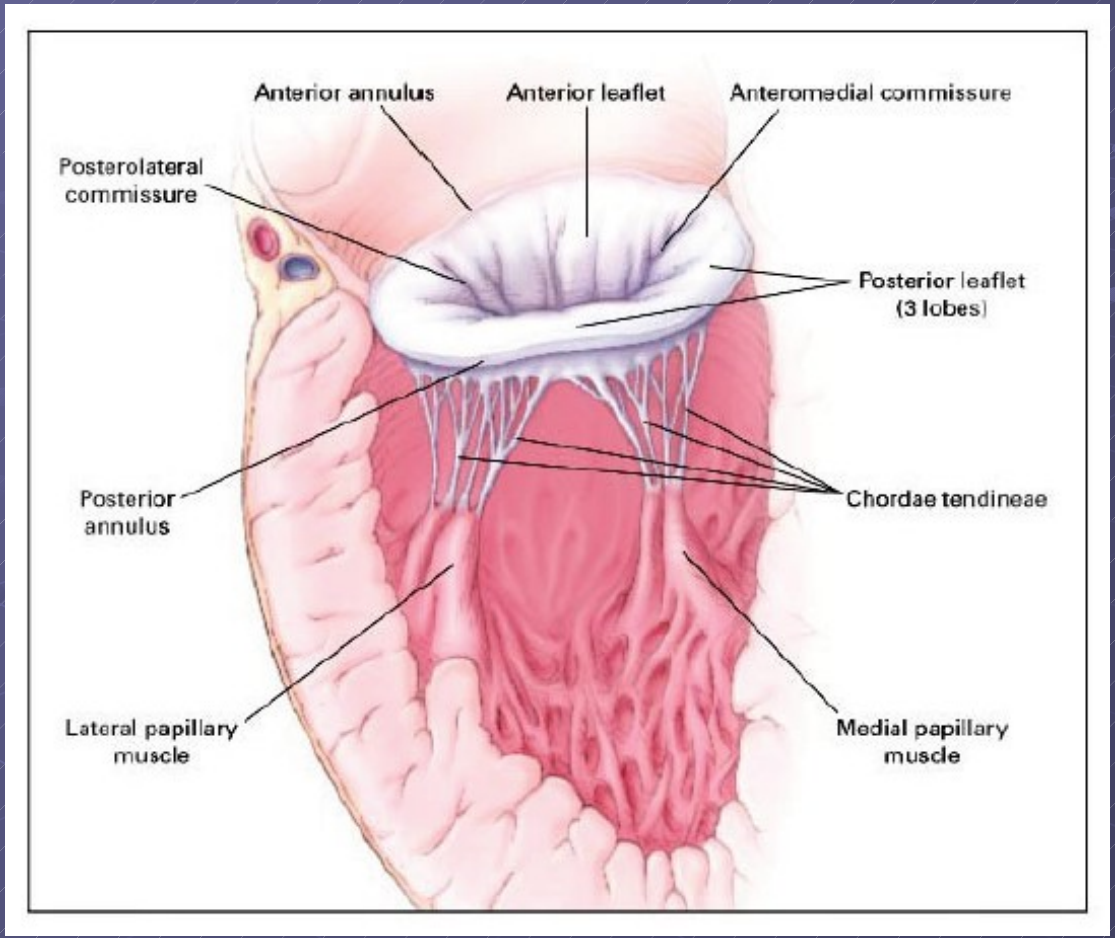
National Heart Hospital

DEPARTMENT OF NONINVASIVE CARDIOVASCULAR IMAGING AND FUNCTIONAL DIAGNOSTIC

Оценка на пациент с митрална инсуфициенция

д-р Яна Симова, д.м.

Отделение по Неинвазивна Функционална
и Образна Диагностика
Национална Кардиологична Болница



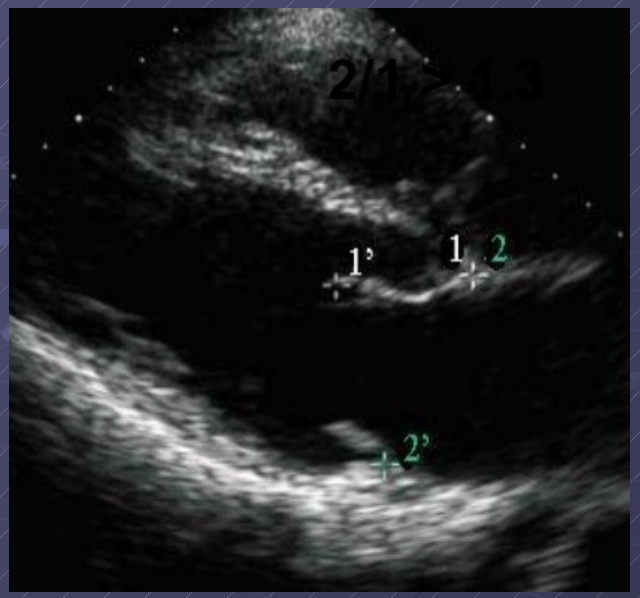
Задачи на ехографиста:

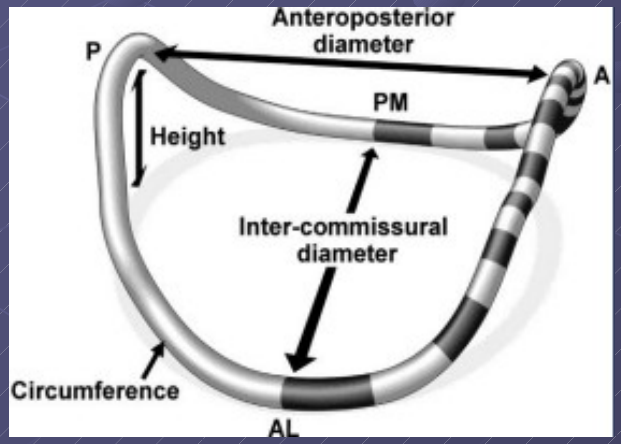
- локализация на МК болест
- механизъм на МР
- оценка на тежестта
- последици на МР
- възможност за пластика

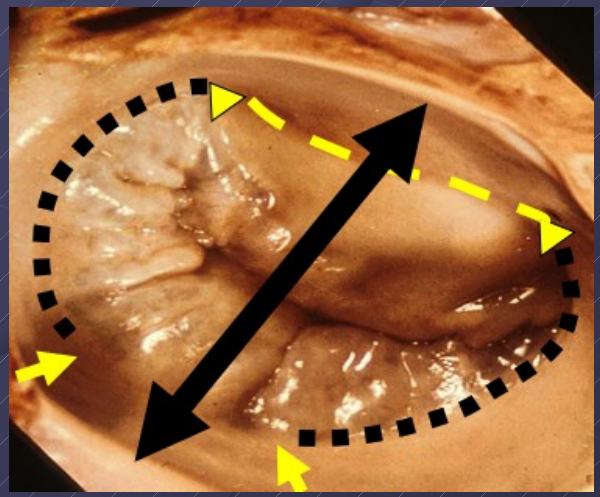
Otto C. NEJM 2001; 345:740-746

Митрален клапен пръстен

- Предно-задният диаметър се измерва в парастернален срез по дълга ос
- Диаметърът се сравнява с дължината на предното митрално платно, измерена в диастола
- За дилатация на пръстена се говори при съотношение Диаметър на пръстена / дължина ПМП > 1.3 или диаметър > 35 mm
- Нормално движение и контракция на пръстена означава намаление на площта на пръстена в систола с ≥ 25%





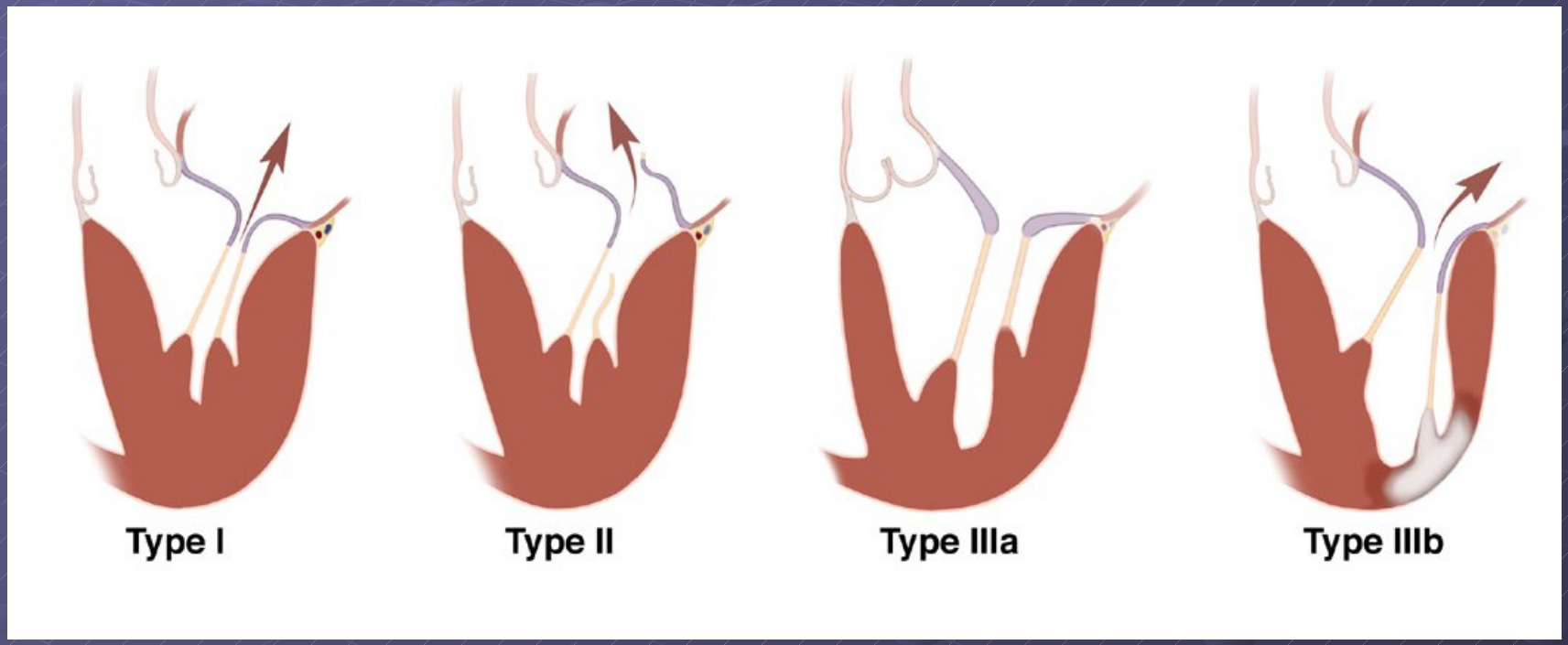


Митрална регургитация

- Огранична (първична) – структурни аномалии на клапата
  - Дегенеративна: пролапс, фибро-еластична дегенерация, Marfan, Ehler's-Danlos, калцификация на пръстена
  - Ревматична
  - Инф. ендокардит
  - Руптура на папиларен мускул след МИ
- Функционална (вторична) – резултат на регионално и / или глобално ремоделиране на ЛК, без структурни аномалии на клапата
  - ИБС
  - Кардиомиопатия

Функционална класификация на МР по Carpentier

Нормално движение | Пролапс | Рестриктивно движение



Перфорация на платно, клефт

Дилатация на пръстена

Повишена мобилност - пролапс

Ограничено движение на платната в диастола и систола в резултат на скъсяване на хордите и/или задебеляване на платната - ревматизъм

