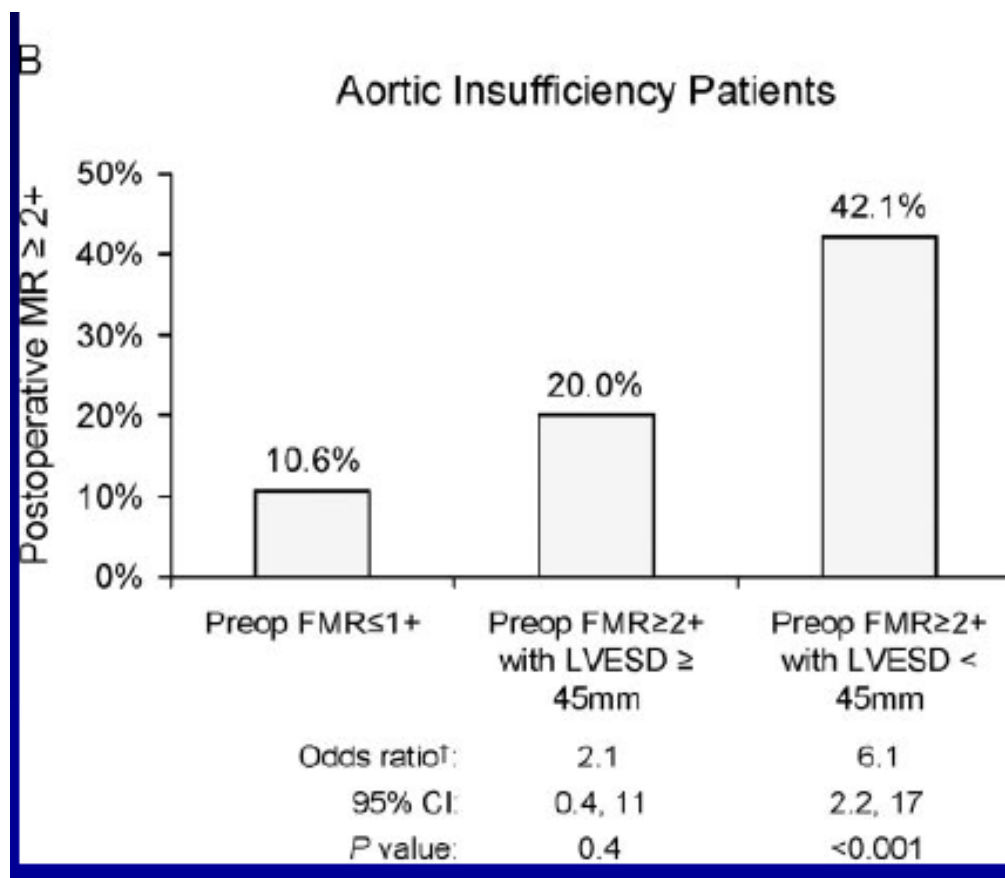
Nagueh S F *Circ Cardiovasc Imaging*. 2008;1:e13-e14