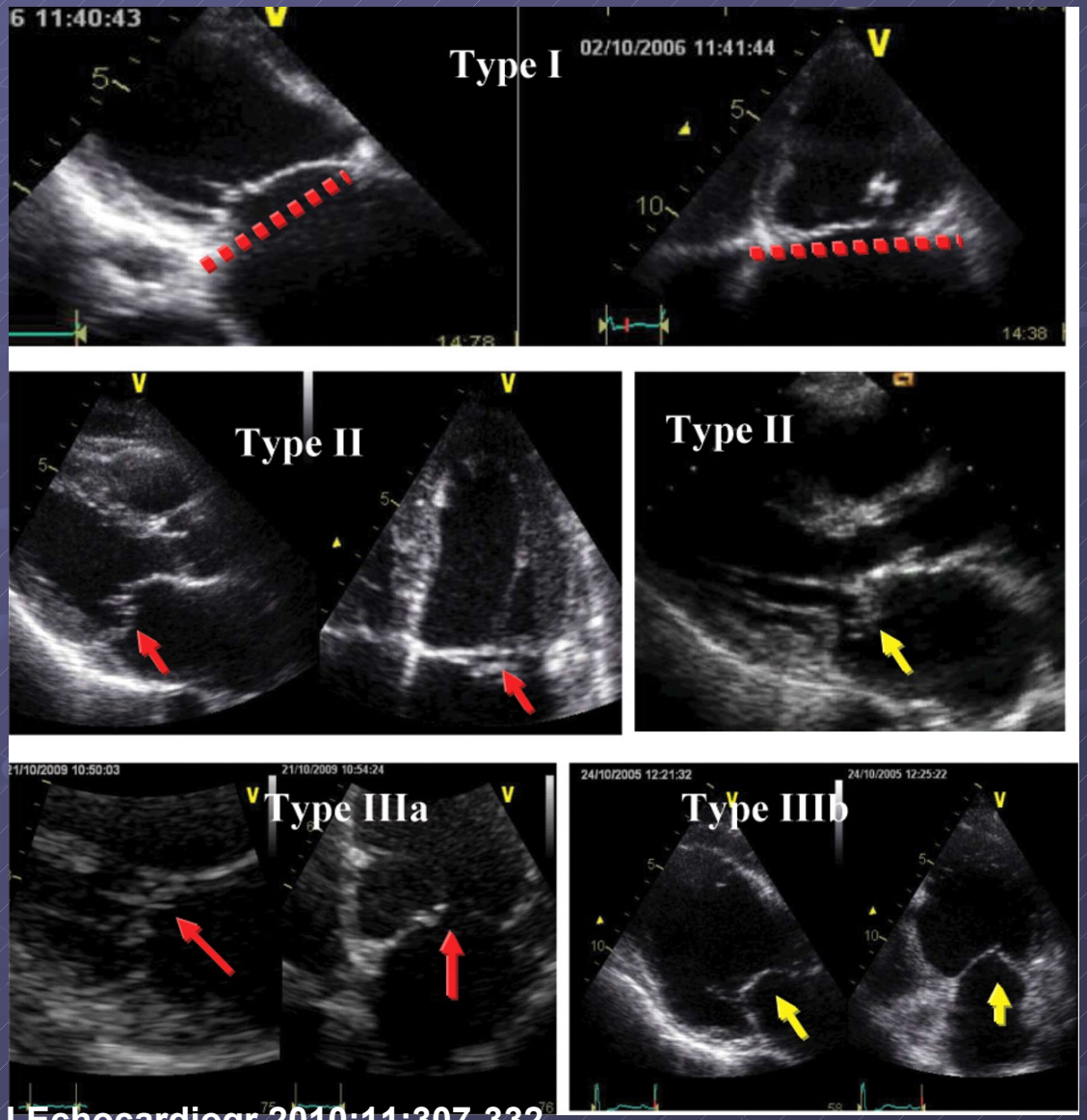
Ограничено движение на платната единствено в систола

Класификация на MP по Carpentier

Functional	Morphological				
Type	**Leaflet motion**	**Valve pathology**	**Prolapse or Flail**	**Leaflet thickening**	**Functional or Organic MR**
Ia	Normal	Annular dilatation			functional or organic
Ib		Leaflet defect			
IIa	Increased	Chordal elongation	Prolapse	not thickened (FED) or thickened (Barlow)	organic
IIb		Chordal rupture	Flail leaflet		
IIc		Papillary muscle elongation	Prolapse		
IId		Papillary muscle rupture	Flail leaflet		
IIIa	Restricted	Commissural or chordal fusion or shortening			
IIIb		Leaflet tethering by LV dilatation			functional

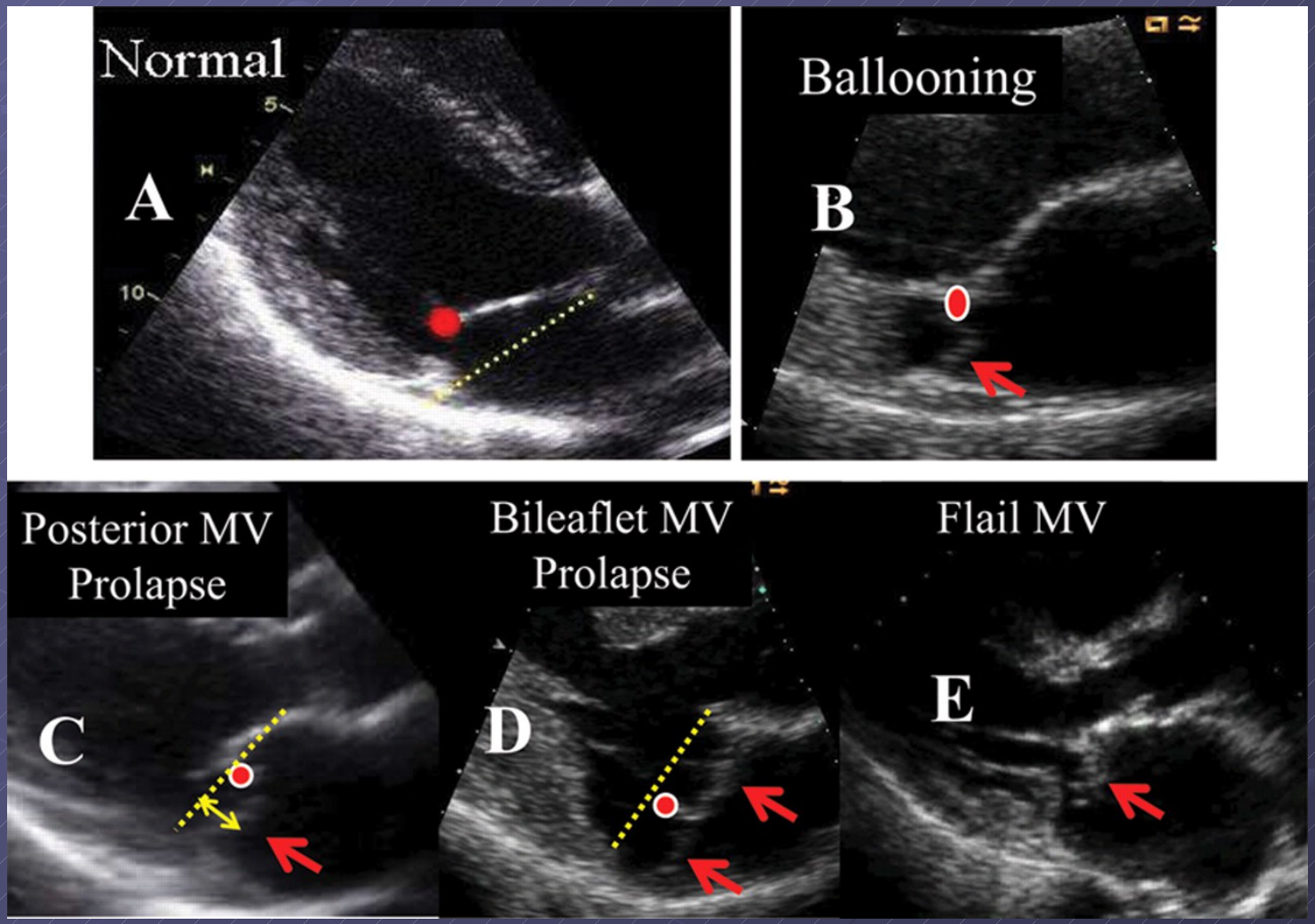
Carpentier A. J Thorac Cardiovasc Surg 1980; 79

Механизми на МИ според функционалната класификация на Carpentier



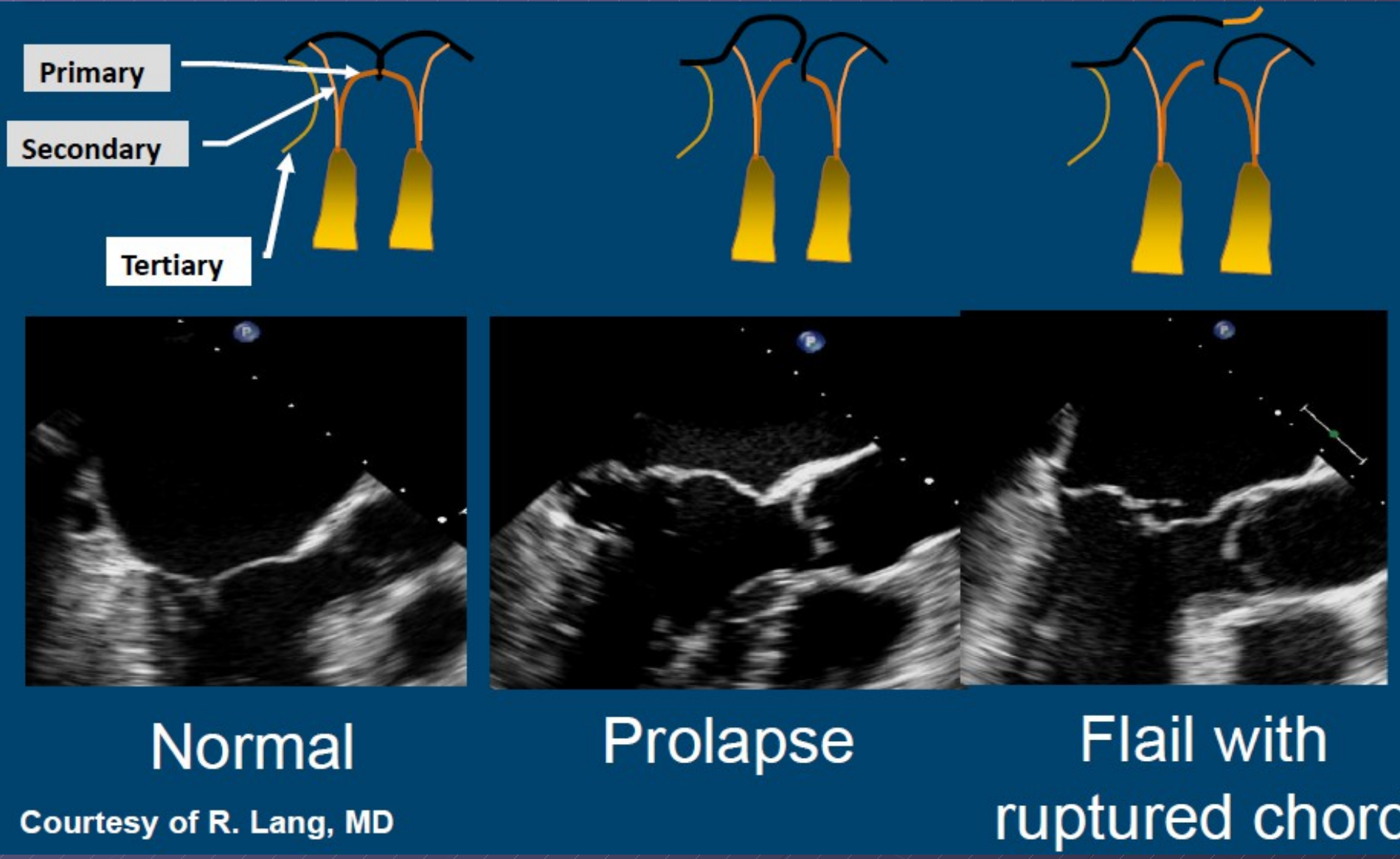
Lancellotti P et al. Eur J Echocardiogr 2010;11:307-332