European Heart Journal – Cardiovascular Imaging (2013) 14, 611–644

# Трептене на ПМП при AR



# Размерът на ЛК няма значение при AR и предоперативна MR > 2 ст.



# Ехографски белези на остра клапна регургитация

AR

Vena contracta >6 mm

Pressure 1/2 time <200 ms

Холодиастолен обратен кръвотик в  
низходяща или абдоминална аорта

Преждевременно затваряне на  
митрална клапа

Нормални размери и функция на ЛК

MR

Vena contracta >7 mm

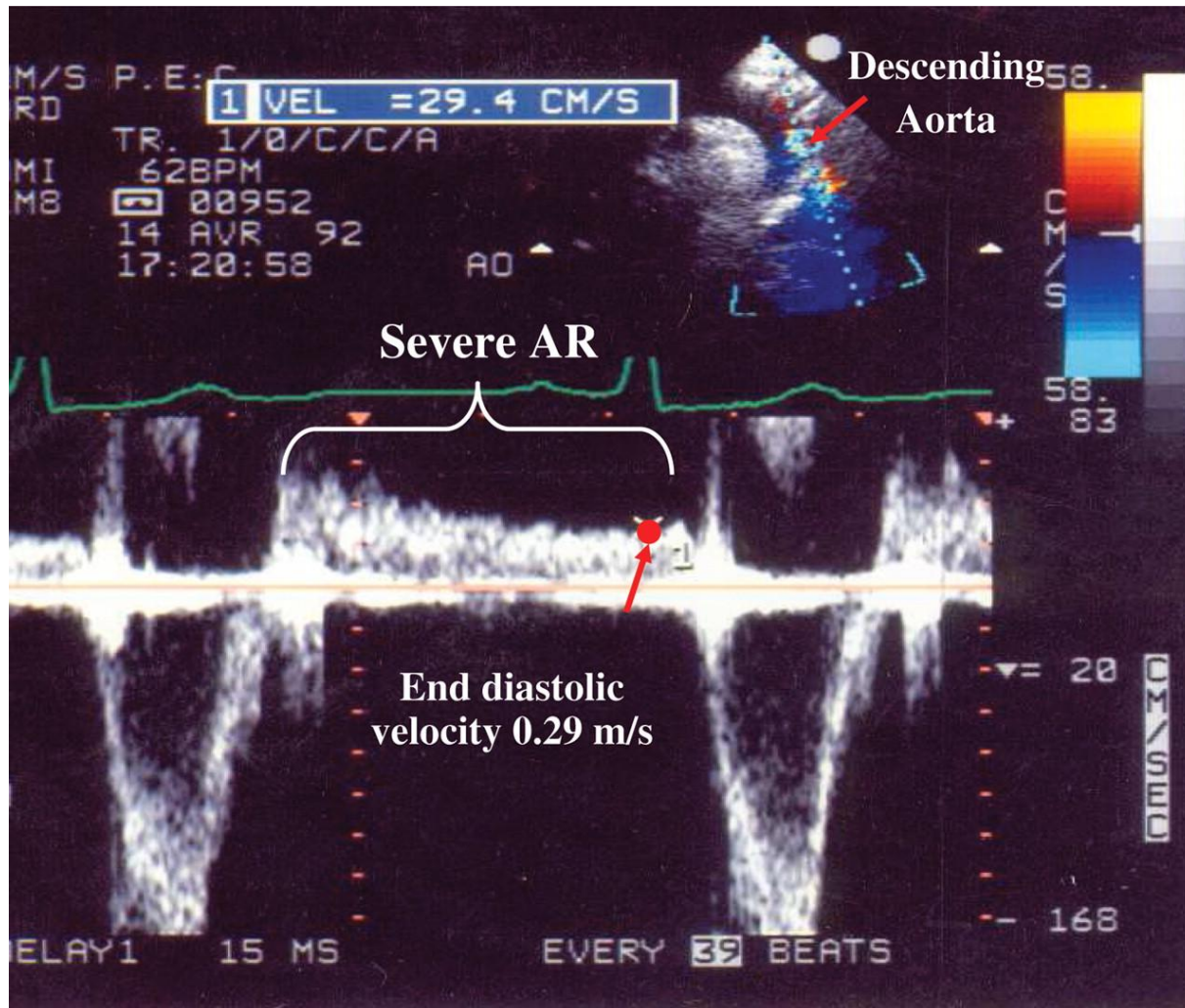
Обратен пулмонарен венозен  
кръвоток

Намалено отваряне на Ао клапа

Нарушен митрален клапен апарат

Нормални размери и функция на ЛК

A pulsed-Doppler recording within the descending aorta from a patient with severe aortic regurgitation (AR) demonstrates flow reversal throughout diastole.