Норма – балониране – пролапс – flail

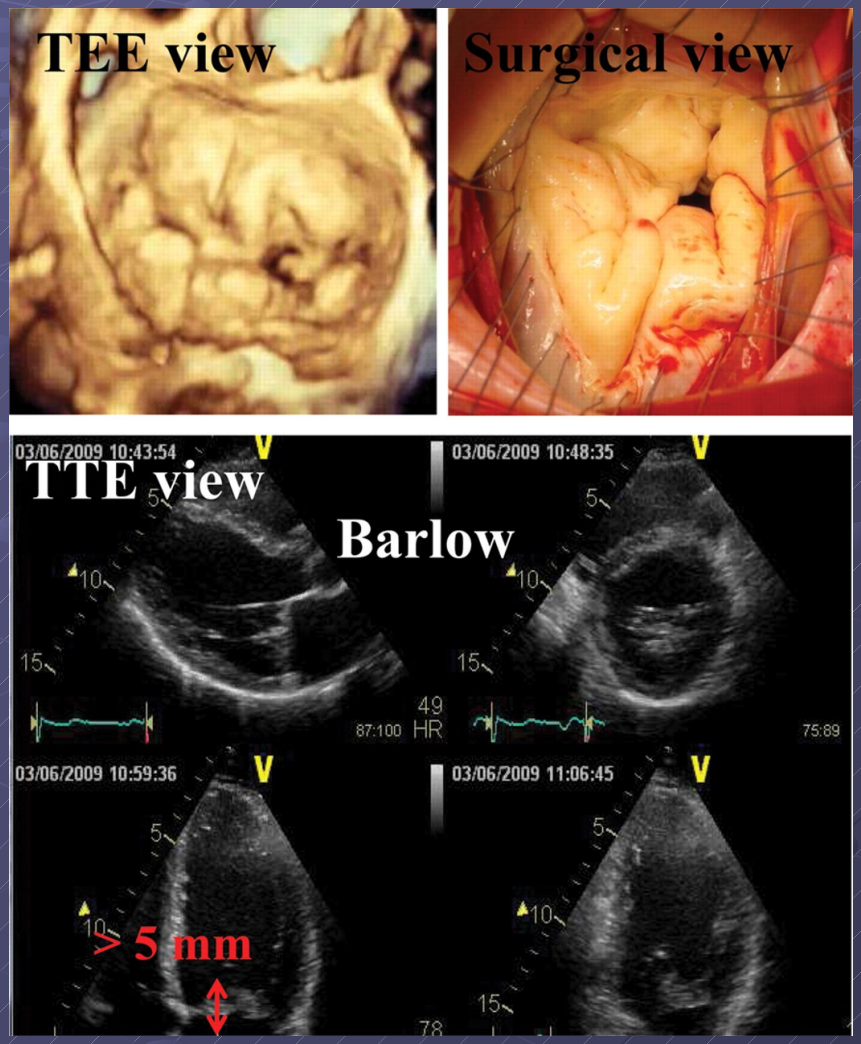


Lancellotti P et al. Eur J Echocardiogr 2010;11:307-332

Пролапс или flail

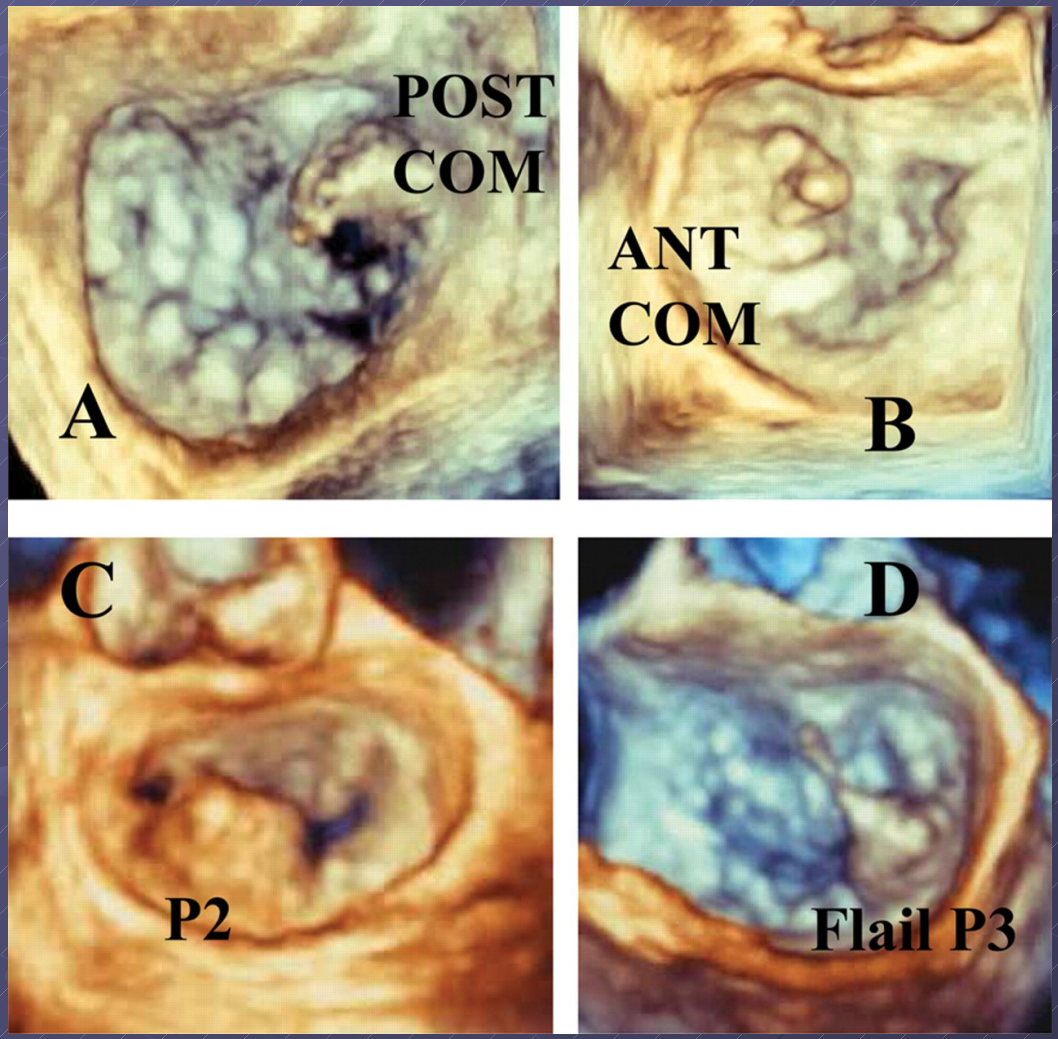


Болест на Barlow със задебеляване на МК



Lancellotti P et al. Eur J Echocardiogr 2010;11:307-332

3D-TEE при пролапс на МК

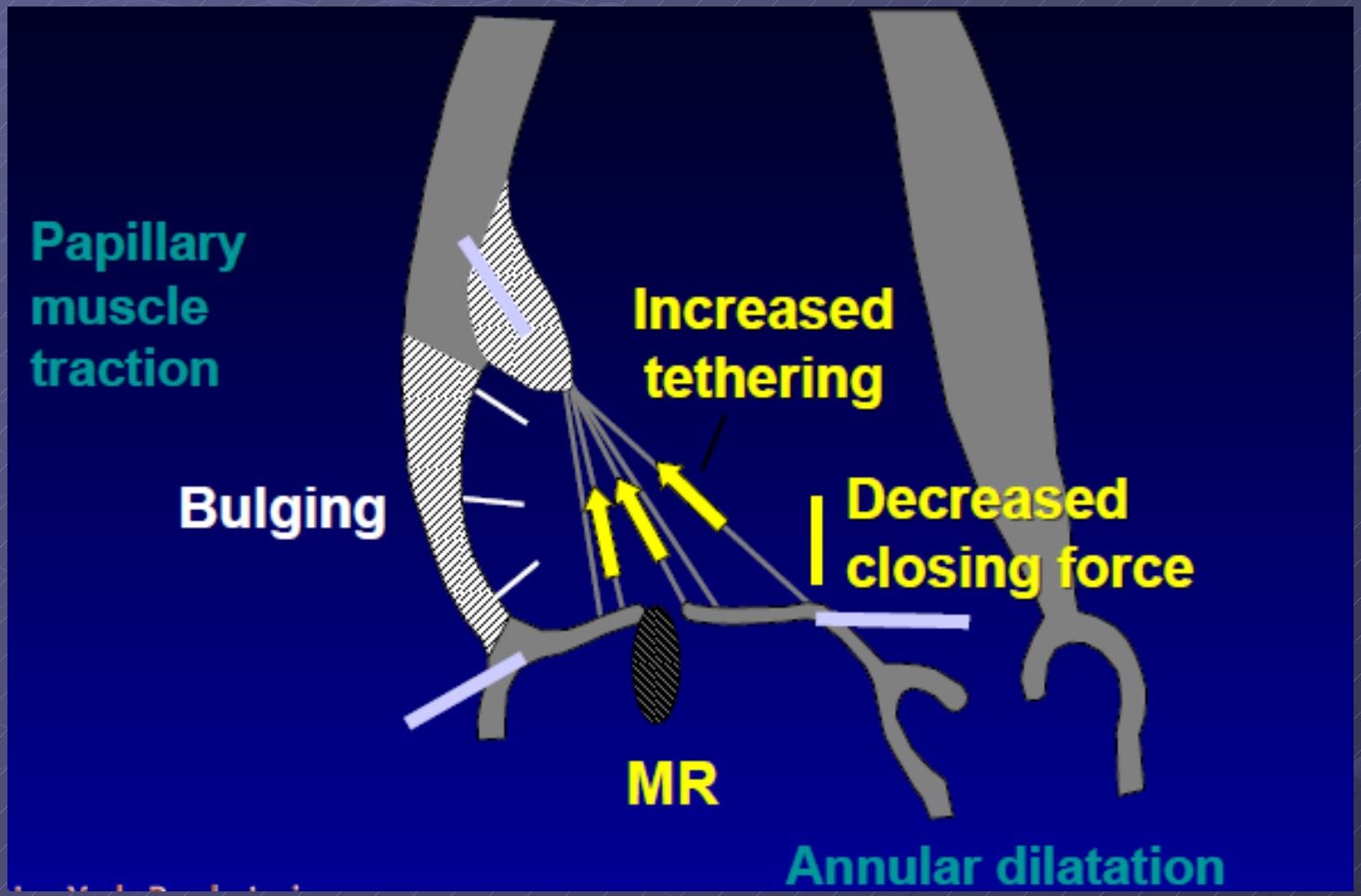


Lancellotti P et al. Eur J Echocardiogr 2010;11:307-332

Функционална МР – нарушен баланс между:

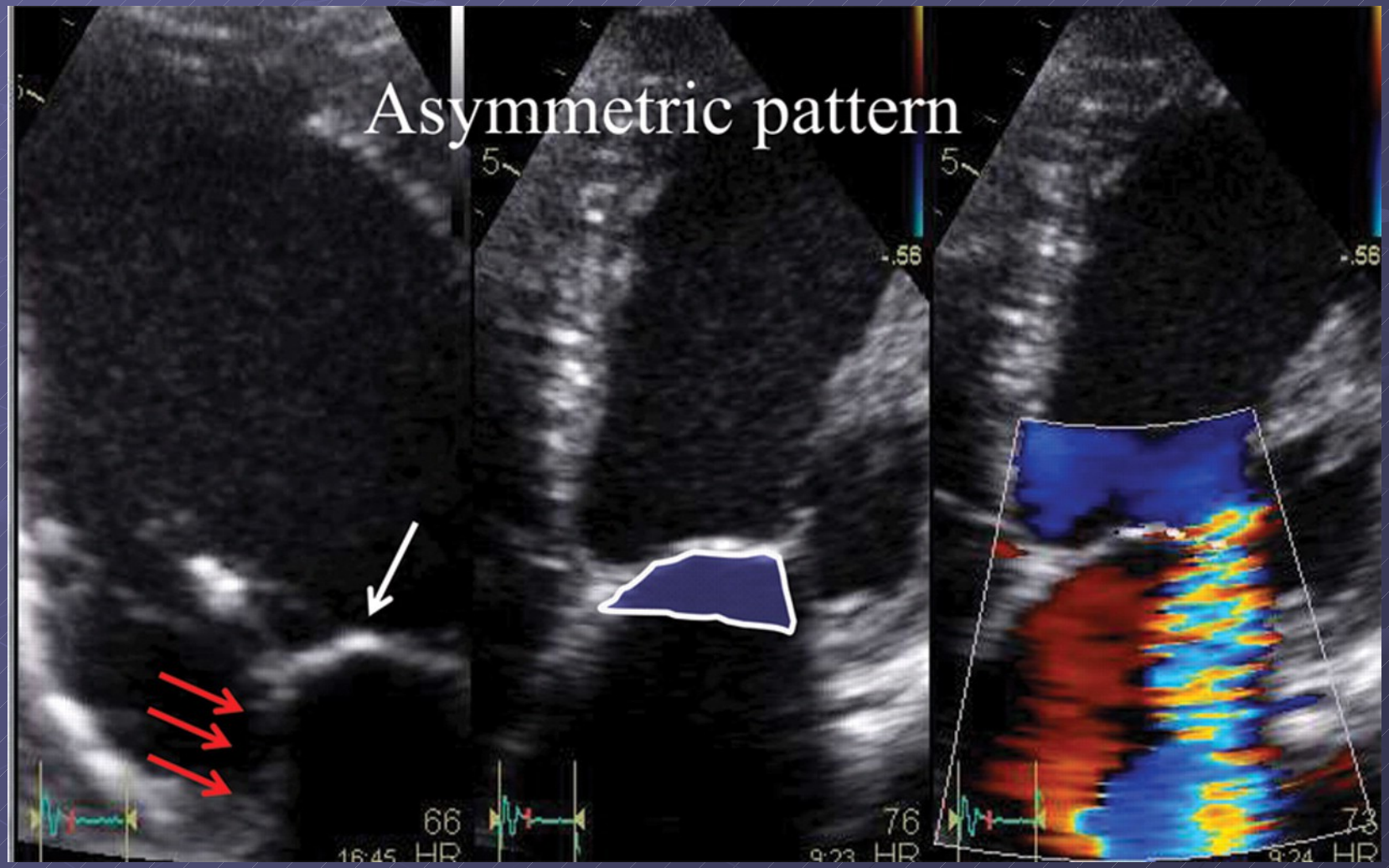
- Разтягащите (tethering) сили
  - Дилатация на пръстена
  - Дилатация на ЛК
  - Дислокация на папиларните мускули
  - Сферичност на ЛК
- Затварящите сили
  - Намалена контрактилност на ЛК
  - Глобална диссинхрония на ЛК
  - Папиларно-мускулна асинхрония
  - Променена систолна контракция на митралния пръстен

Механизми на исхемичната MP



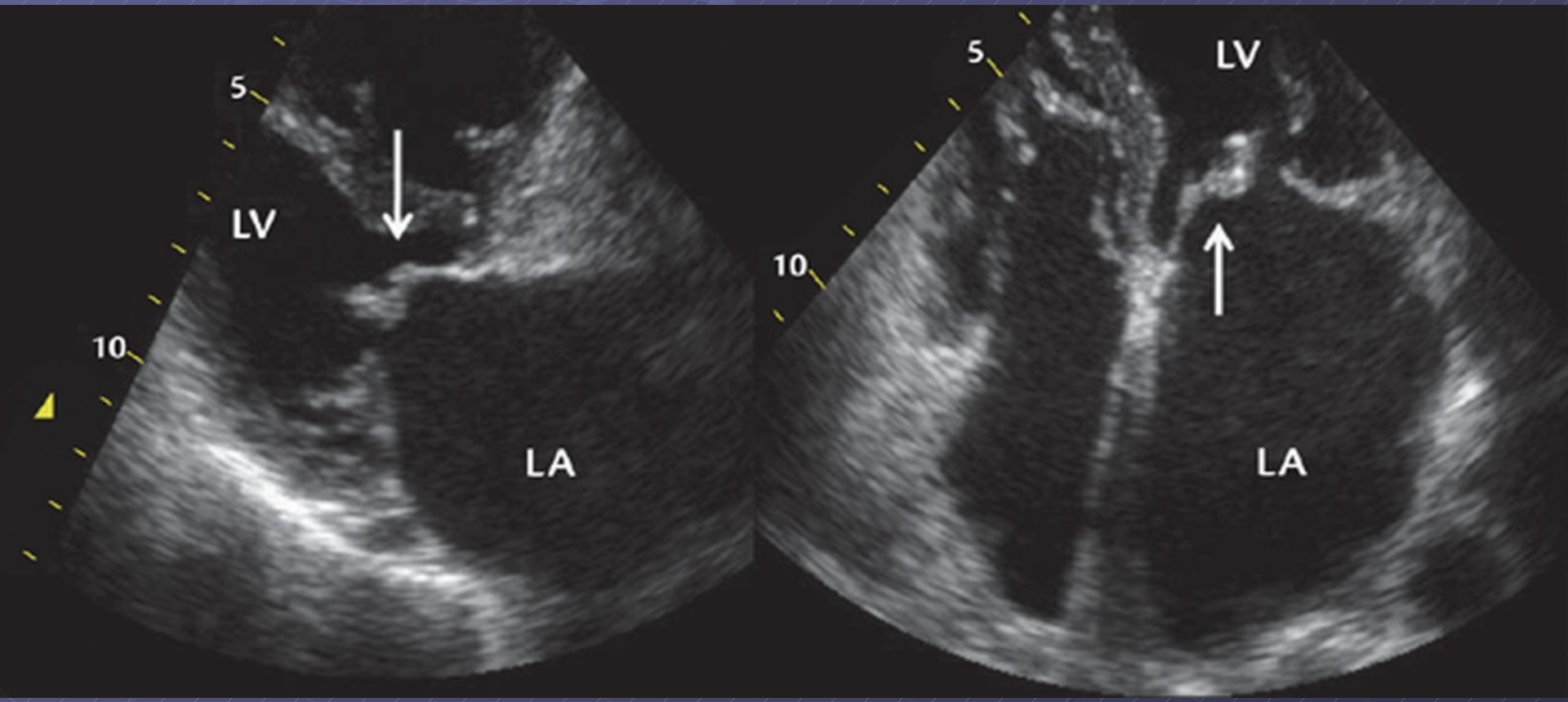
Levine and Schwammenthal. Circulation 2005

Исхемична митрална инсуфициенция



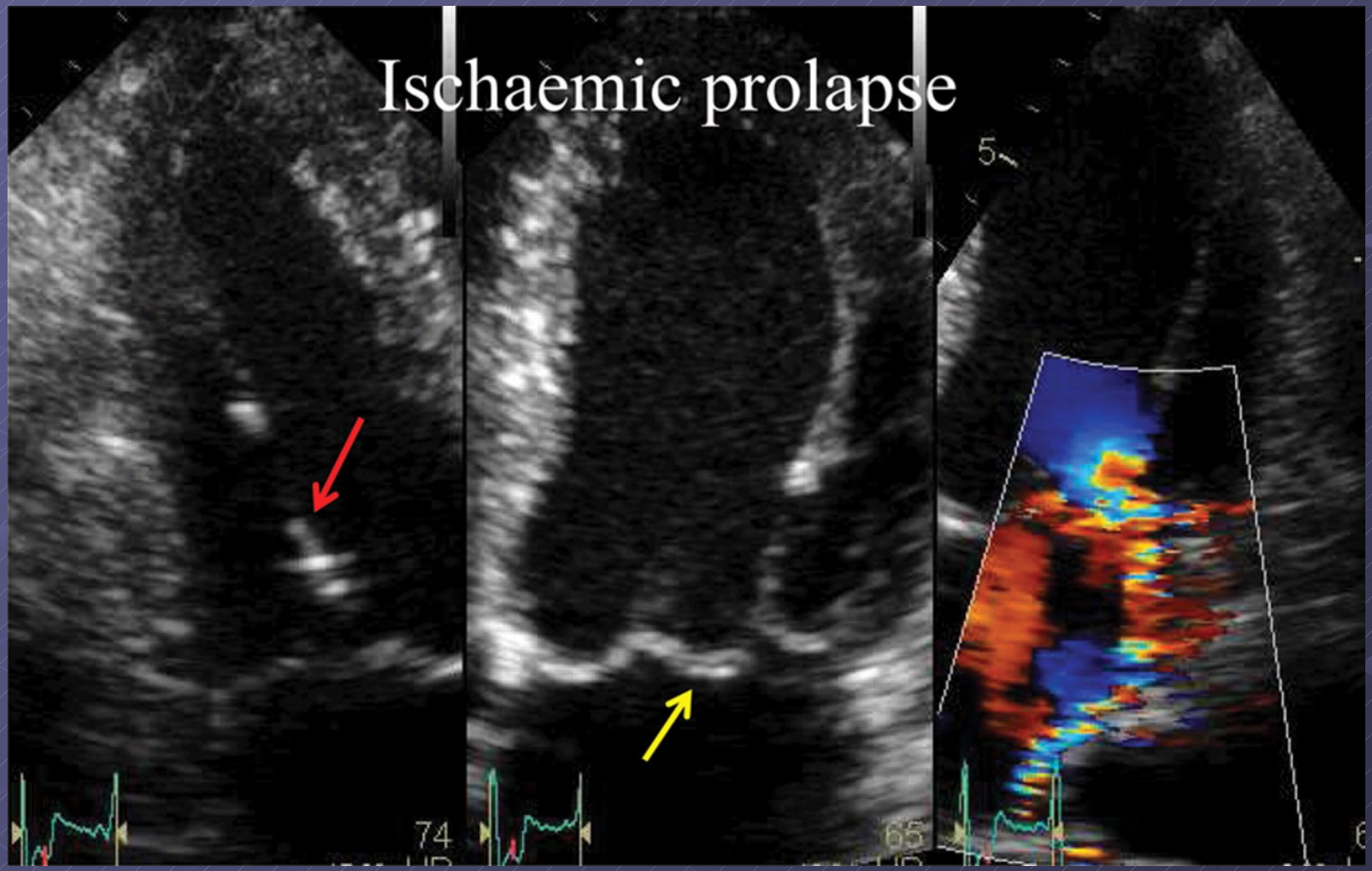
Lancellotti P et al. Eur J Echocardiogr 2010;11:307-332

Hockey-stick / Seagull sign



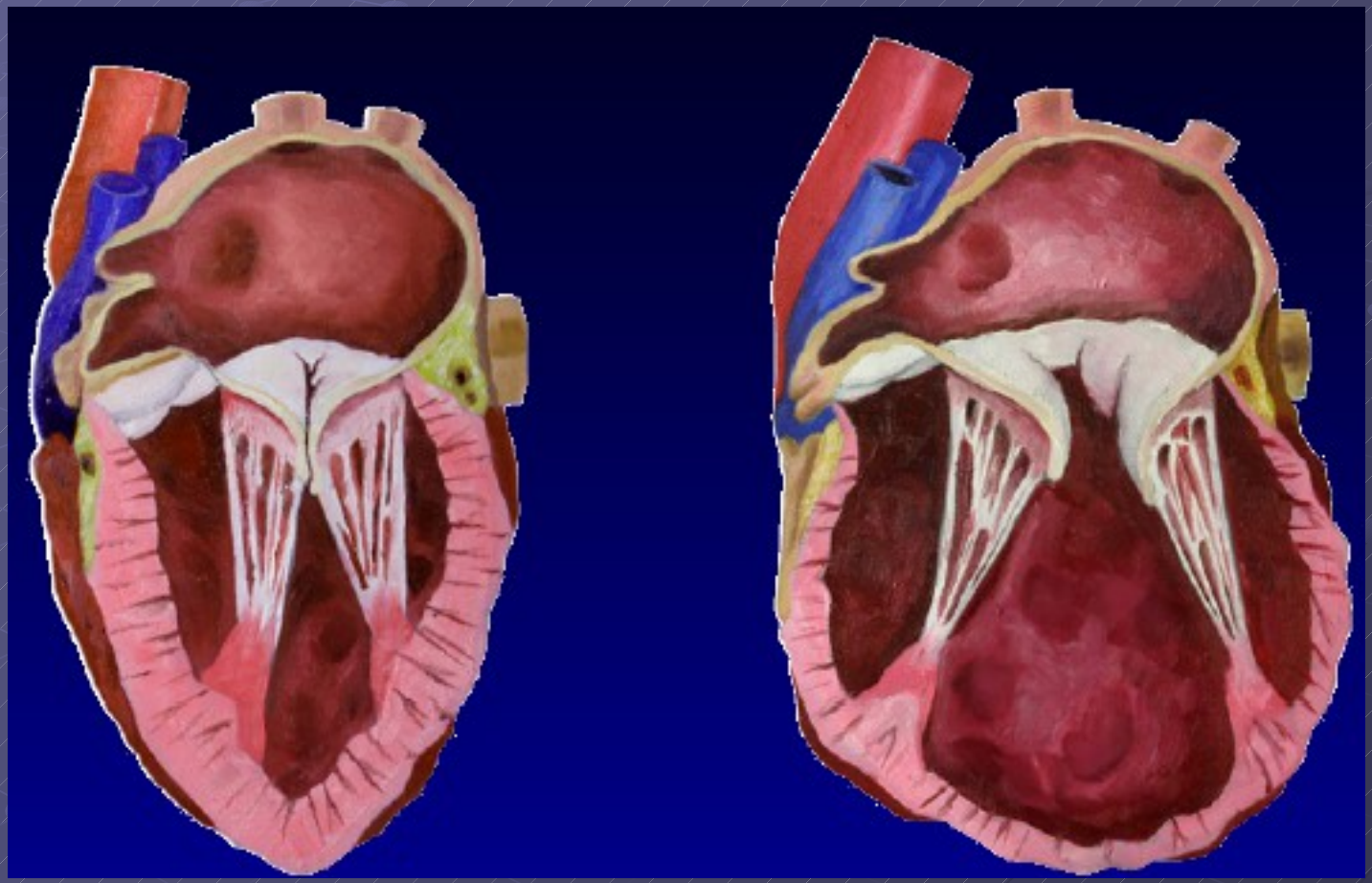
Patrizio Lancellotti, Julien Magne, Kim O'Connor, Luc A. Pierard
The EAE Textbook of Echocardiography: Mitral valve disease