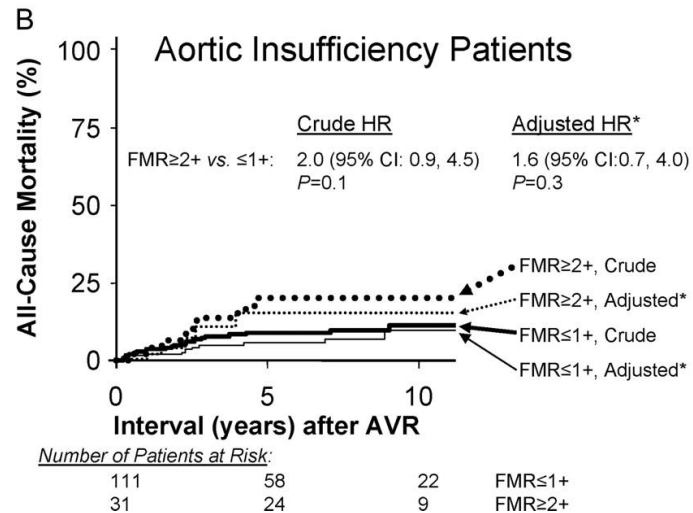


Lancellotti P et al. Eur J Echocardiogr 2010;11:223-244

**V в края на диастола > 0,2 m/sec - тежка AR**



# Прогноза при AR и MR >2+



# AR и MS

- Често срещано съчетание
- Обикновено AR е лека до умерена, само в 10% е тежка
- AR води до ЛК дилатация
- НО MS маскира покачването на ударния обем от AR
- Няма систолна хипертония
- Няма ТЗ галоп

# MS и AR

- MS не бива да се изчислява по уравнението на непрекъснатостта, тъй като кръвотокът в изходния тракт на ЛК и през МК не са еднакви. Да се използва по-скоро кръвотока в ИТДК.
- РНТ е скъсено при AR и надценява площта на МК
- Да се изчислява планиметрично

# MS и AR

- MS и AR създават противоположни товари на ЛК, последствията от AR върху ЛК обеми и оттук върху хипердинамичната циркулация ще бъдат притъпени.
- Използването на бета-блокери, иначе противопоказано при AR, в този случай може да има полза за преживяемостта

J Am Coll Cardiol 2009;54:452e7.

# TR и левостранни пороци

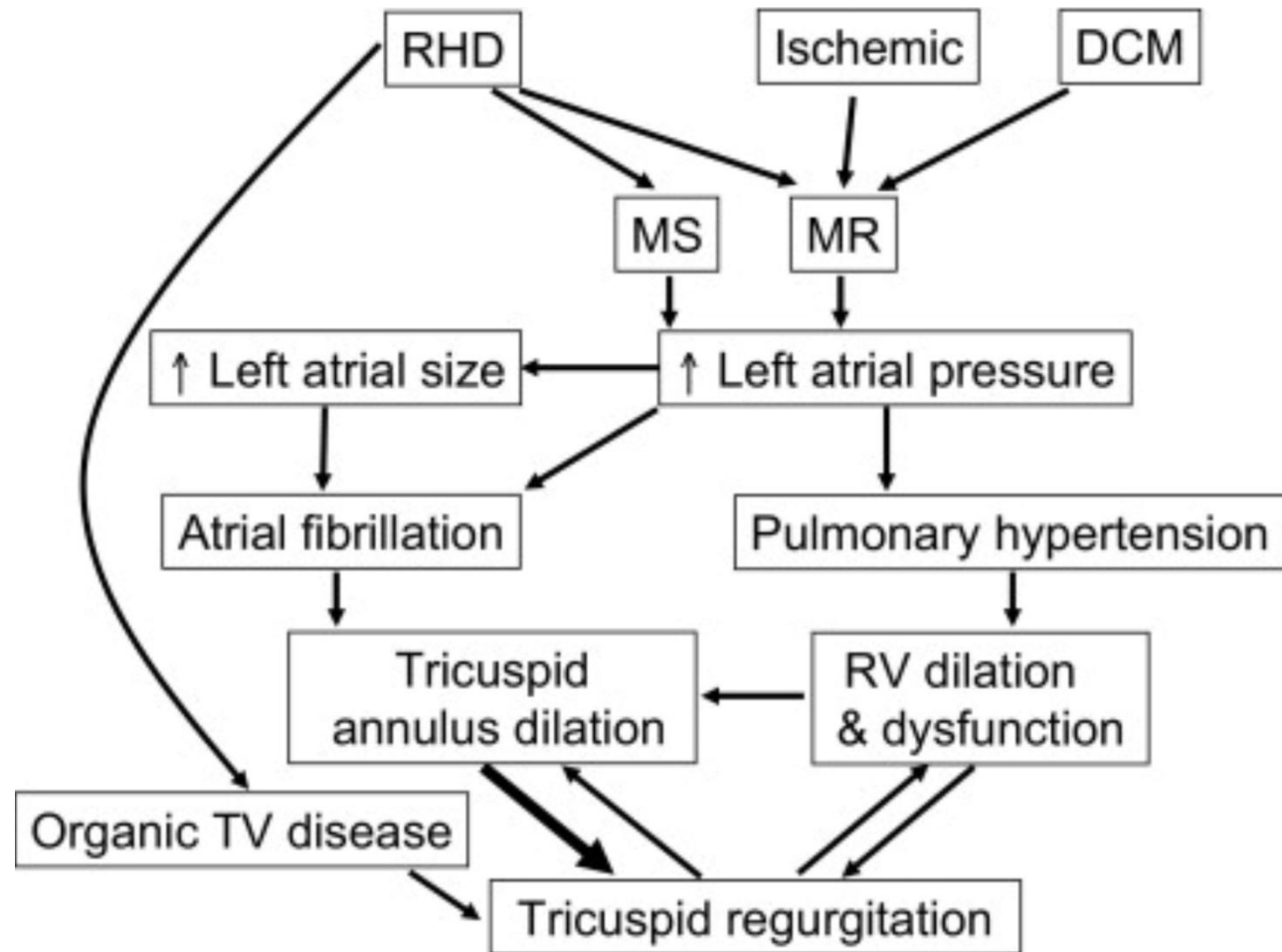
- Обикновено TR е вторична в резултат на БАХ.
  - Базален ДК диаметър на входящ тракт > 43 мм
  - Анулус на ТК > 35 мм (40 мм); 21 мм/м<sup>2</sup>
  - Тентинг площ > 1 см<sup>2</sup>
- Рядко тя е първична - ревматизъм, ИЕ, ВСМ (Ebstein), карциноиден синдром и др.