Исхемична митрална инсуфициенция



Lancellotti P et al. Eur J Echocardiogr 2010;11:307-332

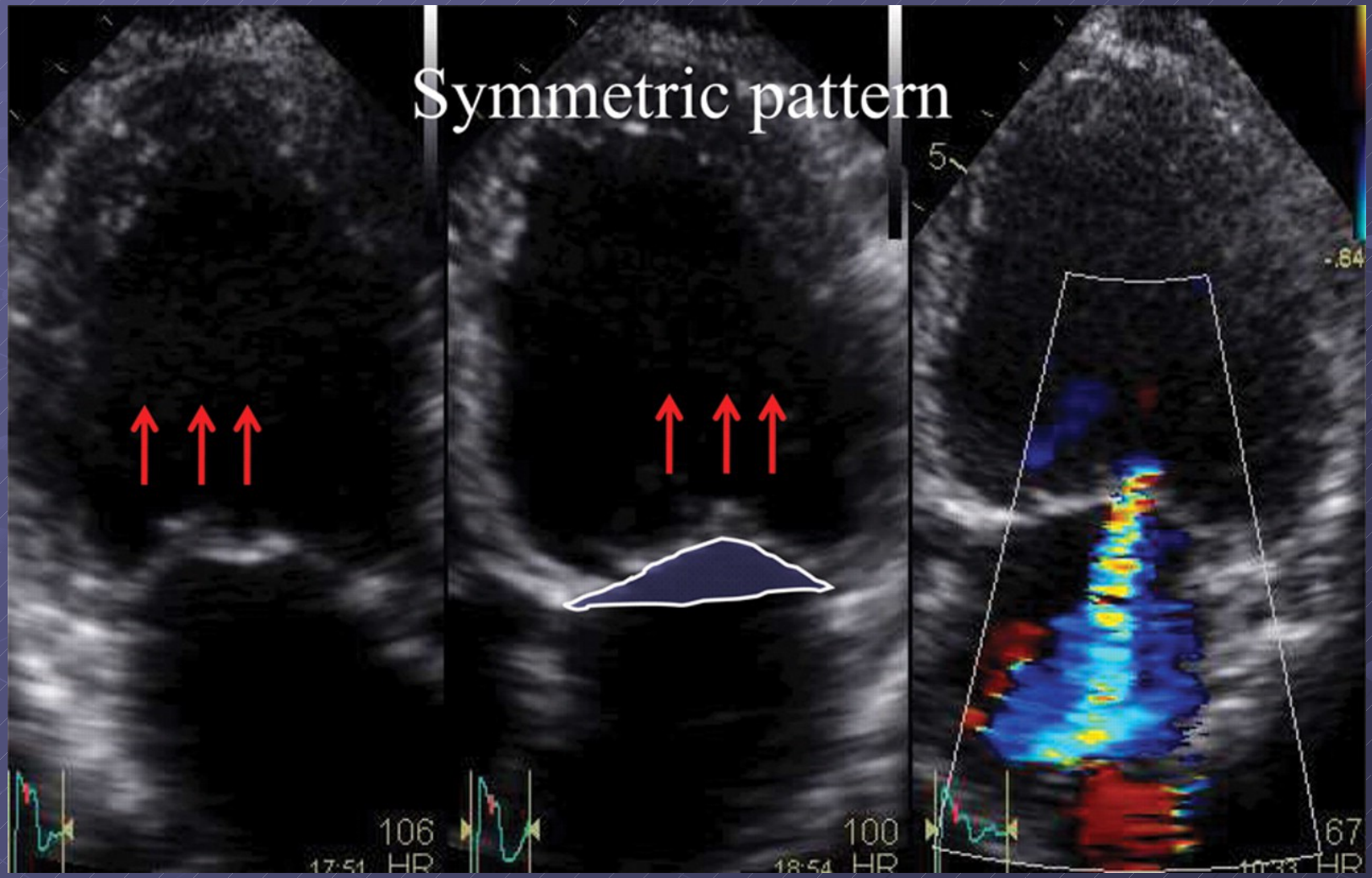
МР при дилататативна КМП



Здрава ЛК

Дилатирана ЛК с придърпване на двете платна

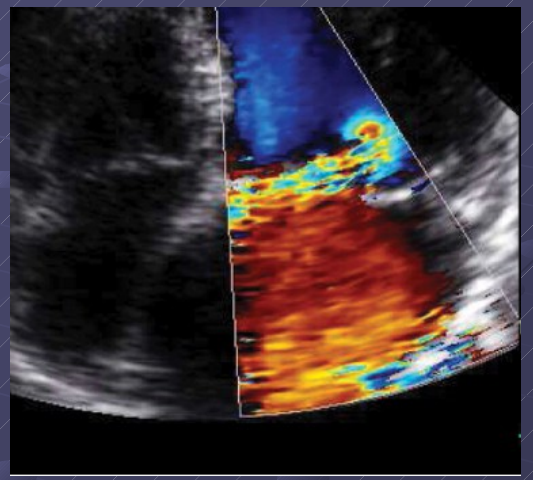
MP при дилататативна КМП

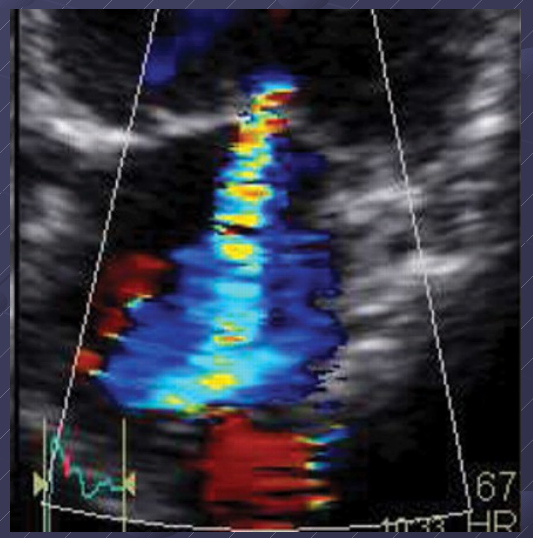


Lancellotti P et al. Eur J Echocardiogr 2010;11:307-332

Ориентация за етиологията по посоката на джета

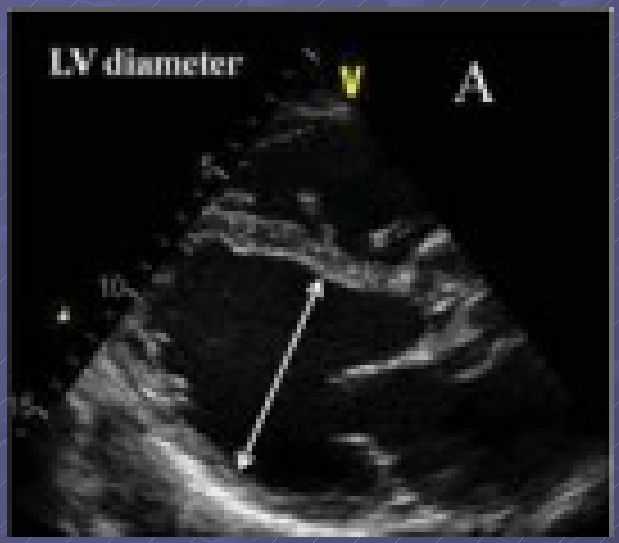
- Ексцентричен джет
  - Пролапс – джета е ориентиран в посока срещу лезията
  - Функционална исхемична MP с асиметрично притегляне – джета е ориентиран в посока към лезията
- Централен джет
  - Функционална исхемична MP със симетрично ремоделиране
  - Функционална неисхемична MP





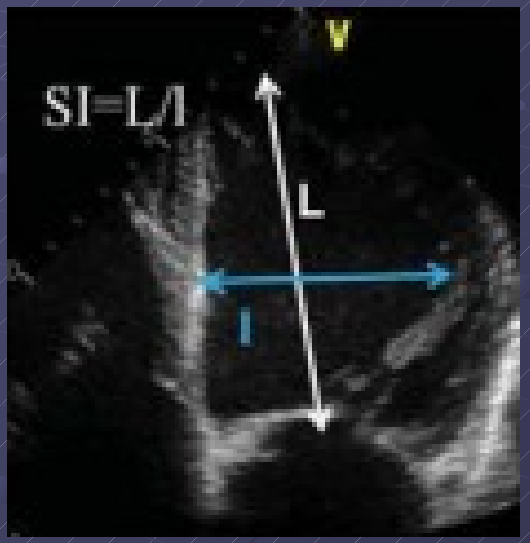
Patrizio Lancellotti, Julien Magne, Kim O'Connor, Luc A. Pierard
The EAE Textbook of Echocardiography: Mitral valve disease

Какво измерваме при функционална МР? Показатели на глобално ЛК ремоделиране:



Размери на ЛК

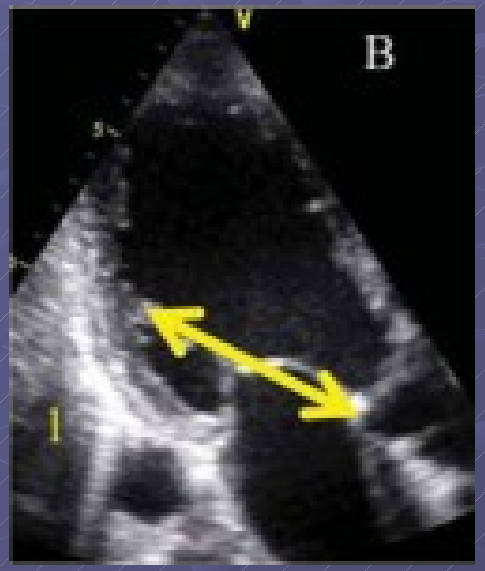
Телесистолен обем на ЛК



Индекс на сферичност на ЛК

Lancellotti P. et al. EAE recommendations for assessment of valvular regurgitation. Eur J Echocardiogr 2010; 11:307-322.

Какво измерваме при функционална МР? Показатели на регионално ЛК ремоделиране:



Апикална дислокация на постеро-медиалния папиларен мускул

< 40 mm

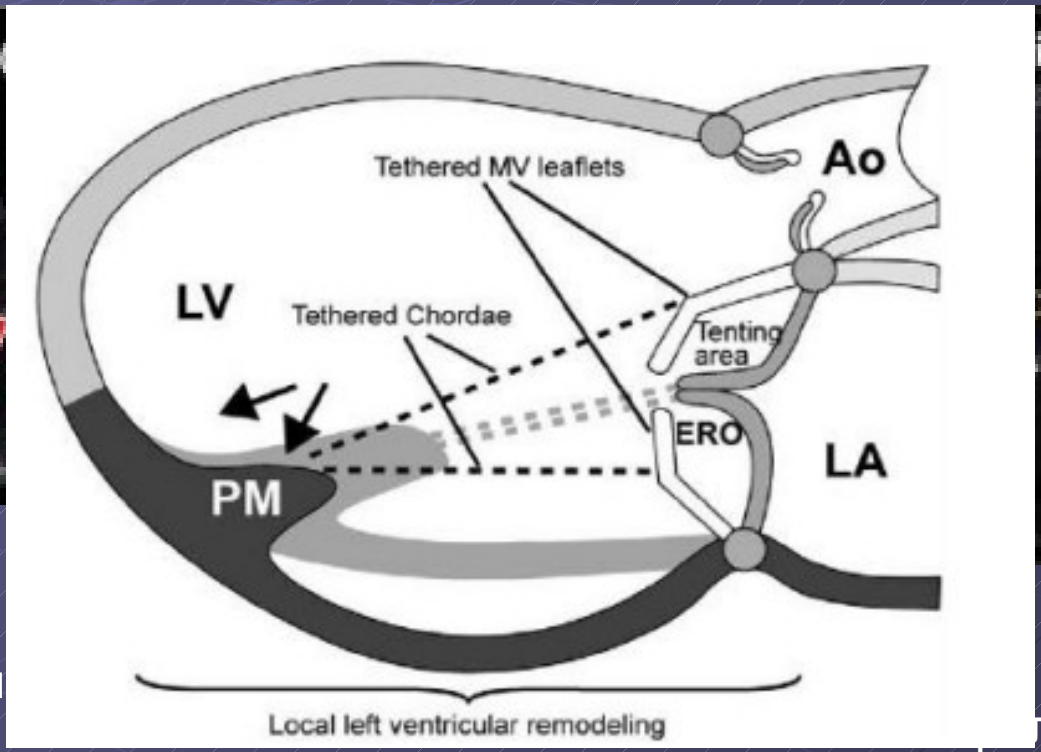
Изява на хорди от втори порядък: придърпване на незасегнатото от ремоделирането платно – “seagull sign”

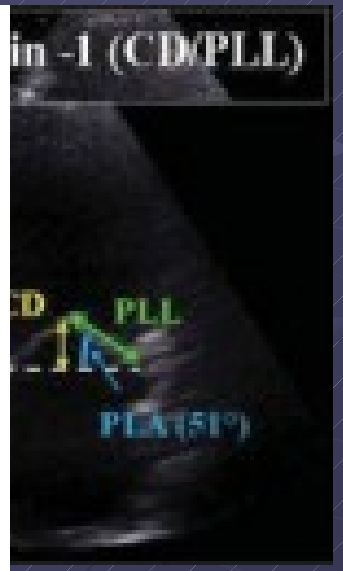
Разстояние между папиларните мускули

< 20 mm

Lancellotti P. et al. EAE recommendations for assessment of valvular regurgitation. Eur J Echocardiogr 2010; 11:307-322.

Какво измерваме при функционална МР? Деформация на митралната клапа:





Систолна площ н
опъване – tenting
area

≤ 2.5-3 cm^2

разстояние

≤ 1 cm

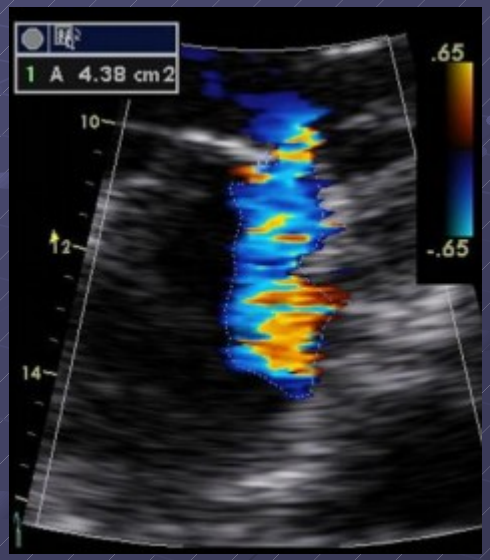
патерален
ъгъл - PLA

≤ 45º

Lancellotti P. et al. EAE recommendations for assessment of valvular regurgitation. Eur J Echocardiogr 2010; 11:307-322.