# TR

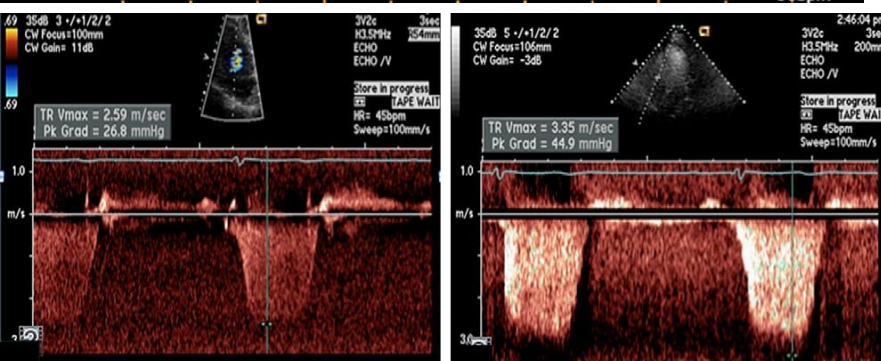
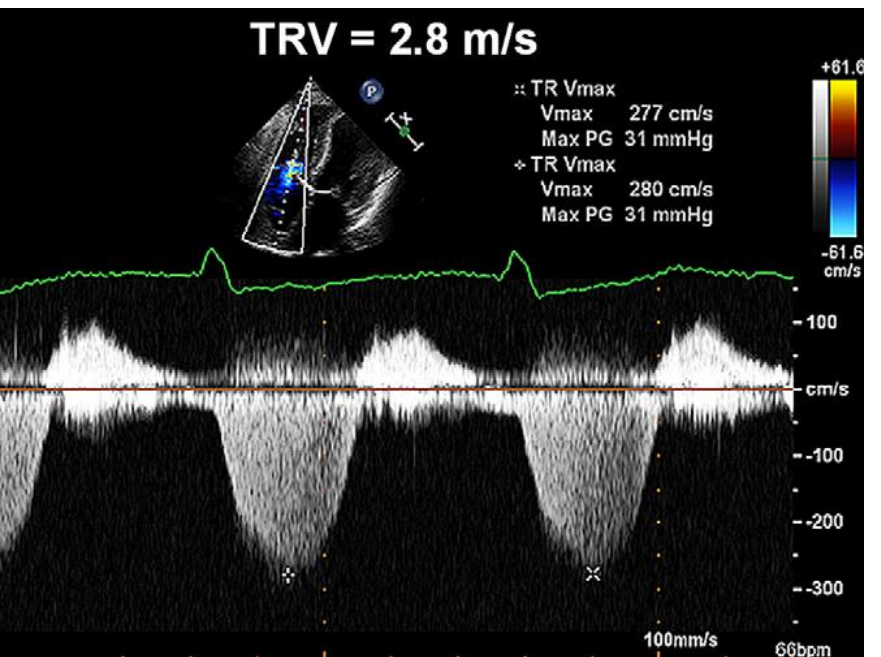
**Table 9** Grading the severity of TR

| Parameters                         | Mild               | Moderate          | Severe  |
|------------------------------------|--------------------|-------------------|---|
| Qualitative                        |                    |                   |   |
| Tricuspid valve morphology         | Normal/abnormal    | Normal/abnormal   | Abnormal/flail/large coaptation defect                          |
| Colour flow TR jet <sup>a</sup>    | Small, central     | Intermediate      | Very large central jet or eccentric wall-impinging jet          |
| CW signal of TR jet                | Faint/parabolic    | Dense/parabolic   | Dense/triangular with early peaking (peak <2 m/s in massive TR) |
| Semi-quantitative                  |                    |                   |   |
| VC width (mm) <sup>a</sup>         | Not defined        | <7                | >7  |
| PISA radius (mm) <sup>b</sup>      | ≤5                 | 6–9               | >9  |
| Hepatic vein flow <sup>c</sup>     | Systolic dominance | Systolic blunting | Systolic flow reversal  |
| Tricuspid inflow                   | Normal             | Normal            | E-wave dominant (≥1 m/s) <sup>d</sup>                           |
| Quantitative                       |                    |                   |   |
| EROA (mm <sup>2</sup> )            | Not defined        | Not defined       | ≥40   |
| R Vol (mL)                         | Not defined        | Not defined       | ≥45   |
| + RA/RV/IVC dimension <sup>e</sup> |                    |                   |   |

# Патогенеза на TR при митрални клапни лезии



# Оценка на систолно ПАН



A

B

- Чрез ТР:  
 $RVSP = 4(V)^2 + RA$   
Като RA 3-20 mm Hg;  
Нормални скорости:  
<2,8-2,9 m/s (35-36 mm Hg);  
>40 mm Hg + диспнея да се оценява по-нататък за ПХ
- Повече от 2/3 от системното САН