Определяне степента на МР
Площ на регургитационния джет

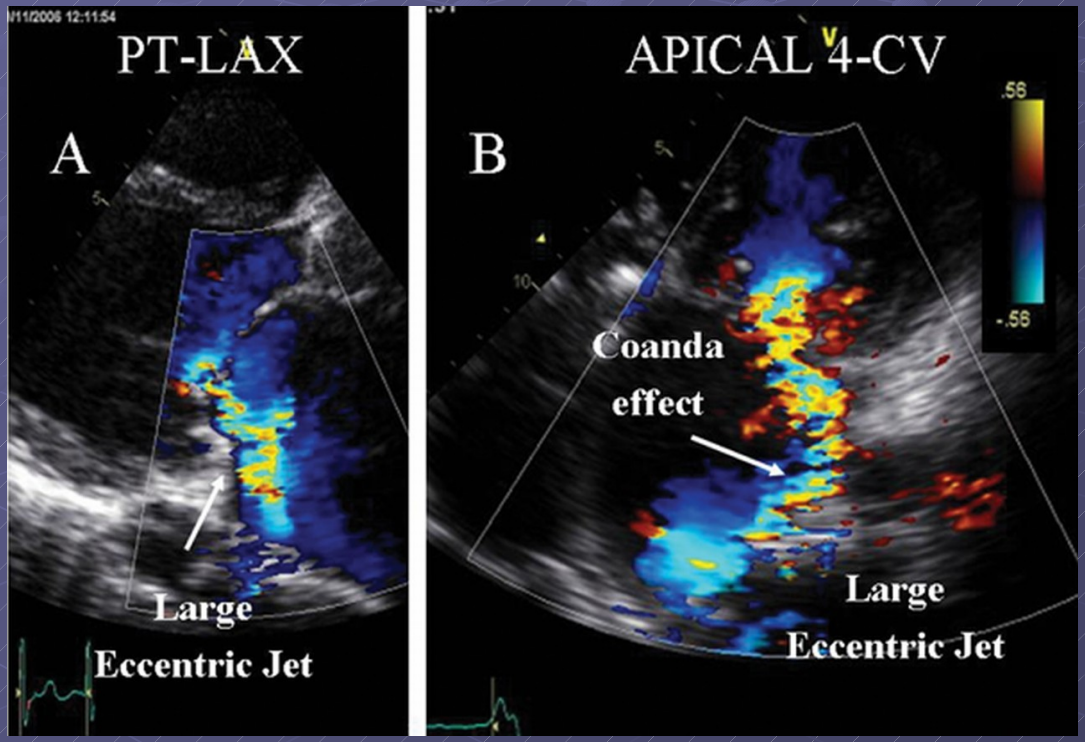
- Определянето на площта на регургитационния джет не се препоръчва като метод за степенуване на МР, но е подходящ за диагностицирането й
  - Зависимост от много технични и хемодинамични фактори (налягане в ЛП, ексцентричност на джета)



	Лекостепенна	Умерена	Високостепенна
Площ на джета	< 4 cm²	4 – 10 cm²	> 10 cm²
Площ на джета / площ на ЛП	< 20%	20 – 40%	> 40%

Lancellotti P. et al. EAE recommendations for assessment of valvular regurgitation. Eur J Echocardiogr 2010; 11:307-322.

Определяне степента на МР
Площ на регургитационния джет



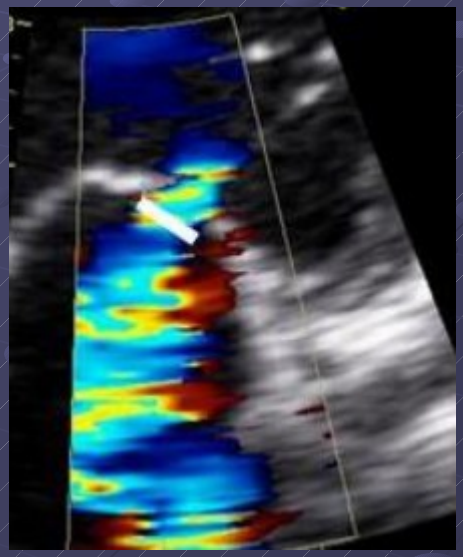
Голям, ексцентричен джет, който се опира до стената на ЛП, завърта се в него и достига покрива му

Coanda effect – тенденцията джета да бъде привличен от близко-стояща повърхност

Patrizio Lancellotti, Julien Magne, Kim O'Connor, Luc A. Pierard
The EAE Textbook of Echocardiography: Mitral valve disease

Определяне степента на МР
Вена контракта

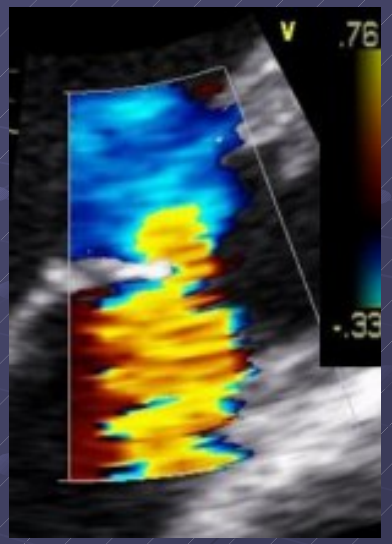
- Площта на джета при напускане на регургитационния отвор
- Измерва се перпендикулярно на комисурната линия (PSLA, ALA, A4Ch); A2Ch надценява
- Измерва се най-тясната част на джета; използва се увеличение (zoom mode)
- При функционална МР изходната част на регургитационния джет обикновено е елипсовидна – $VC = (VC_{A4Ch} + VC_{A2Ch})/2$
- Измерването на VC се препоръчва за определяне степента на МР; при междинни стойности (3-7 mm) се налага използване на допълнителен метод
- Методът е валиден както при централни, така и при ексцентрични джетове; не може да се използва при множествени джетове

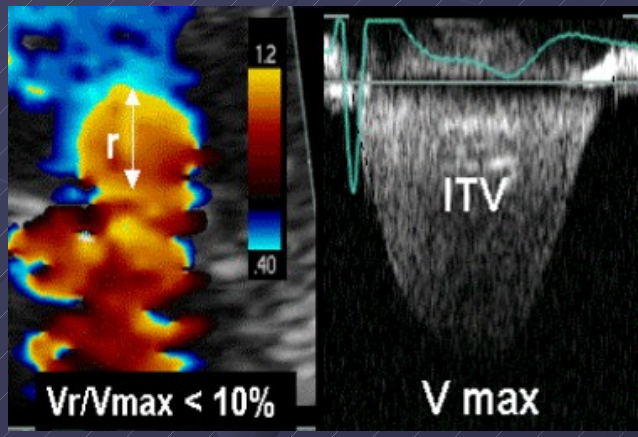


Lancellotti P. et al. EAE recommendations for assessment of valvular regurgitation. Eur J Echocardiogr 2010; 11:307-322.

Определяне степента на МР PISA

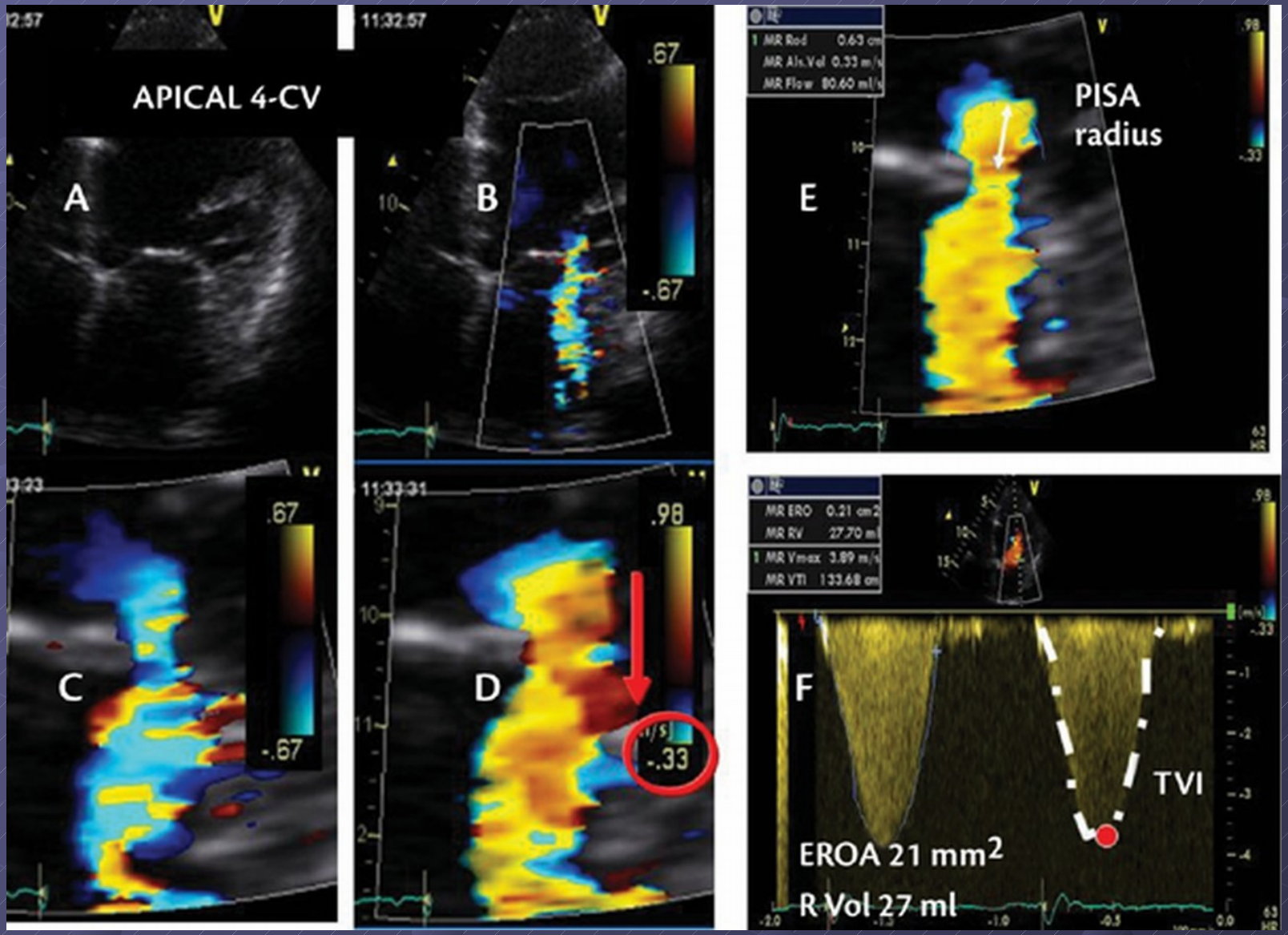
- Препоръчван метод с най-висока стойност; A4Ch или PSLA при пролапс на ПМП;
- Aliasing velocity 15-40 cm/s;
- Позволява изчисление на рег. обем и ефективна рег. площ;
- При органична и исхемична МР разделителните стойности за високостепенна МР са различни: R Vol ≥ 60 ml и EROA ≥ 40 mm^2 и R Vol ≥ 30 ml и EROA ≥ 20 mm^2 (повишен риск за MACE), съответно
- С color M-mode може да се установи динамичната вариация на PISA по време на систолата
- При функционална МР формата на PISA може да е елипсовидна, което би подценило степента на МР, особено при съотношение дълга / къса ос > 1.5; затова cut-off за функционалната МР са по-ниски





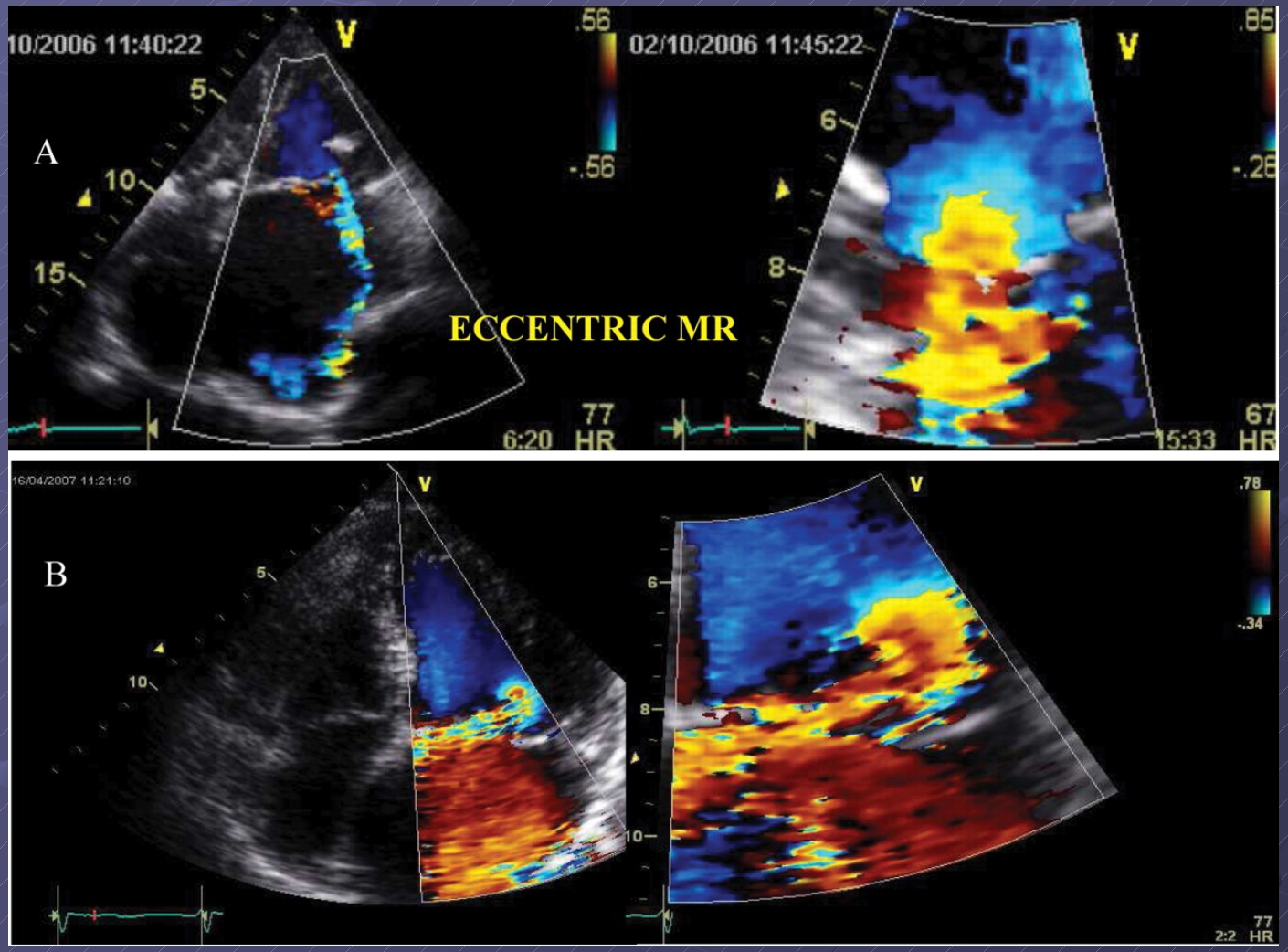
Lancellotti P. et al. EAE recommendations for assessment of valvular regurgitation. Eur J Echocardiogr 2010; 11:307-322.