# Оценка на средно ПАН

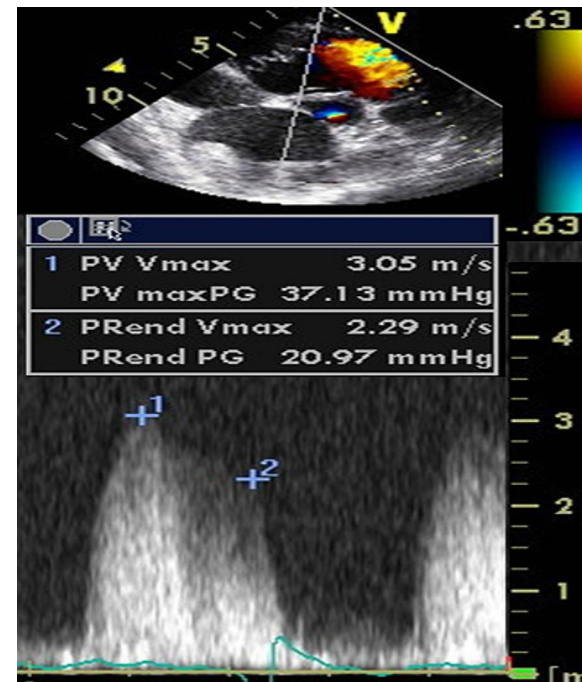
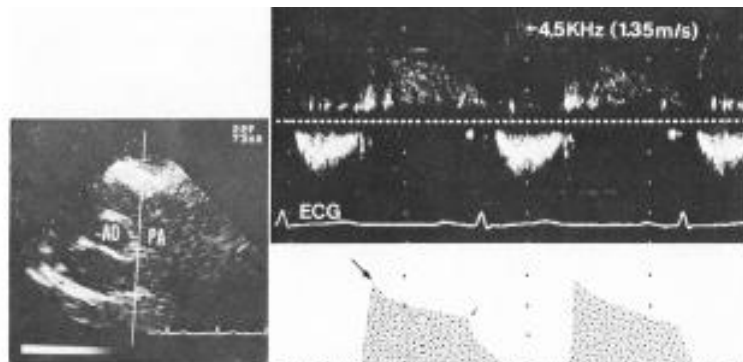
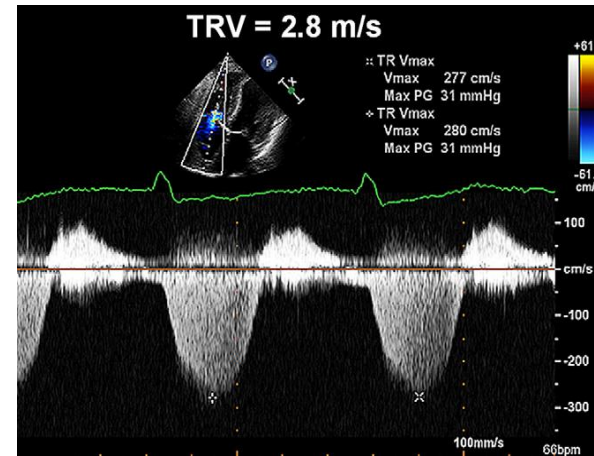
$$сПАН=1/3(SPAP)+ 2/3(PADP)$$

$$SPAP = 4(TRV)^2 + RA$$

$$PADP=4(PRVed)^2 + RA$$

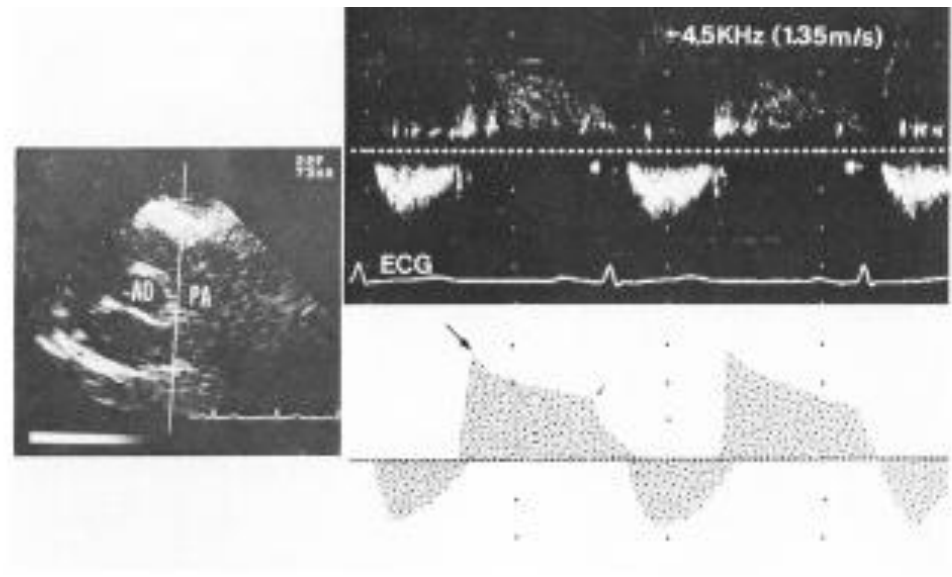
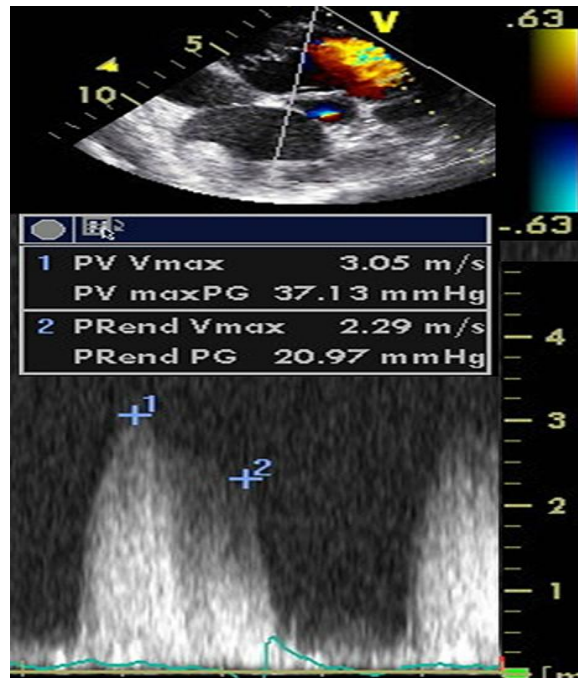
$$Y=0.74x+1, r=0.94$$

*Circulation* 1986, **74**(3):484-492

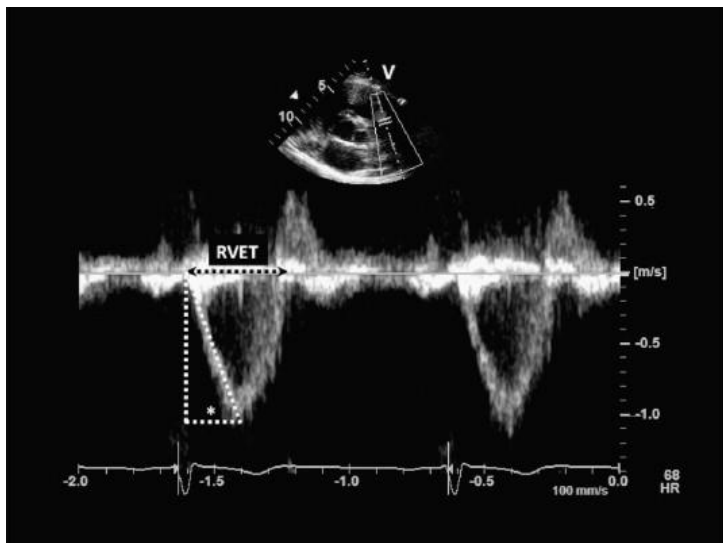


# Оценка на средно ПАН

$$сПАН=4x(PRV \text{ peak})^2+RA$$



# Оценка на средно ПАН



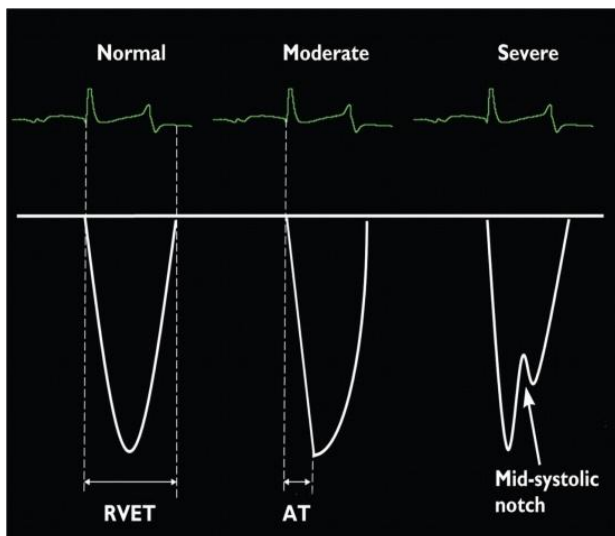
- $\text{сПАН} = 79 - (0.45 \times \text{AT})$
- $\text{сПАН} = 90 - (0.62 \times \text{AT})$   
– при  $\text{AT} < 120 \text{ ms}$

- $\text{AT} \leq 1/3 \text{ ET RVOT}$

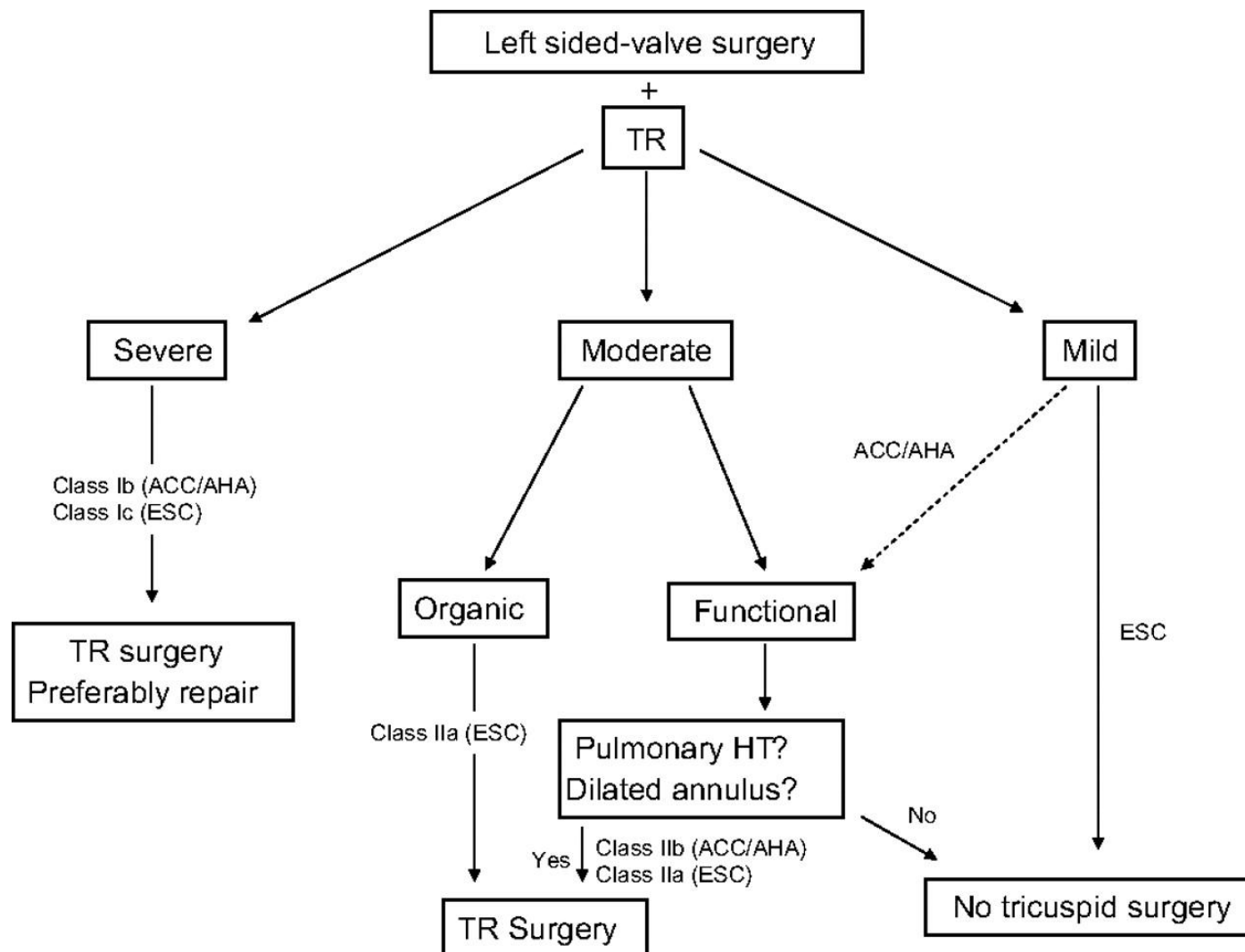
Circulation 1983; 68: 302–309

- $\text{TRV}/\text{AT}$  – мярка за ДК функция

- Морфология на пулм. кръвоток



# Поведение при ЛК клапни лезии и придружаваща TR



# **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

- Оценката на комплексни клапни лезии е чрез прилагане на интегриран подход
- Често пъти е трудно за изпълнение занятие, но с огромна роля за по-нататъшната прогноза и поведение при отделните болни
- При поставянето на индикации за оперативно лечение е важно не само оценката по отношение на основната клапна болест, но и отчитане на влиянието и тежестта на другите клапни лезии.