PISA – step by step



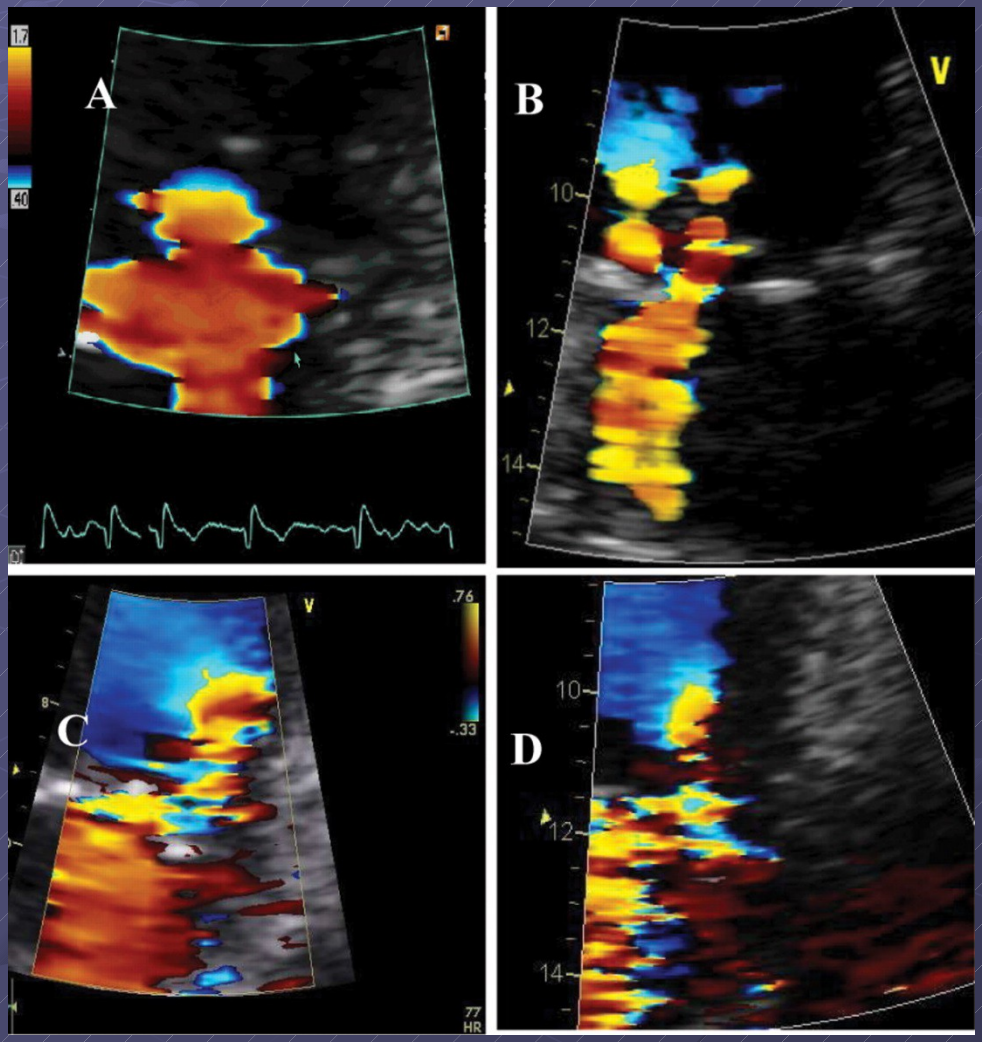
Patrizio Lancellotti, Julien Magne, Kim O'Connor, Luc A. Pierard
The EAE Textbook of Echocardiography: Mitral valve disease

PISA при ексцентрична митрална инсуфициенция



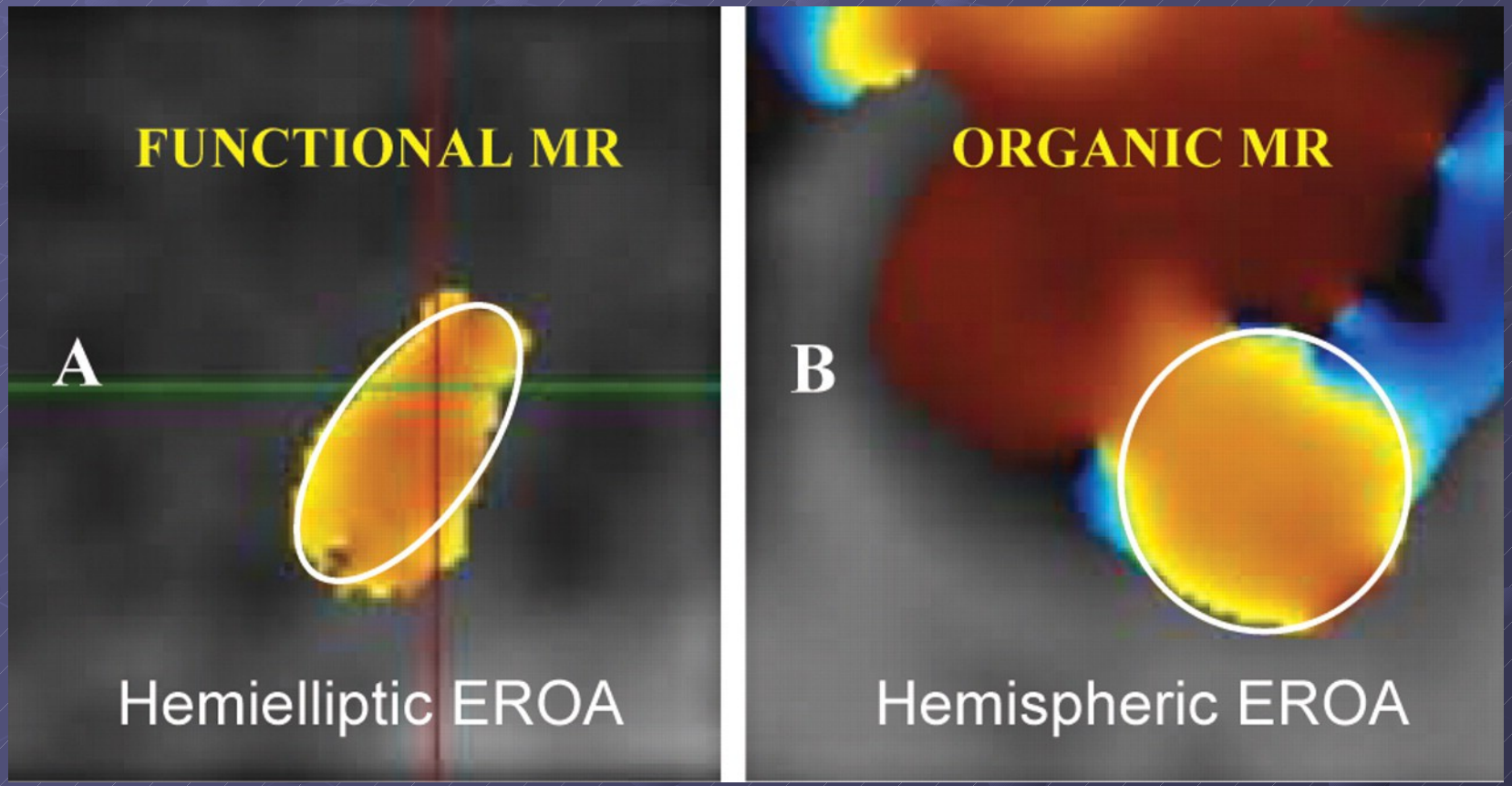
Lancellotti P. et al. EAE recommendations for assessment of valvular regurgitation. Eur J Echocardiogr 2010; 11:307-322.

PISA с неправилна хемисфера, две джета и притискане от латералната стена



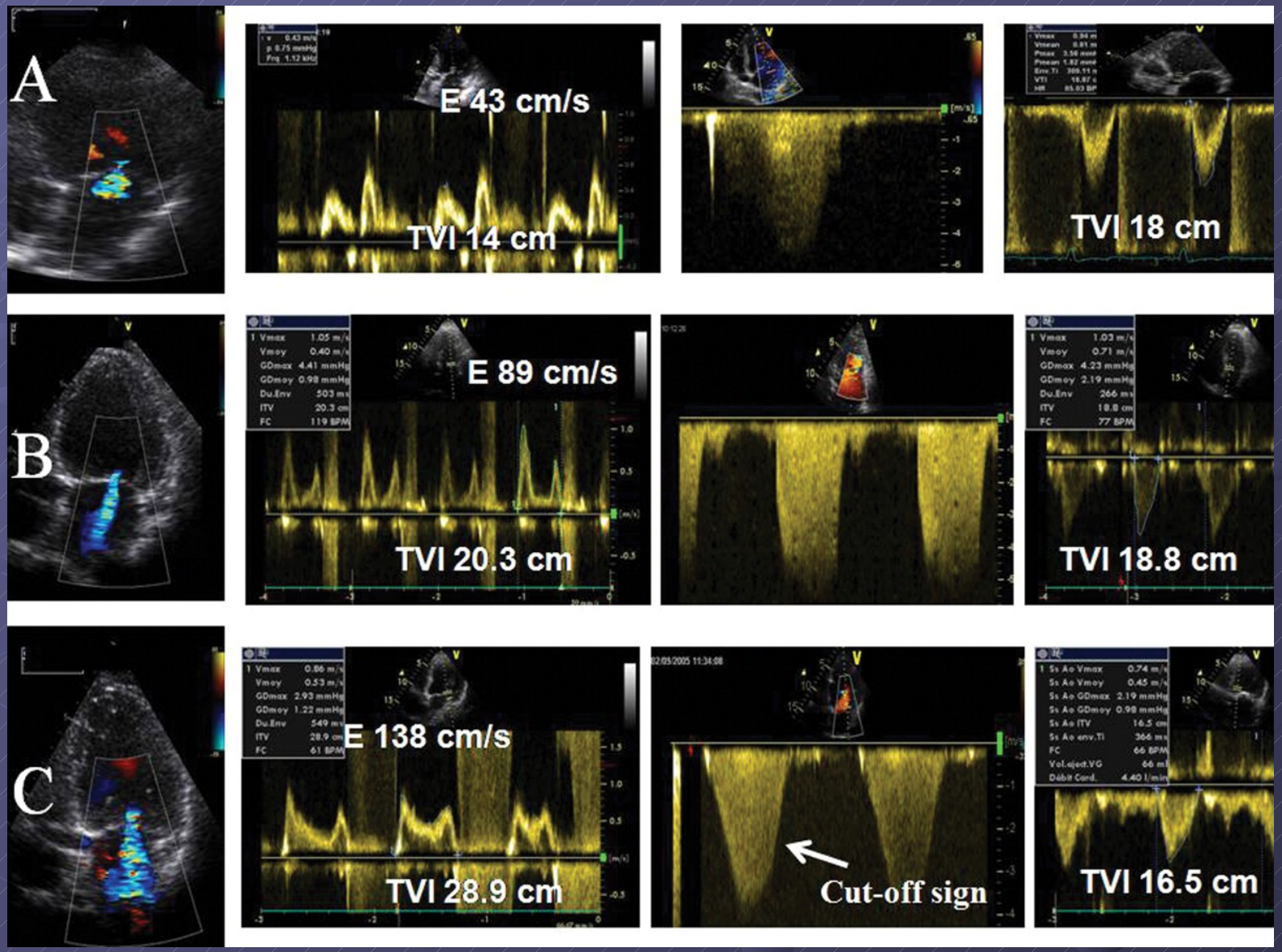
Lancellotti P. et al. EAE recommendations for assessment of valvular regurgitation. Eur J Echocardiogr 2010; 11:307-322.

3D форма на регургитационния отвор при функционална (полуелипса) и огранична (полусфера) МИ



Lancellotti P. et al. EAE recommendations for assessment of valvular regurgitation. Eur J Echocardiogr 2010; 11:307-322.

Други Доплерови измервания



Lancellotti P. et al. EAE recommendations for assessment of valvular regurgitation. Eur J Echocardiogr 2010; 11:307-322.

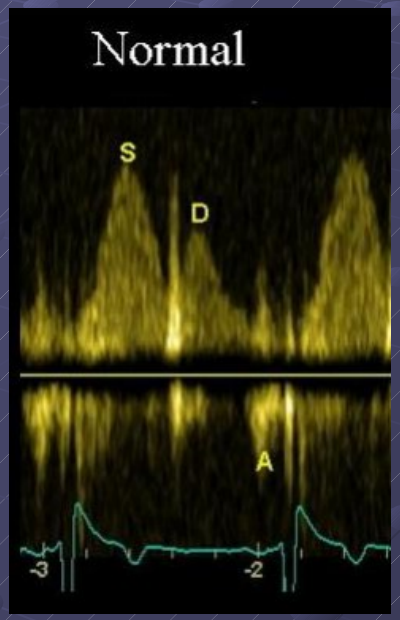
Определяне степента на MP TVI_{MV}/TVI_{Ao}

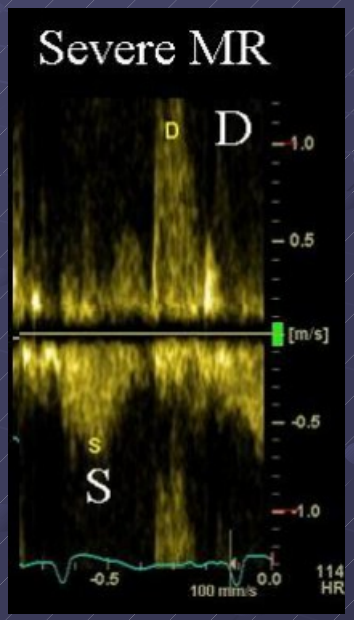
- При значима MP се увеличава скоростта на E вълната – E > 1.5 m/s
- PW TVI_{MV}/TVI_{Ao} (върховете на платната на МК и пръстен на АК);
- > 1.4 – високостепенна MP
- < 1 – нискостепенна MP

Lancellotti P. et al. EAE recommendations for assessment of valvular regurgitation. Eur J Echocardiogr 2010; 11:307-322.

Определяне степента на МР
Кръвоток в пулмоналните вени

- Обикновено S>D
- С увеличаване степента на МР S ↓, а при високостепенна МР се наблюдава систолно обръщане на кръвотока в >1 пулмонална вена
- Измерването трябва да се проведе във всички 4 пулмонални вени, т.к. често може да се наблюдава унилатерално обръщане на S при ексцентричен джет
- TEE, на 1 cm от устието на вените
- ПМ и повишеното налягане в ЛП намаляват стойността на S; затова обръщането, а не понижението на S, е специфичен белег за високостепенна МР





Lancellotti P. et al. EAE recommendations for assessment of valvular regurgitation. Eur J Echocardiogr 2010; 11:307-322.

Количествени и качествени параметри за определяне степента на органичната МР

Parameters	Mild	Moderate	Severe
Qualitative			
MV morphology	Normal/Abnormal	Normal/Abnormal	Flail lefleat/Ruptured PMs
Colour flow MR jet	Small, central	Intermediate	Very large central jet or eccentric jet adhering, swirling and reaching the posterior wall of the LA
Flow convergence zone[a]	No or small	Intermediate	Large
CW signal of MR jet	Faint/Parabolic	Dense/Parabolic	Dense/Triangular
Semi-quantitative			
VC width (mm)	<3	Intermediate	≥7 (>8 for biplane)[b]
Pulmonary vein flow	Systolic dominance	Systolic blunting	Systolic flow reversal[c]
Mitral inflow	A wave dominant[d]	Variable	E wave dominant (>1.5 cm/s)[e]
TVI mit /TVI Ao	<1	Intermediate	>1.4
Quantitative			
EROA (mm^2)	<20	20–29; 30–39[f]	≥40
R Vol (mL)	<30	30–44; 45–59[f]	≥60
+ LV and LA size and the systolic pulmonary pressure[g]			

Lancellotti P. et al. EAE recommendations for assessment of valvular regurgitation. Eur J Echocardiogr 2010; 11:307-322.

Echocardiographic criteria for the definition of severe valve regurgitation: *an integrative approach*

	Aortic regurgitation	Mitral regurgitation		Tricuspid regurgitation
Semiquantitative				
Vena contracta width (mm)	> 6	≥ 7 (> 8 for biplane)		≥ 7
Upstream vein flow	–	Systolic pulmonary vein flow reversal		Systolic hepatic vein flow reversal
Inflow	–	E-wave dominant ≥ 1.5 m/s		E-wave dominant ≥ 1 m/s
Other	Pressure half-time < 200 ms	TVI mitral/TVI aortic > 1.4		PISA radius > 9 mm
Quantitative		***Primary***	***Secondary***	
EROA (mm²)	≥ 30	≥ 40	≥ 20	≥ 40
R Vol (ml/beat)	≥ 60	≥ 60	≥ 30	≥ 45
+ enlargement of cardiac chambers/ vessels	LV	LV, LA		RV, RA, inferior vena cava

Adapted from Lancellotti, EAE recommendations. *Eur J Echocardiogr.* 2010;11:223-244 and 307-332

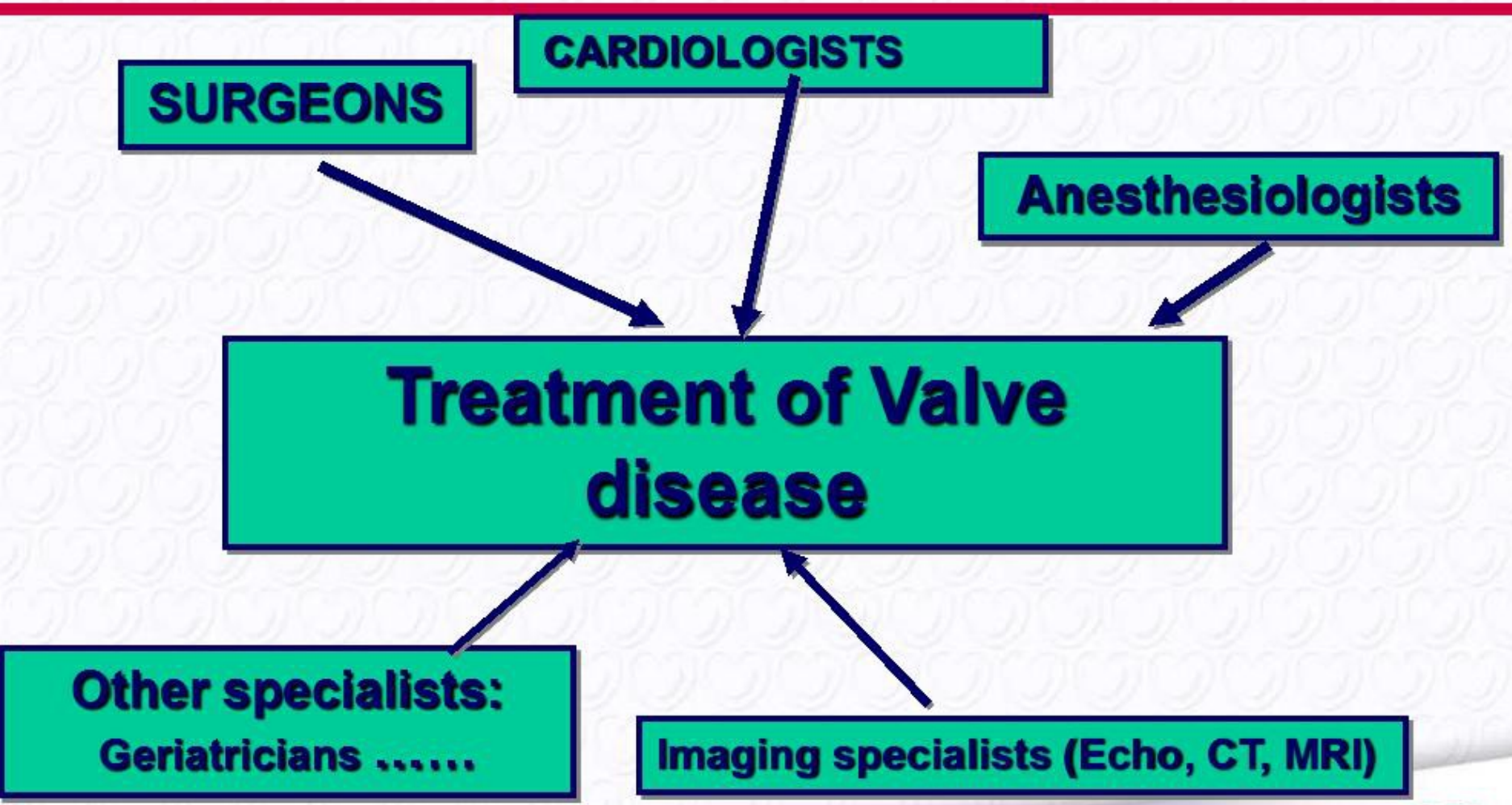
European Heart Journal 2012 - doi:10.1093/eurheartj/ehs109 & European Journal of Cardio-Thoracic Surgery 2012 - doi:10.1093/ejcts/ezs455).

www.escardio.org/guidelines

EACTS

EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY®

The « Heart Team »



EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY®

ЕхоКГ с физическо натоварване при органична МИ

- ЕхоКГ с физическо натоварване е от полза при асимптомни пациенти с високостепенна органична МИ и гранични стойности на ФИ (60–65%) или TCP на ЛК (близо до 40 mm или 22 mm/m^2).
- Липсата на контрактилен резерв (УО с 20%) идентифицира група пациенти с повишен риск за MACE.
- Тестът може да помогне за оценка на болните с противоречива симптоматика, несъответстваща на степента на МИ в покой.
- Повишението на систолното налягане в АР >60 mmHg по време на натоварване се приема като разграничителната стойност, над която асимптомните пациенти с високостепенна МИ могат да бъдат насочени за оперативно лечение.

Lancellotti P. et al. EAE recommendations for assessment of valvular regurgitation. Eur J Echocardiogr 2010; 11:307-322.

Настоящи терапевтични стратегии при функционалната МР

- Медикаментозни:
  - Инхибитори на РААС (ACEi, ARB, AldRA)
  - Бета-блокери
- Сърдечна ресинхронизираща терапия (CRT)
- Хирургични / транскатетърни техники:
  - Редукционна анулопластика
  - Alfieri операция, хордална хирургия (неохорди), ЛК ремоделиране, екстензия на ЗМП, МК протезиране

ЕхоКГ с физическо натоварване при функционална МИ

- ЕхоКГ с физическо натоварване е от полза при пациентите с функционална исхемична МИ и хронична ЛК систолна дисфункция, тъй като демонстрира динамичния характер на МИ.
- Определянето на степента на функционалната МИ по време на натоварване е възможно с помощта на PISA методът.
- При повишение на EROA с ≥13 mm^2 рискът за MACE е увеличен.
- Тестът допринася и за установяване наличието и големината на зоната на витален (и застрашен) миокард.
- ЕхоКГ с физическо натоварване при наличие на исхемична МИ дава допълнителна полезна информация при следните групи пациенти:
  - Болни със задух при физически усилия, който не съответства на тежестта на ЛК дисфункция и на МИ в покой;
  - При възникване на остър белодробен оток без обяснима причина;
  - При пациенти с умерена МИ, на които предстои хирургична реваскуларизация.

Lancellotti P. et al. EAE recommendations for assessment of valvular regurgitation. Eur J Echocardiogr 2010; 11:307-322.

Стрес интраоперативна TEE за преценка необходимостта от MVP

- Контрактилността на пръстена се оценява, измервайки AP диаметъра и тъканните скорости в задната част на пръстена при ниска доза dobutamin или атриално пейсиране с епикардни електроди
- Скъсяване на AP диаметъра на пръстена с ≥ 1/3 и увеличение на систолните тъканни скорости => наличие на витален миокард => предсказва възстановяне след CABG => достатъчно е реваскуларизация без анулопластика;
- Липса на скъсяване на AP диаметъра на пръстена и липса на увеличение на систолните скорости => необходимост от реваскуларизация и анулопластика
- При AP диаметър ≥ 34 mm => не е необходим стрес тест

Препоръчвана литература

- EACVI Position papers: Lancellotti P. et al. EAE recommendations for assessment of valvular regurgitation. Eur J Echocardiogr 2010; 11:307-322.
- ESC / EACTS Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012). European Heart Journal (2012) 33, 2451–2496
- Recommendations for the echocardiographic assessment of native valvular regurgitation: an executive summary from the EACVI. European Heart Journal – Cardiovascular Imaging (2013) 14, 611–644
- 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease. J Am Coll Cardiol 2014; 63(22):e57-e185

БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО