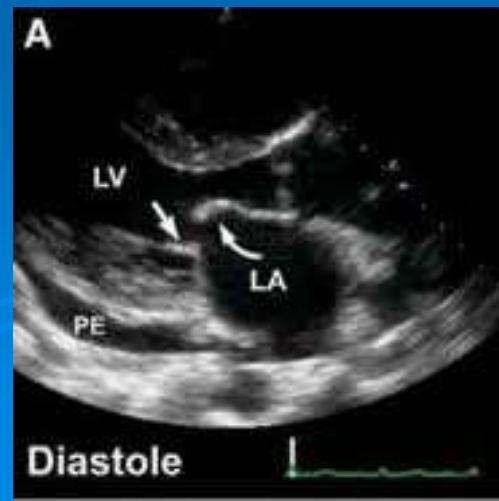


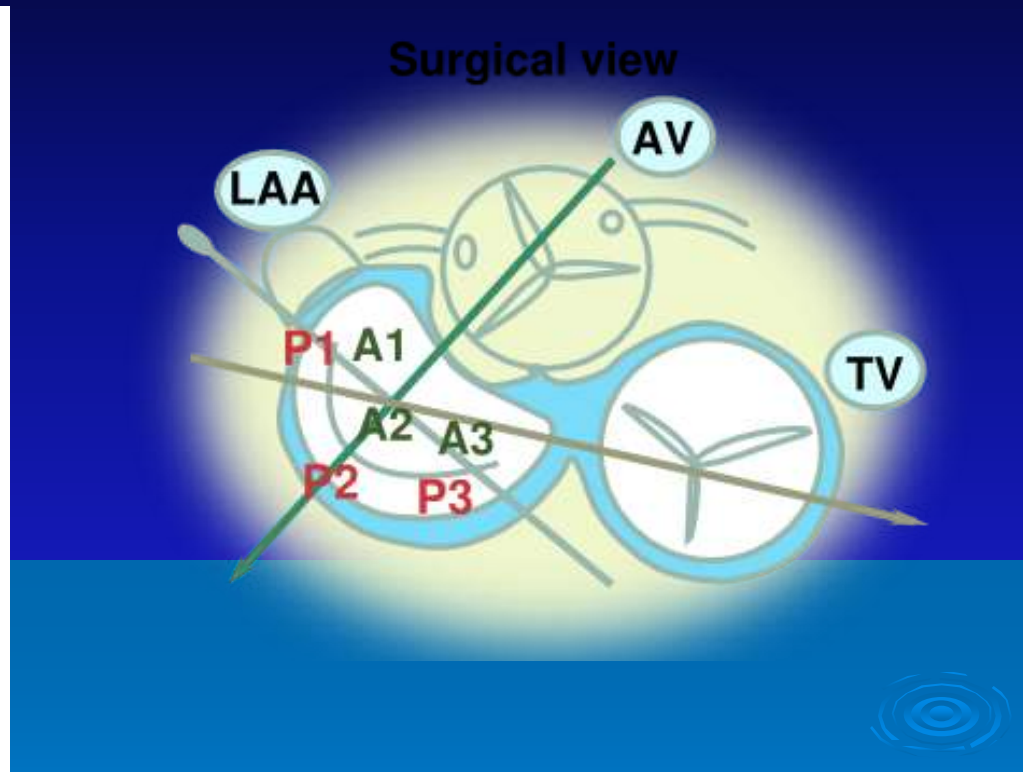
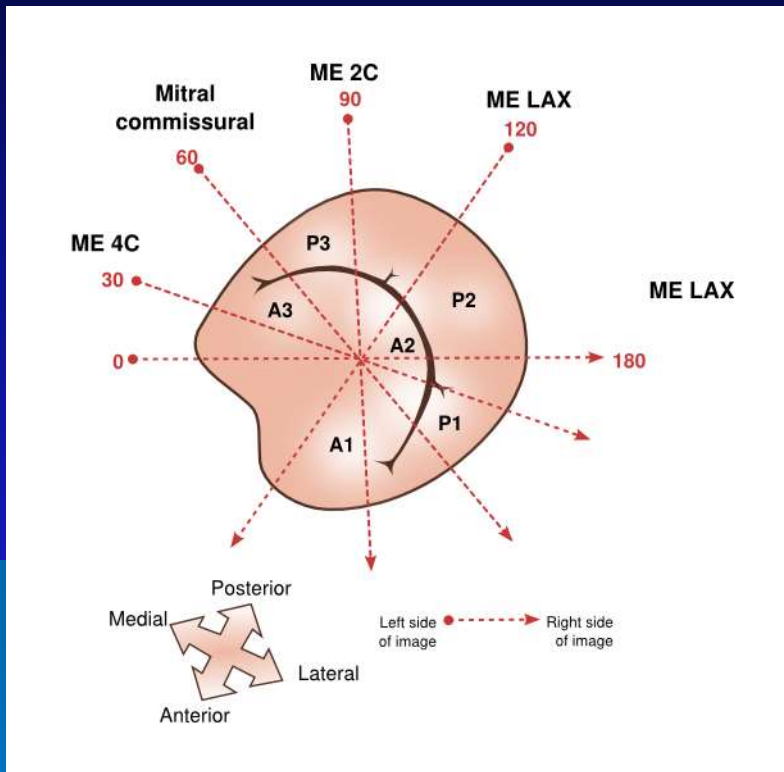
Mitral stenozis

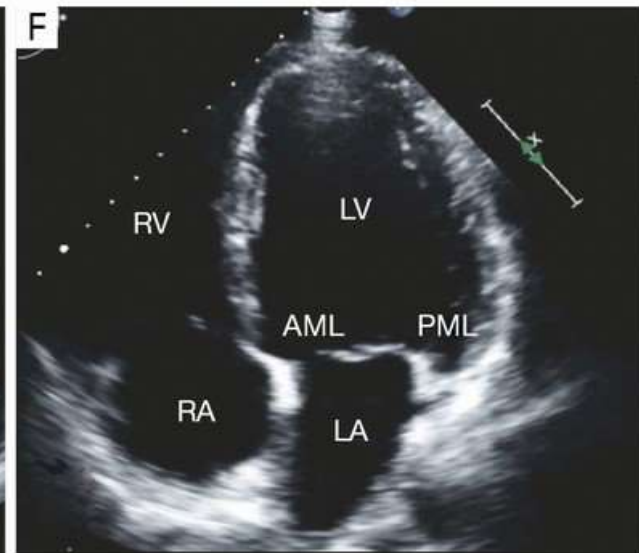
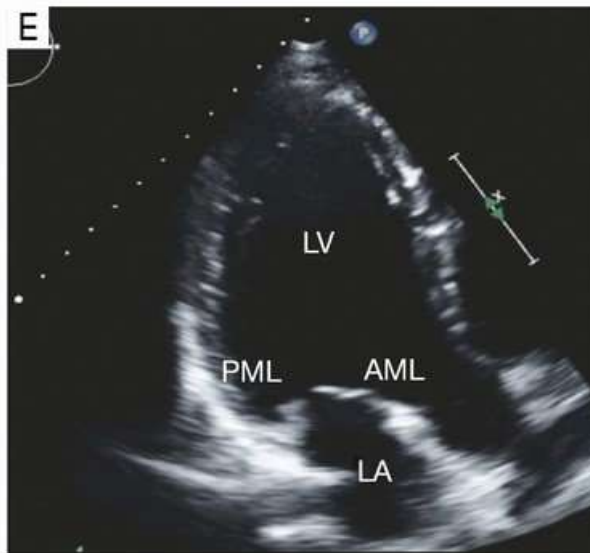
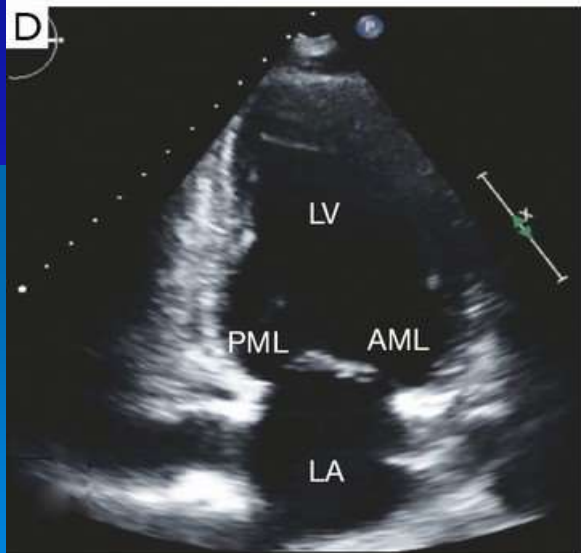
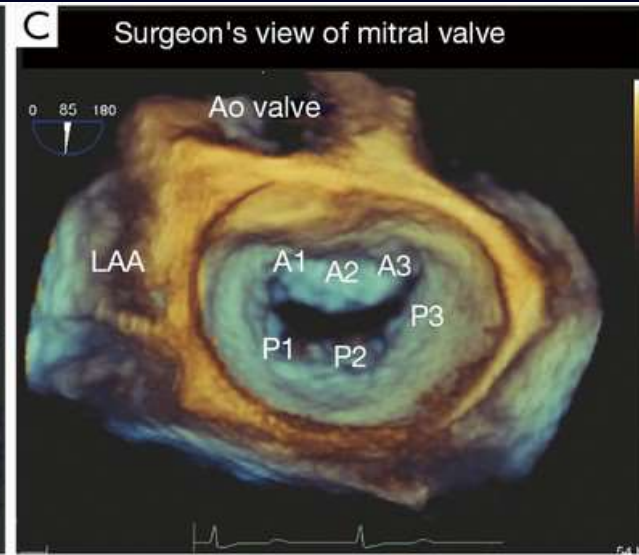
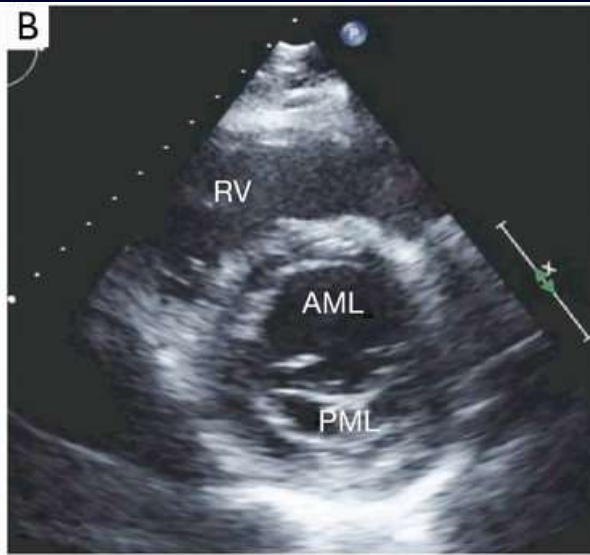
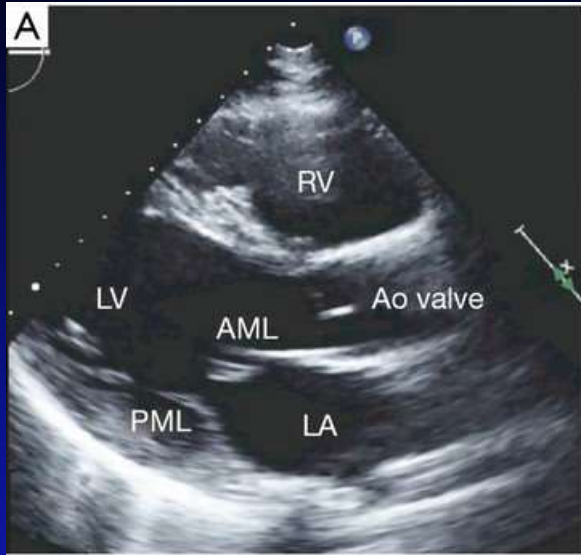
Dr. Péter Andrea

DEKK Kardiologia



Mitrális billentyű





Okok és anatómia

➤ Rheumatic MS

Commissural fusion

➤ Degenerative MS

Annular calcification

Associated with elderly, hypertension, atherosclerosis and aortic stenosis

➤ Congenital MS

Abnormalities of subvalvular apparatus

➤ **Other:** Systemic lupus, infiltrative disease, carcinoid heart disease, drug-induced valve disease, myxoma

Jellemzők

Rheumatic

- Commissural fusion
- Leaflet thickening
- Chordal shortening and fusion
- Superimposed calcification

Degenerative MS

- Annular calcification
- Rarely leaflet thickening and calcification at base

Jellemzők

Congenital MS

- Subvalvular apparatus abnormalities

Inflammatory-SLE

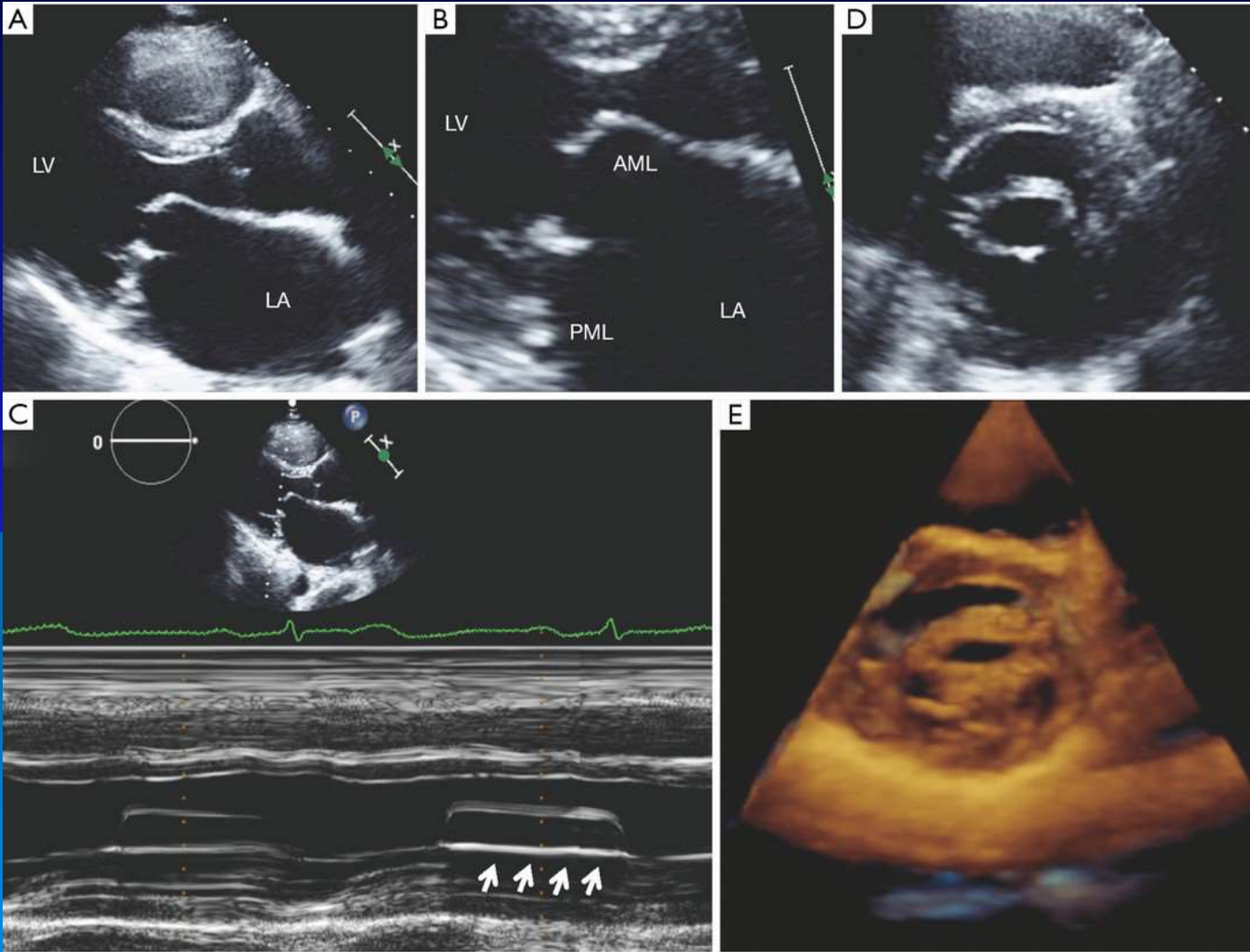
Infiltrative

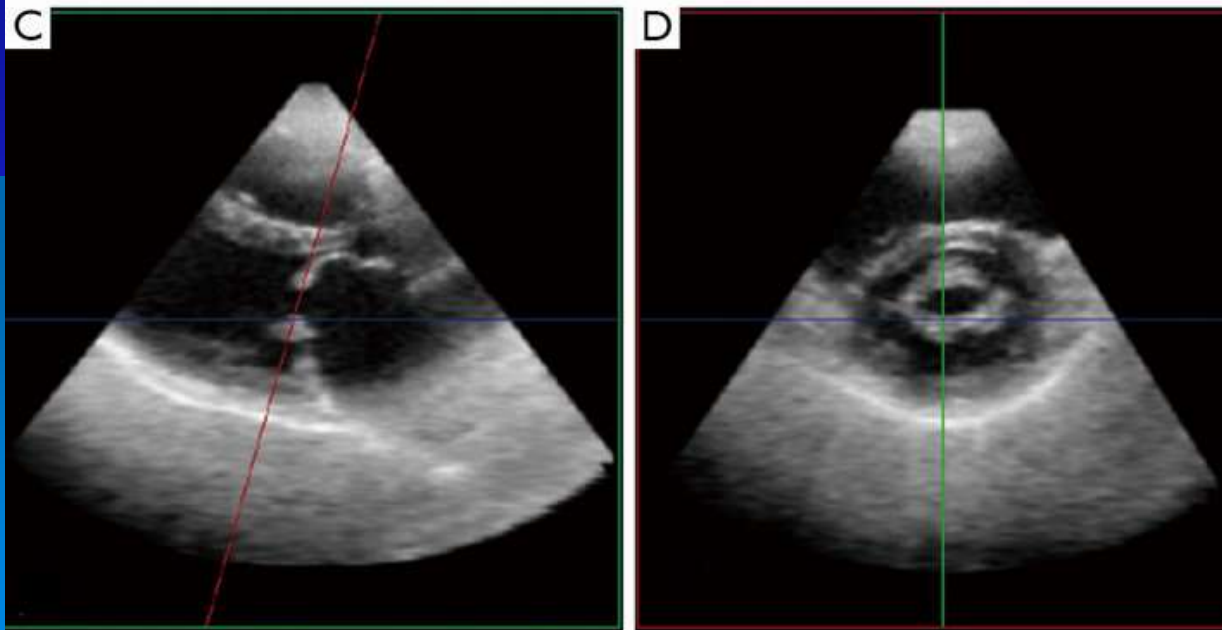
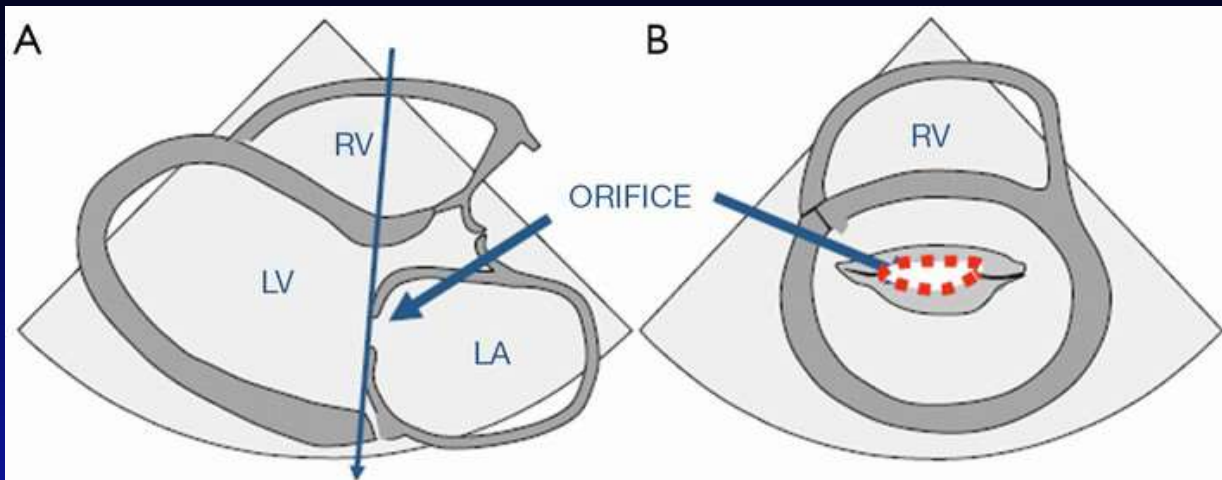
Carcinoid heart disease

Drug induced valve disease

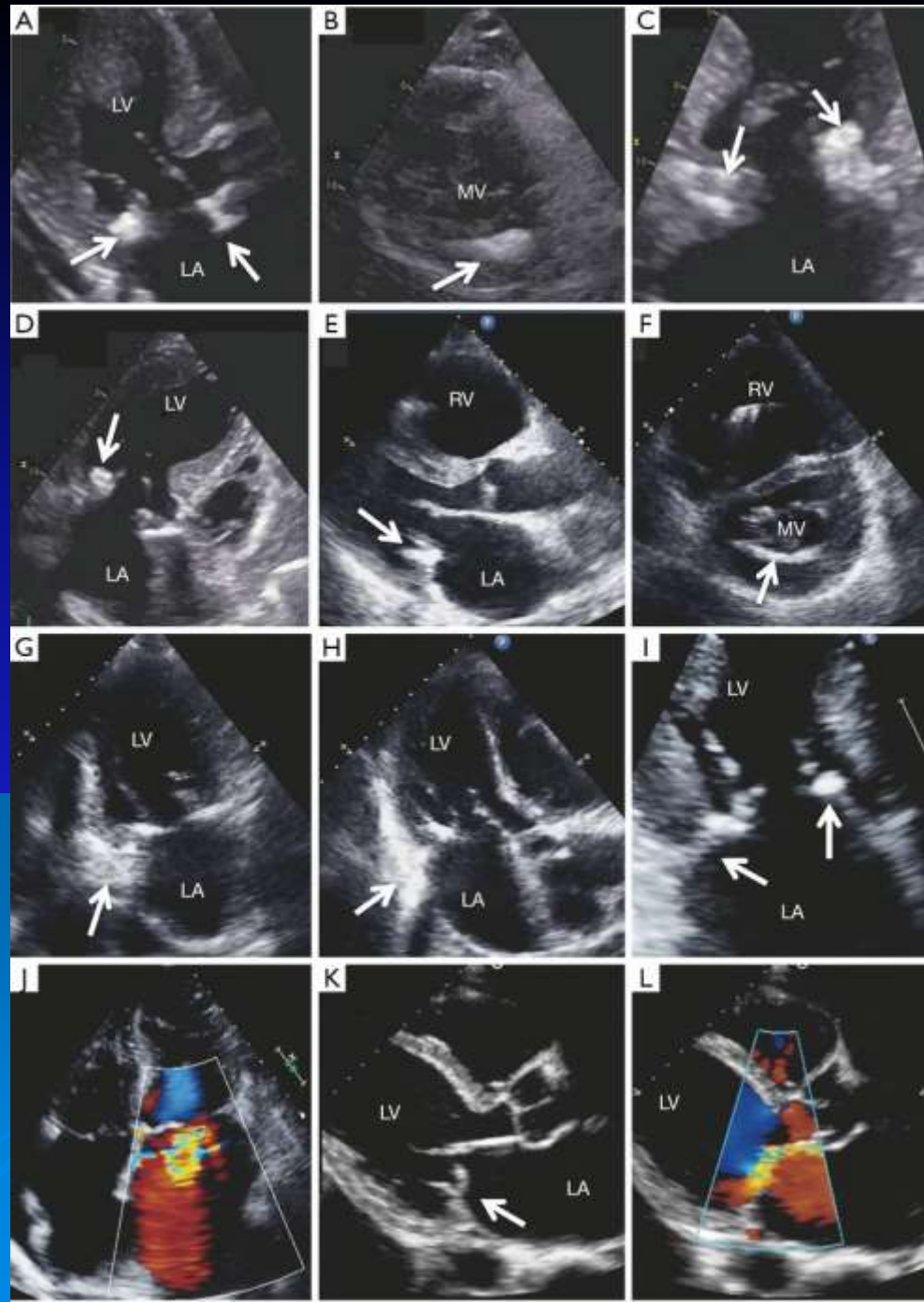
- Leaflet thickening and restriction
- Rarely commissural fusion

Rheumás MS

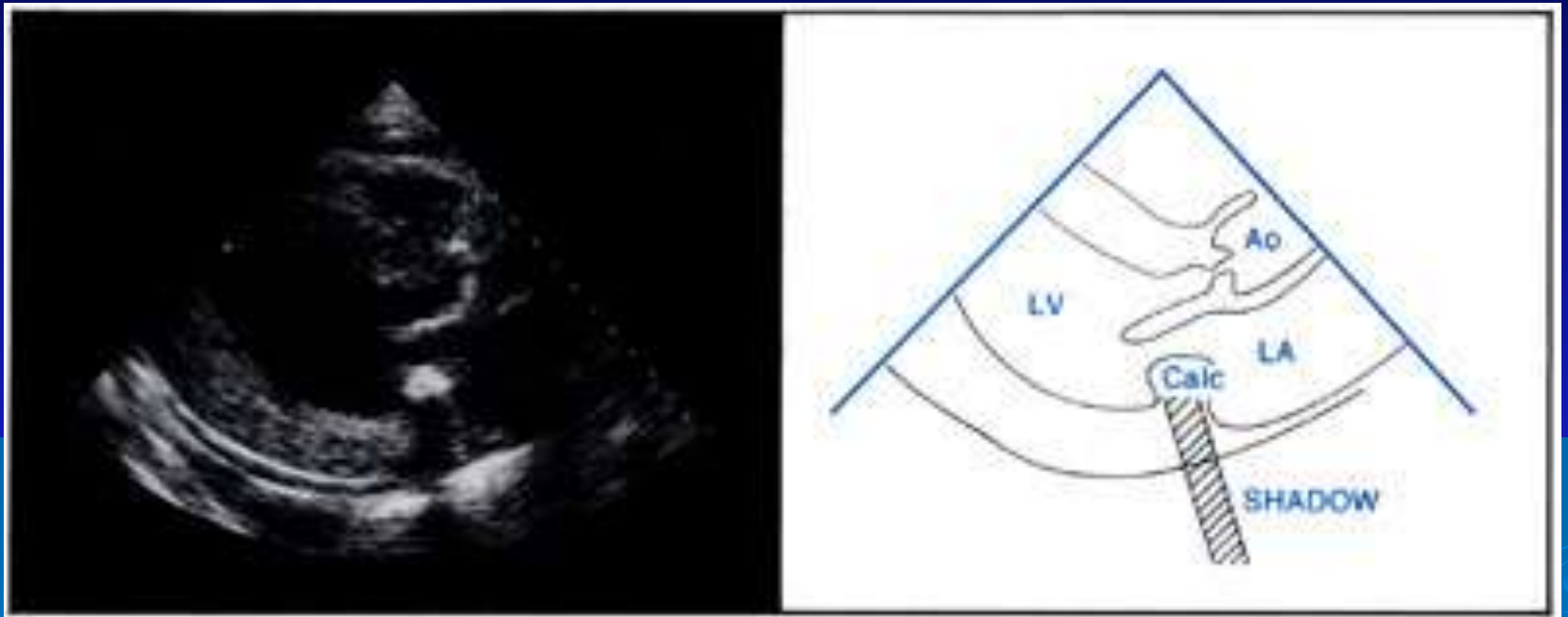




Degenerativ MS

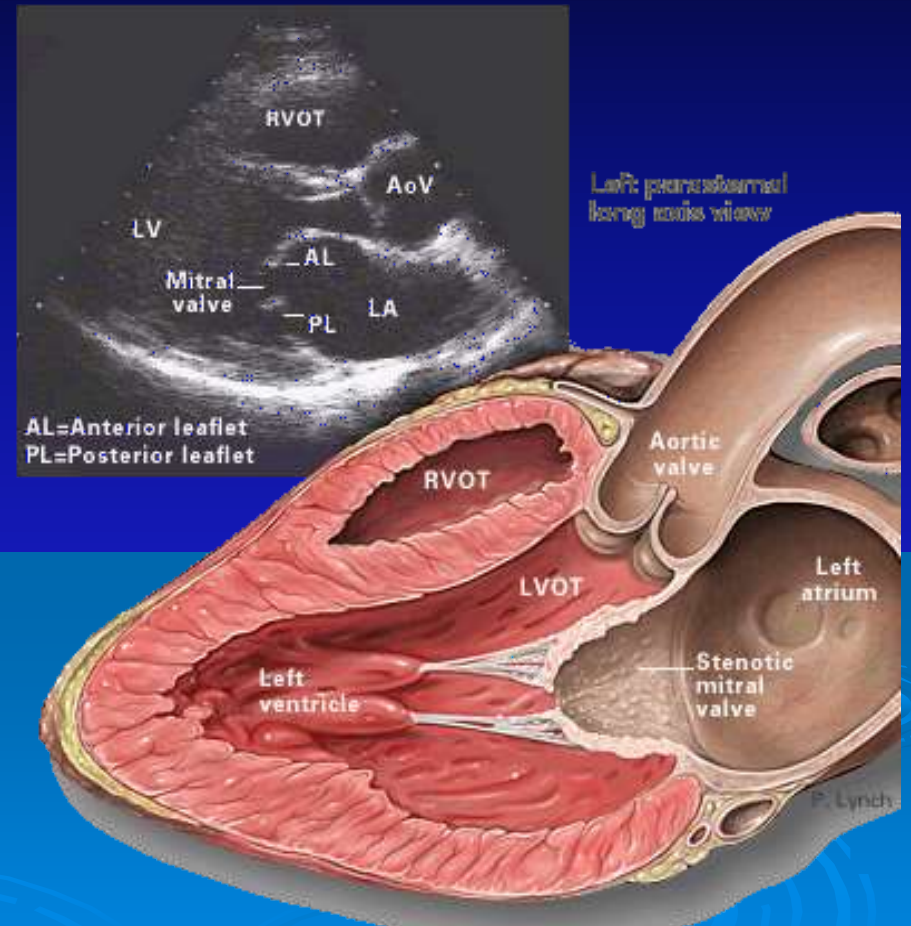


Annulus kalcifikáció



Patológia

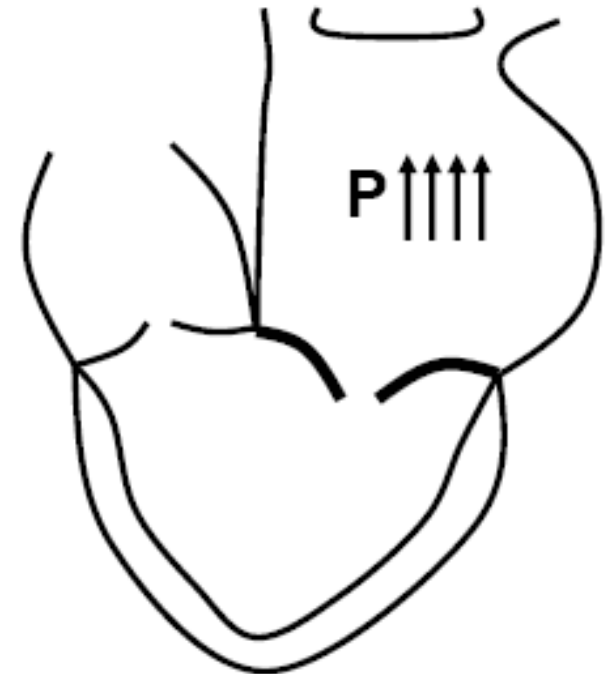
- **Rheumás valvulitis, calcifikáció, vastagodás, rigiditás, commissurális fuzió, area csökkenés**
- **Chordae tendineae fusio rövidüléssel – subvalv. MS**



Pathophysiology

Pathophysiology

- **LA hypertension**
 - Pulmonary interstitial edema
 - Pulmonary hypertension
 - Passive = obligatory to preserve forward flow
 - Reactive = vascular changes in 40%
 - Protects interstitium from edema
 - Leads to right heart failure
 - LA stretch and atrial fibrillation
 - Increased heart rate thus decreased LV filling
 - Decreased atrial “kick” thus decreased LV filling
 - Atrial thrombus formation and embolus
- **Limited LV filling and cardiac output**



Normal MV area = 4-6cm²
Symptoms begin = < 2cm²
Critical MS = < 1cm²

Symptoms of Mitral Stenosis

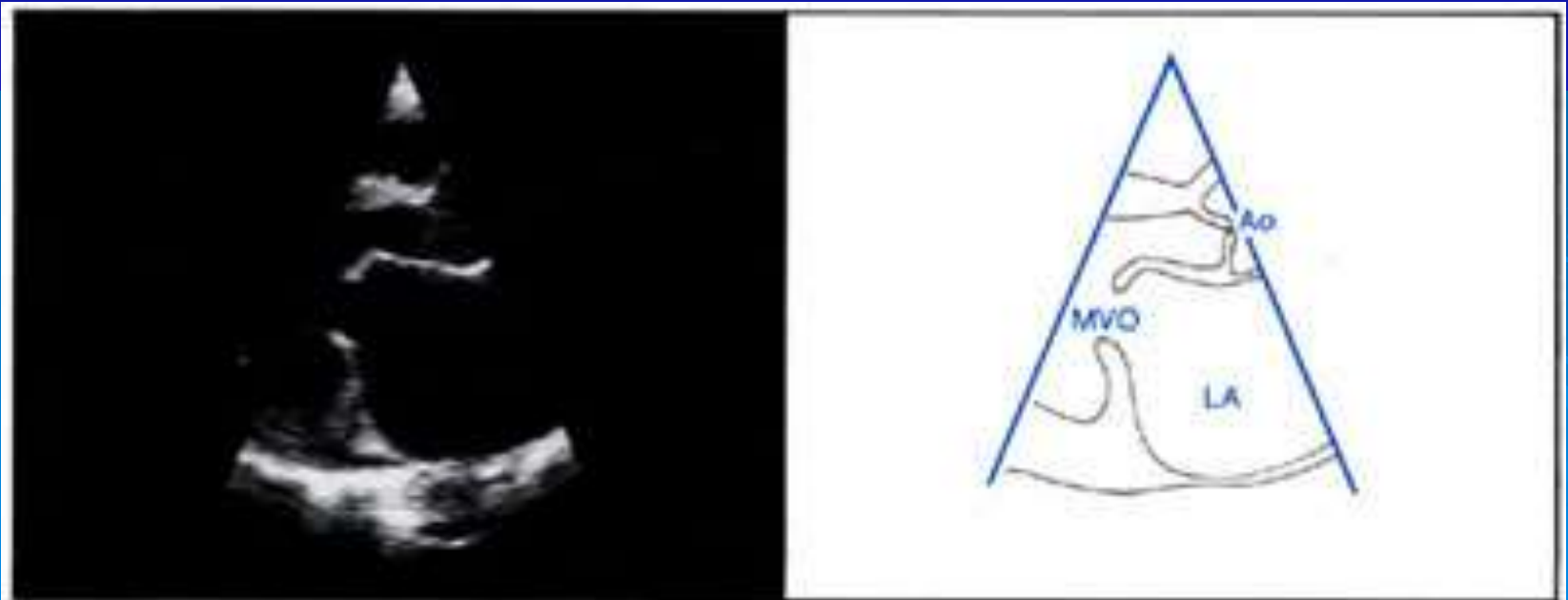
- **Dyspnea**
 - Pulmonary venous congestion
- **Fatigue**
 - Diminished cardiac output
- **Inability to tolerate increased volume**
- **Inability to tolerate increased HR**
 - Decreased filling
 - Increased LA pressure/PV congestion
- **Hemoptysis**

Diagnózis

- **Anamnézis, mitralis facies: bohocpír**
- **Auscultáció : bal oldalfekvésben dobbanó S1, OS, mesodiastoles zörej**
- **Praesystoles (telediastoles) zörej(SR)**
- **Graham Steel zörej (PI)**
- **EKG : P mitrale, R jobbra dev, fibrillofattern**
- **Mrtg: BP, majd Jk és JP dilatáció, vénás hypertonia**
- **ECHO**

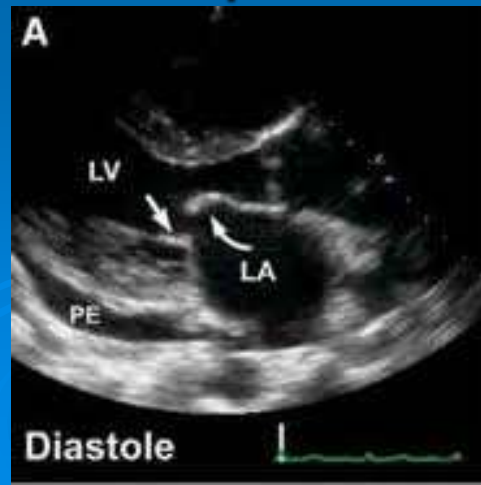
Prognózis

- Évtizedekig tünetmentes
- Symptomás , kezeletlen MS –ban a halálok :
 - tüdőoedema vagy JSZE 65 %
 - artériás embolizáció 20%
 - tüdőembólia 10%



2D Echocardiographia

- Megvastagodott és a commissurális széleken fuzionált billentyű és chordák
- Doming szerű nyitás
- Mellső vitorla sétabotszerű mozgása
- M Mód : EF lejtő lelapult, bill. meszesedés
- Megnagyobbodott bal pitvar, kisebb bal kamra



Valvularis Anatomia

➤ Parasternal short-axis view

- valve thickness (maximum and heterogeneity)
- commissural fusion
- extension and location of localized bright zones (fibrous nodules or calcification)

➤ Parasternal long-axis view

- valve thickness
- extension of calcification
- valve pliability
- subvalvular apparatus (chordal thickening, fusion, or shortening)

➤ Apical two-chamber view

- subvalvular apparatus (chordal thickening, fusion, or shortening)
- Detail each component and summarize in a score

2D ECHO

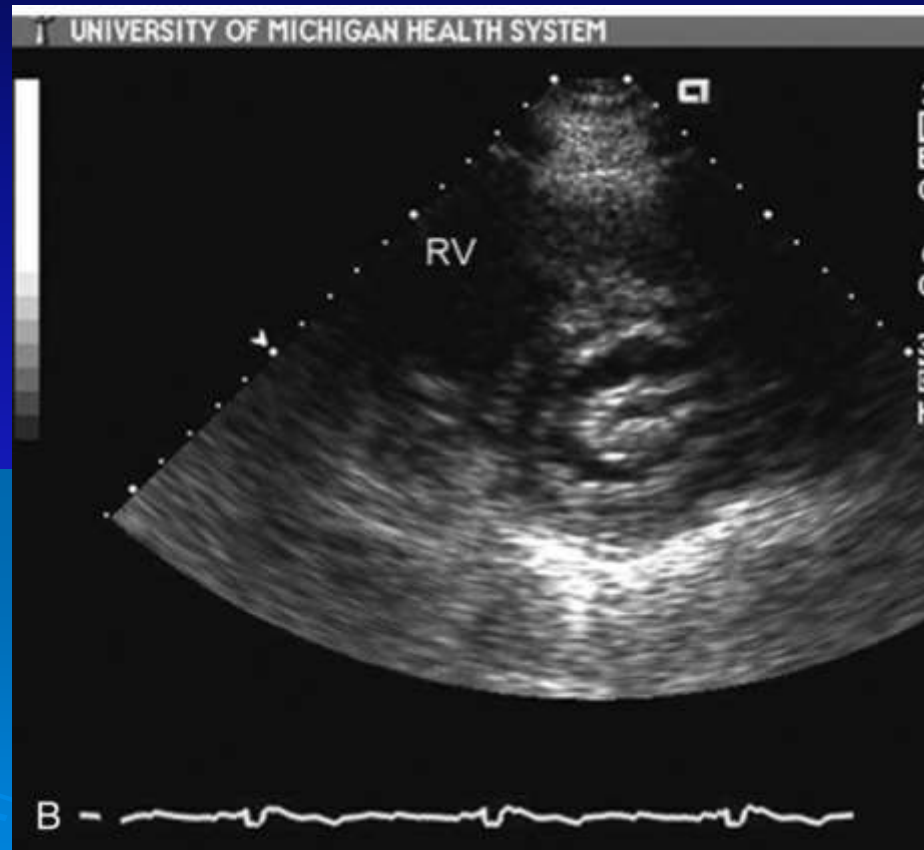
➤ Commissuralis fusio

PSAX echo:

Fontos a degeneratív és reumás bill. elkülönítése

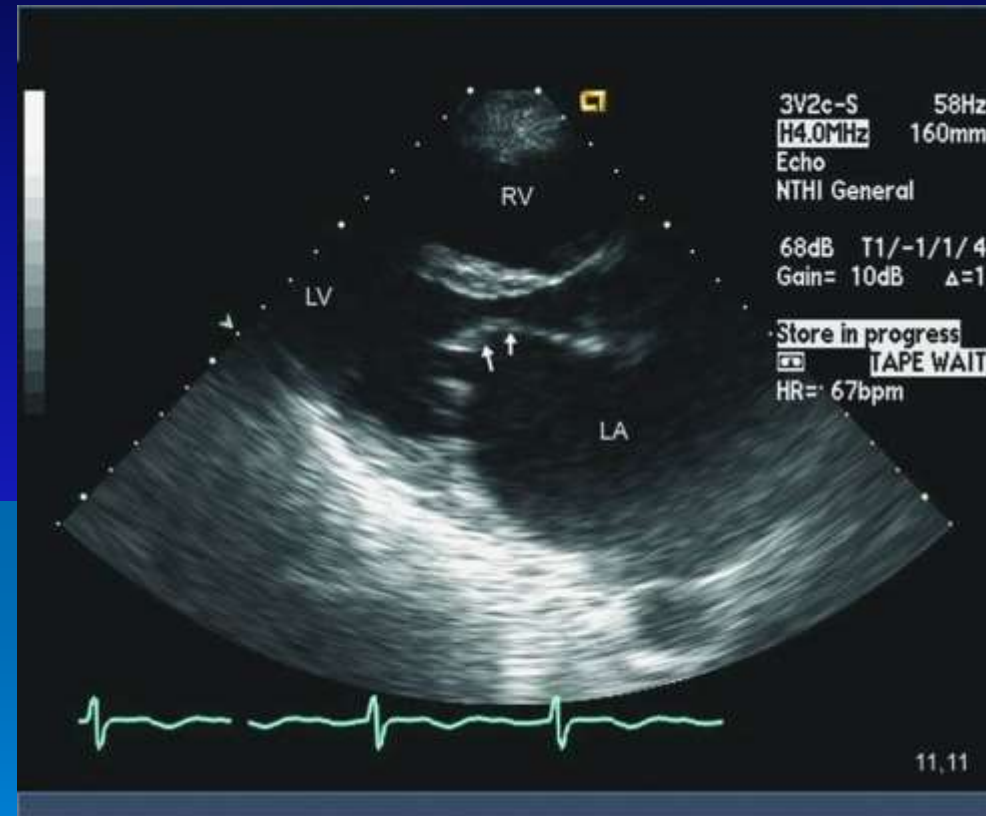
Komplett fusio –súlyos MS

Csökkent diastoles nyílása a billentyű leafleteknek



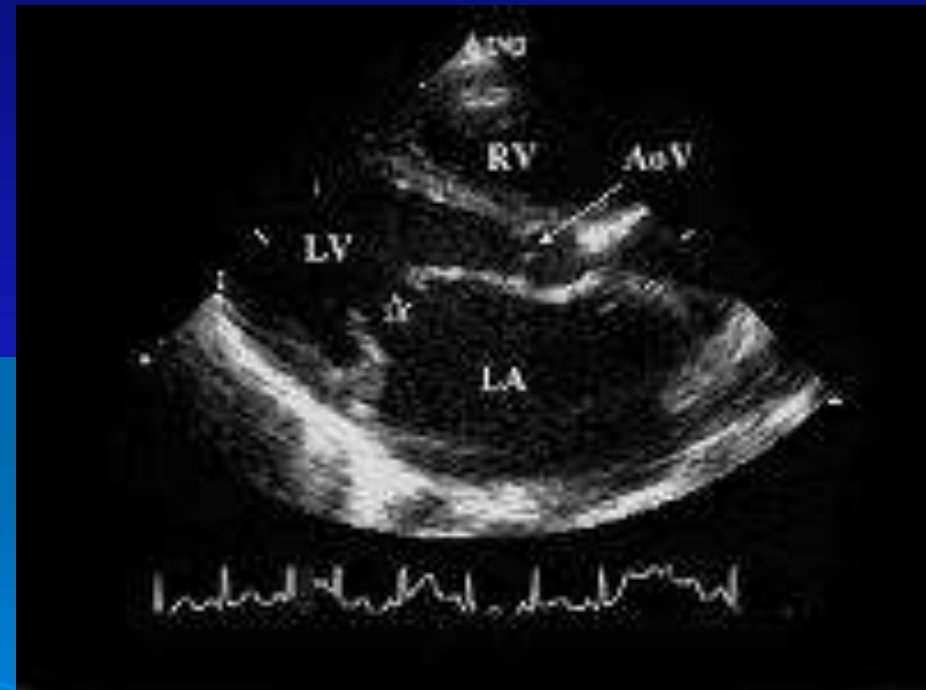
Plax

- Restrictív mobilitás – PLAX
- Korai diastoles doming az AML-en
- Restriktív a tip mozgásban



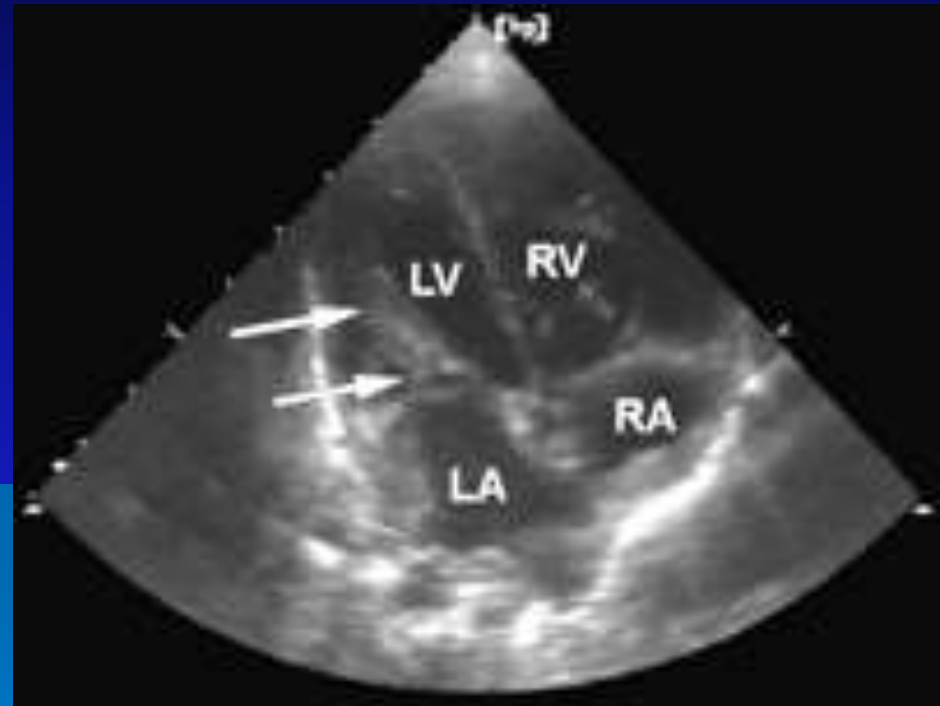
■

➤ PLAX: Leaflet vastagodás



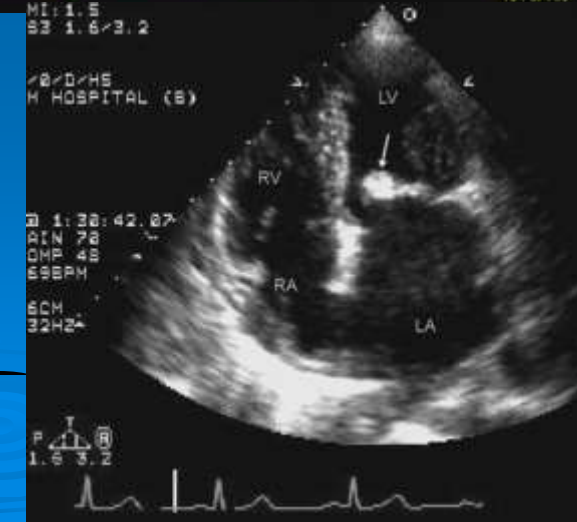
PAX és A4C

- Chorda vastagodás
rövidülés és fúzio



A4C

- Dilatált LA
- LA és LA appendage thrombus
- Paradox septummozgás
- Dilatált RV és RA
- Superponált calcificatio



MITRAL STENOSIS
083776052
Cardiac
0dB / MI: 1.19
TIS: 1.0 / TIB: 1.0

01/19/2012 3:52:09 PM
4V1c
44 fps / 140 mm
Cardiac* / NTHI General
-----2D-----
H4.25 MHz
-4 dB / DR: 70 dB



MITRAL STENOSIS

083776052

Cardiac

0dB / MI: 1.19

TIS: 1.0 / TIB: 1.0

01/19/2012 3:52:51 PM

4V1c

44 fps / 130 mm

Cardiac* / NTHI General

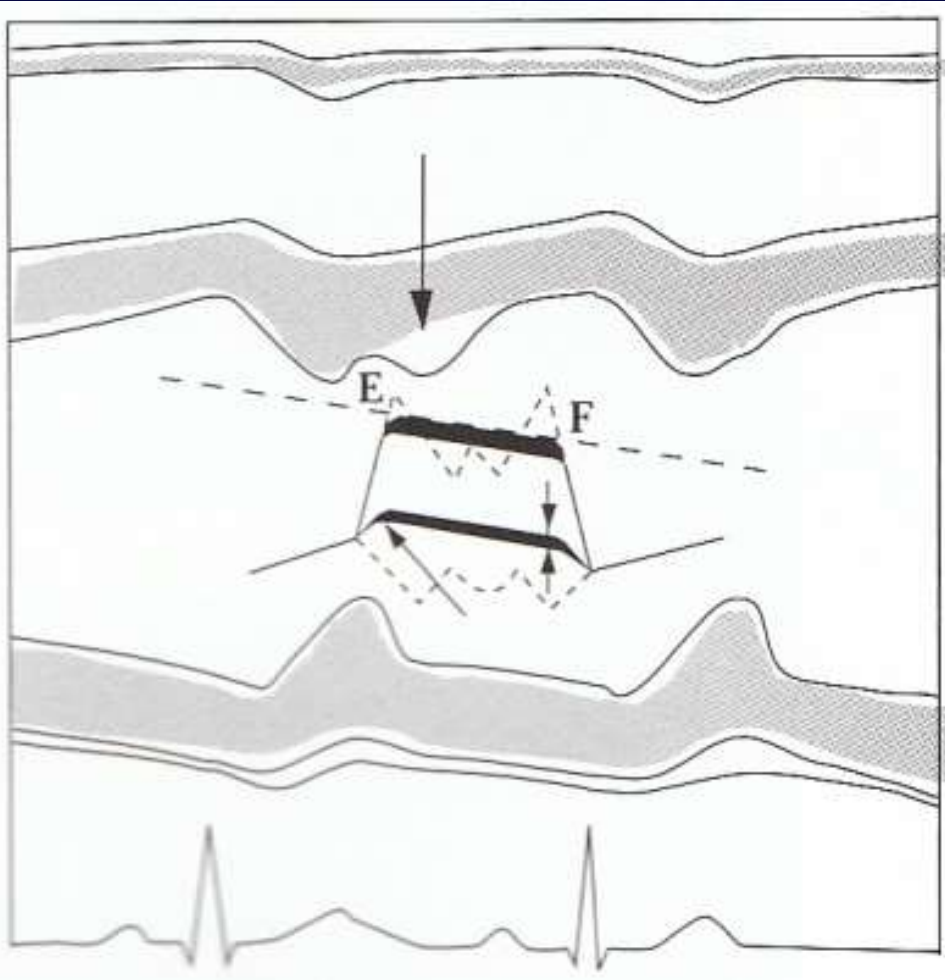
-----2D-----

H4.25 MHz

-4 dB / DR: 70 dB



M MODE ECHO



- Csökkent E-F lejtő
- $>80 \text{ mm/s}$ MVA=4-6cm²
 $<15\text{mm/s} \Rightarrow \text{MVA} <1.3\text{cm}^2$
- Vastag mitral Leafletek
- Anterior mozgása vagy Immobilitása a Posterior Mitral Leafletnek – tethering a csúcson
- Diastolés posterior mozgása a ventricularis Septumnak (MS súlyossága)

45dB +/-1/-2
M Gain= 0dB

12:54:32 pm

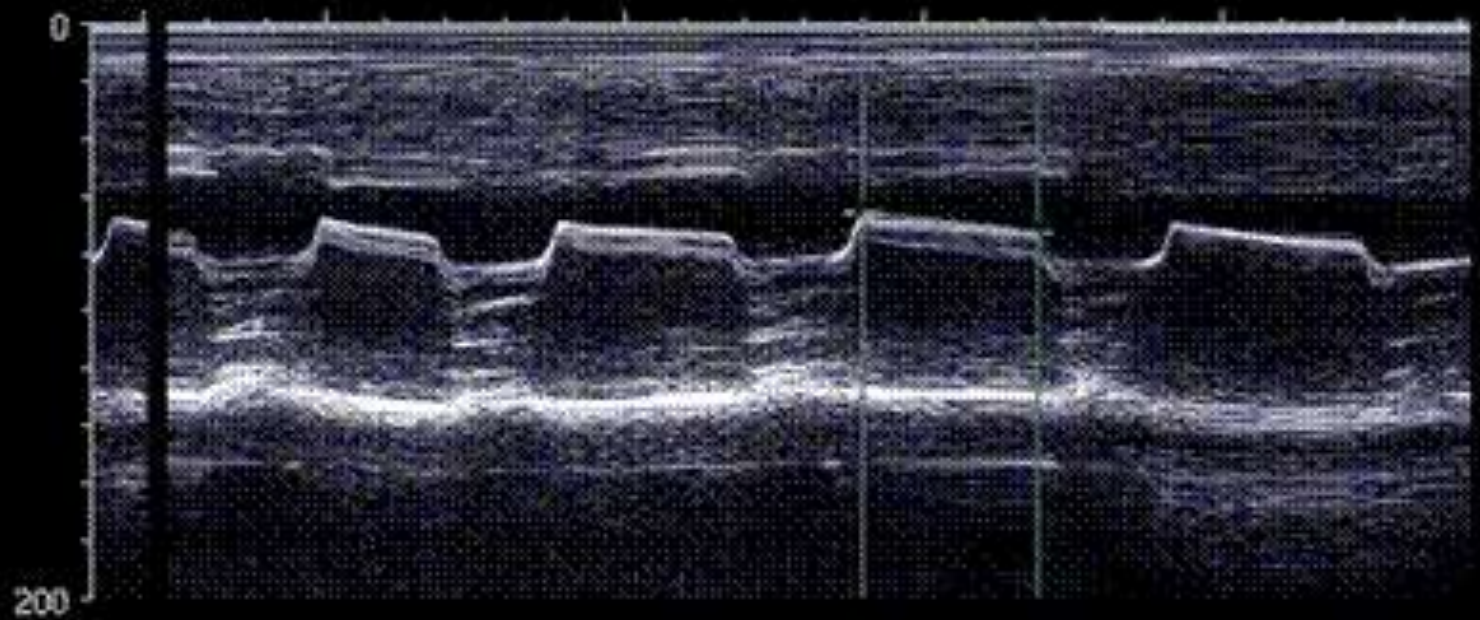
4V1c-S
12.75MHz 200mm
Cardiac Difficult
General /V

Dist = 0.69cm
 $\Delta T = 0.587s$
 $\Delta T \rightarrow = 102bpm$
Slope = 1.18cm/s

Store in progress
4:06:48
Sweep=50mm/s



Col=20mm

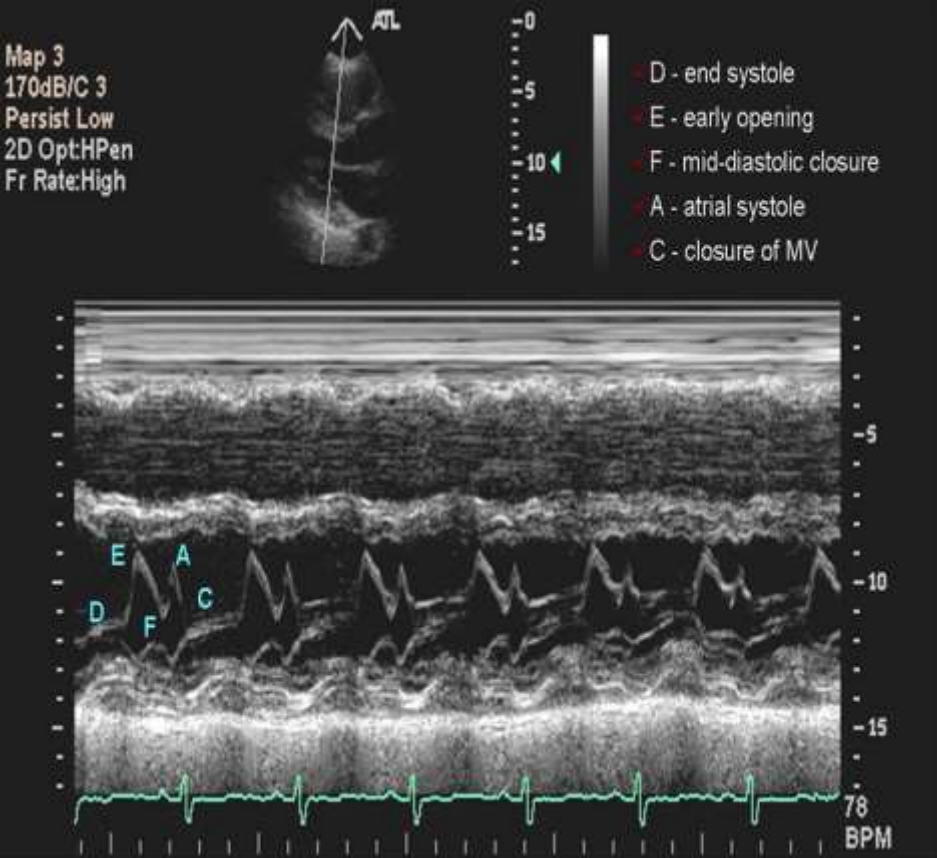


Delete Set

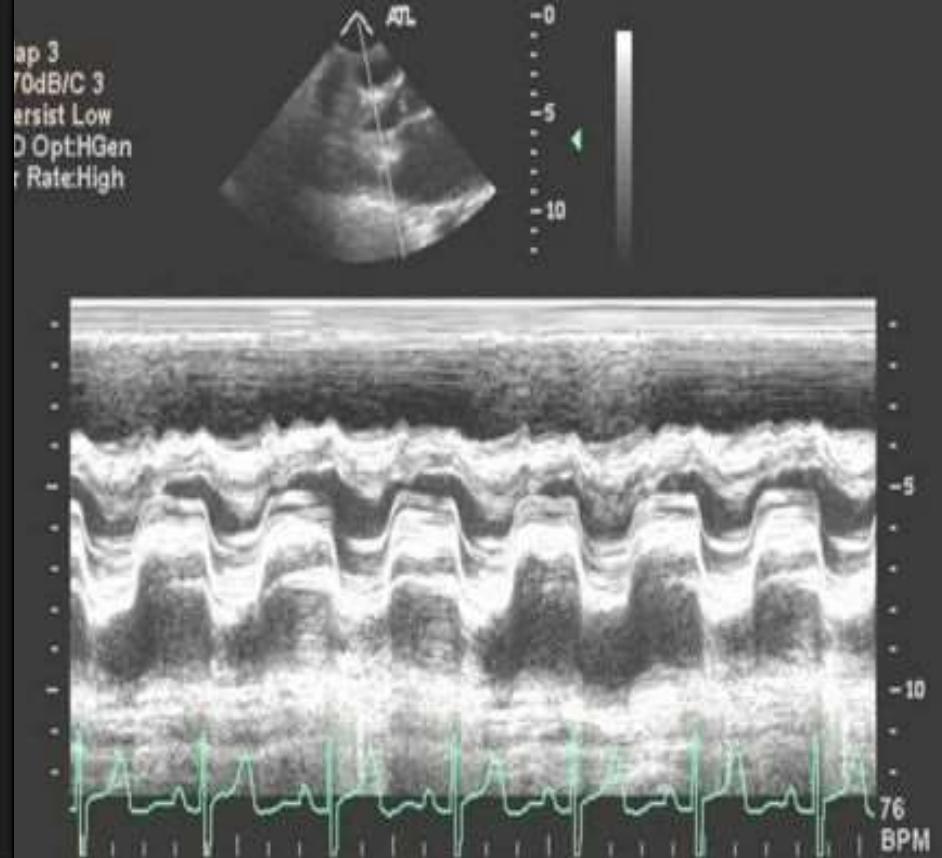
Lock Set

M mód

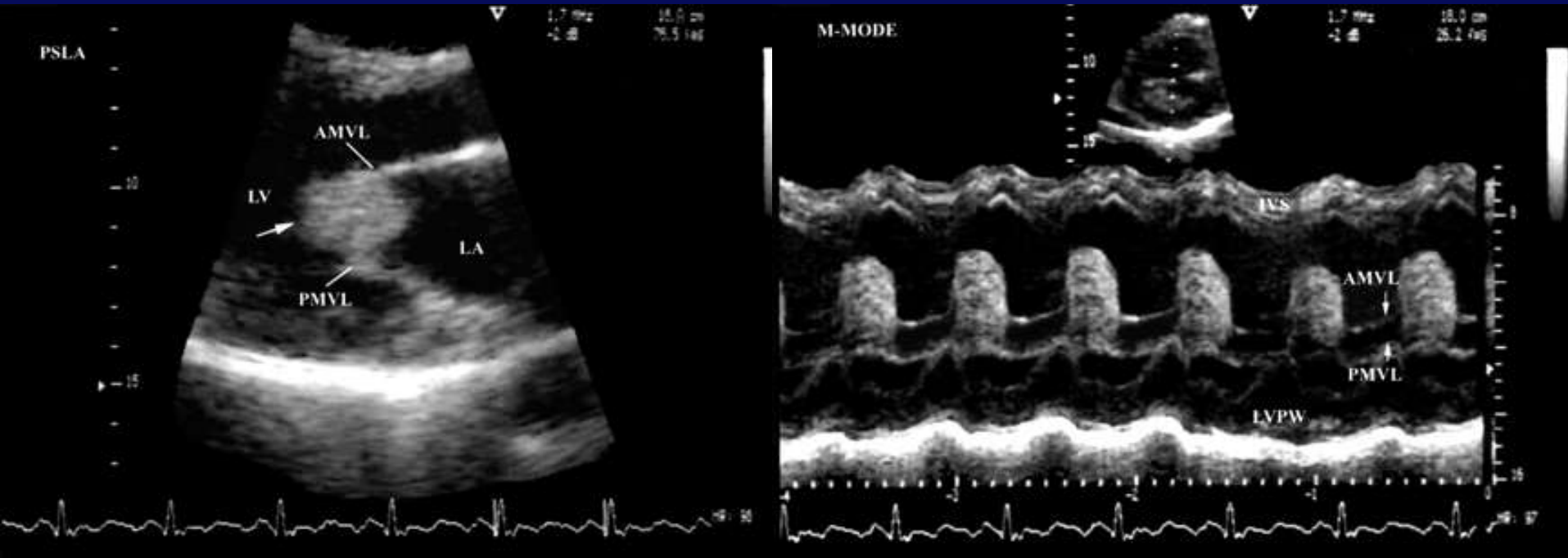
Normál



MS



Atrialis thrombus primer antiphospholipid syndromában



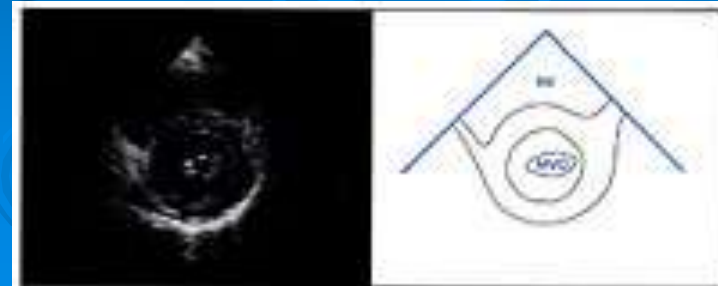
Hogyan mérjük a mitralis stenosiszt?

- 1, Stenosis súlyossága : **Level 1** ajánlás
 - Pressure gradiens
 - MVA planimetria
 - Pressure half-time (PHT)
 - Continuitás egyenlet
 - Proximal isovelocity surface area method (PISA)
- 2, Valve anatomia
- 3. Asszociált laesiok
- 4, Stressz echo : **Level 2** ajánlás



Billentyű anatómia, MVA planimetria

- M mod : bill. vastagság, EF lejtő- **nem kvantitativ**
- 2 DE – MVA -aktualis restrictiv orifice area
 1. **Comissura fuzió rövid tengelyi PS-ban**
 2. **Mid diastolében optimalis**
 3. **relative szimmetrikus érintettségnél jó, referencia módszer**
 4. **Sulyos deformításban nehézkes**
 5. **Adequat intervencióhoz elengedhetetlen**



MVA Planimetria előnyök

2D Echo

- A legjobb korreláció az anatómiai areával
- Scanning módszer elkerüli a túlmérést
- Elliptikus alak
- Nem befolyásolja a flow conditio, a cardiális üregek compliance vagy az asszociált léziók
- Direct mérése a mitralis orificiumnak a nyitott commissurák mellett PSAX-ban mid diastolében

MVA planimetry



Mitral Valve Area Planimetry



Direct mérése a mitral orificiumnak , nyitott comissurák mellett, parasternalis short-axis view –ban ,mid-diastolében

Planimetry of the mitral orifice.



Planimetry of the mitral orifice. Transthoracic echocardiography, parasternal short-axis view. (A) mitral stenosis. Both commissures are fused. Valve area is 1.17 cm². (B) Unicommisural opening after balloon mitral commissurotomy. The postero-medial commissure is opened. Valve area is 1.82 cm². (C) Bicommisural opening after balloon mitral commissurotomy. Valve area is 2.13 cm².

Baumgartner H et al. Eur J Echocardiogr 2009;10:1-25

Planimetriás hibák

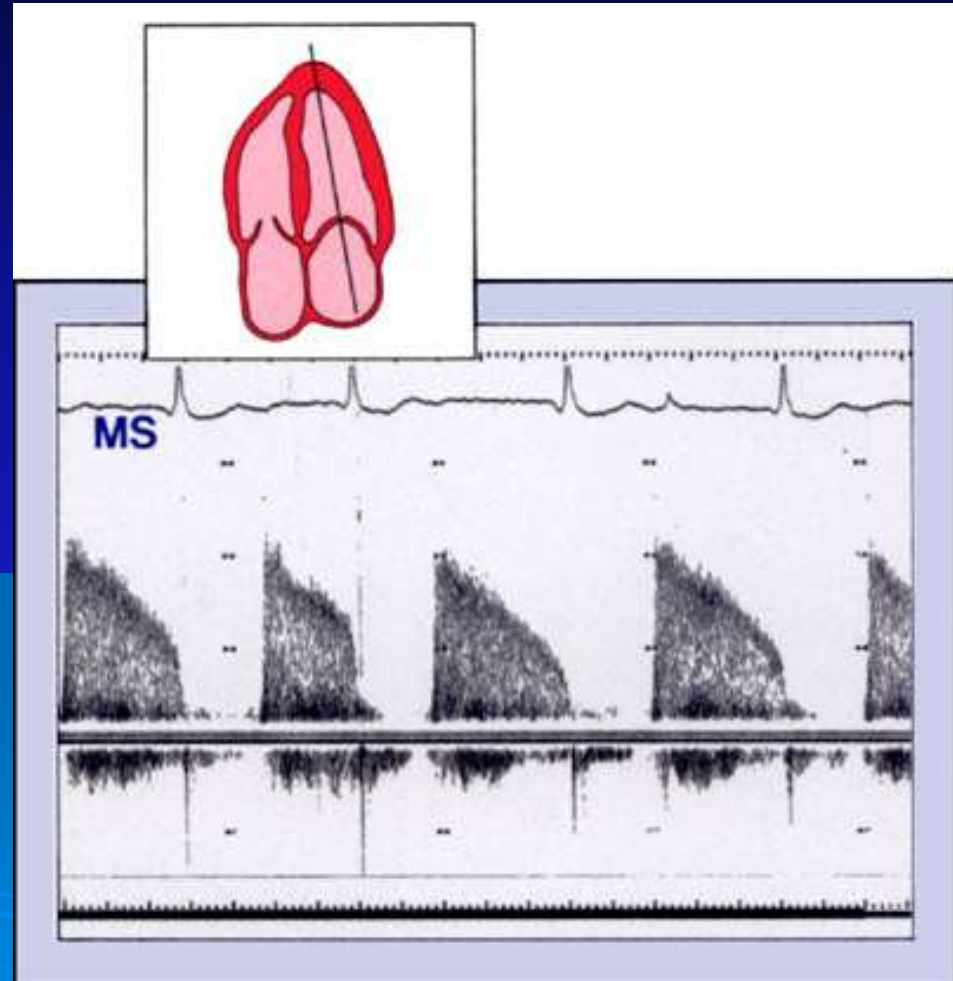
- Rossz echo ablak (5 %-ban)
- Mérés helye eltolódik
- Súlyos distorsio a billentyűnél
- Chorda tapadás nem jól látható- MVA alulmérhető
- Chorda jelentős kalcifikáció-árnyéka-mérési hiba
- Növekedett gain- MVA alulmérhető
- Commissurotomia után nem alkalmas
- Idősek

Planimetriás optimalizáció

- Zoom módszer jobb a delineációra
- Harmonic imaging javíthatja a planimetriás mérést
- Optimalis idő mid diastolében, cine loop módszerrel, frozen image-ben
- Többszörös mérés kell Pf-ban vagy inkomplett commissura fuzió esetén
- Nehéz calcifikált billentyű, mellkas deformitás és korábbi commissurotómia esetén

Pressure gradients

- Csúcsi 4 üregi metszetben Doppler inflow
- CW-transmitral gradiens mérés-stroke volumen,HR befolyásolja
- PHT-nyomásfelezési idő - függ a LA nyomástól,a LV compliance-től,és nyomástól (LVH,AI mértéke)

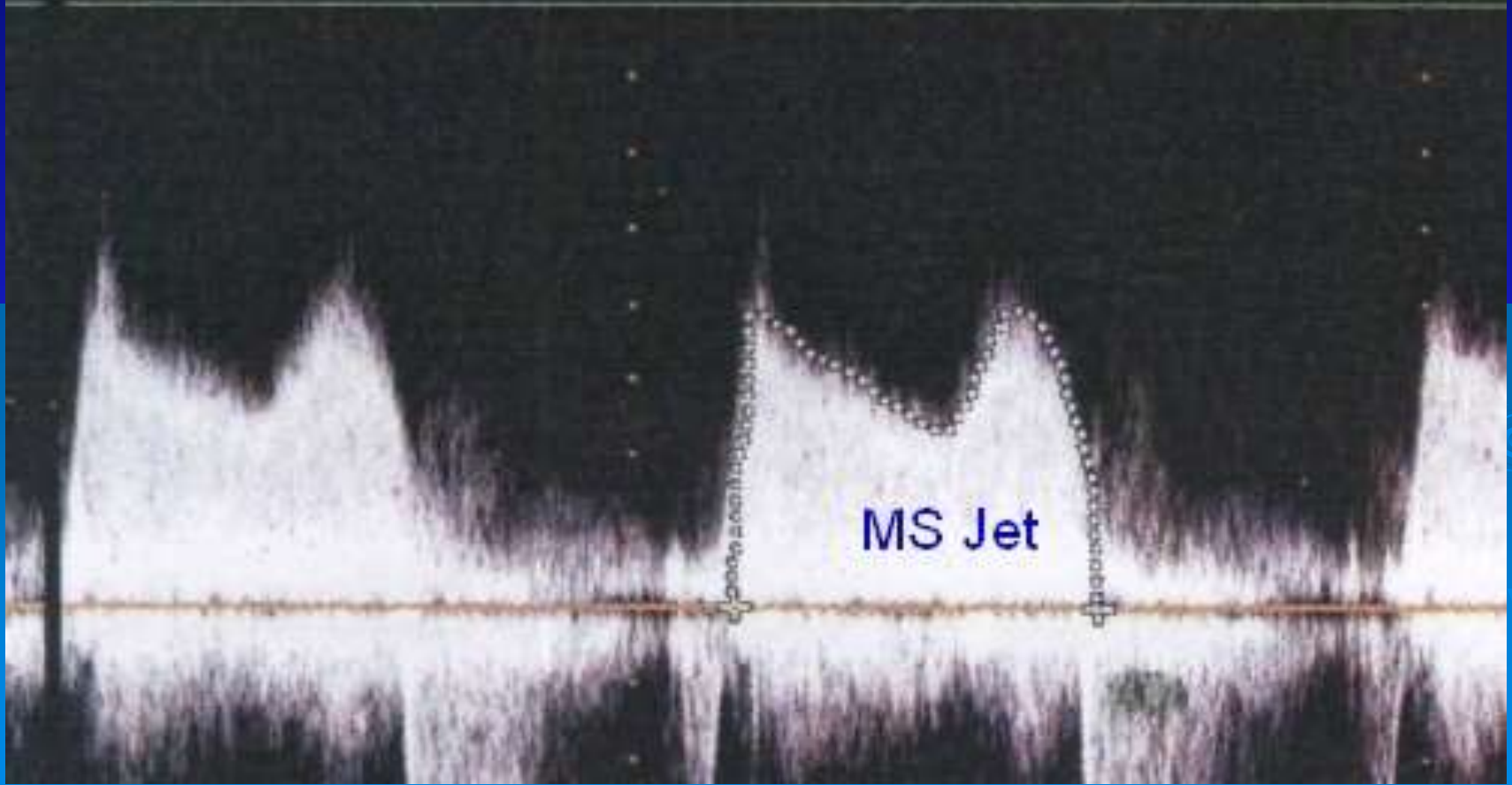


Pressure Gradiens

- Continuous wave doppler preferált
- a gradiens a csucsi metszetben mérendő
- A transmitralis sebesség görbe deriváltja
- Color dopplert használunk hogy identifikáljuk az eccentricus diastolic mitralis jetet
- Átlaggradiens fontos hemodinamikai eredmény
- Szívfrekvencia fontos ,amin a gradienst mérjük
- Ha PF van , 5 ciklus átlaga kell az átlaggradiens méréshez



✧ Vmax 196 cm/s
Vmean 151 cm/s
Max PG 15 mmHg
Mean PG 10 mmHg
VTI 70.1 cm



Pressure gradiens

- a maximális gradiens függ a LA compliencétől és a LV diastoles funkciótól
- Függ a szívfrekvenciától, COP és asszociált MR-től
- Tachycardia ,nagyobb COP és az MR miatt túlmérhető a gradiens

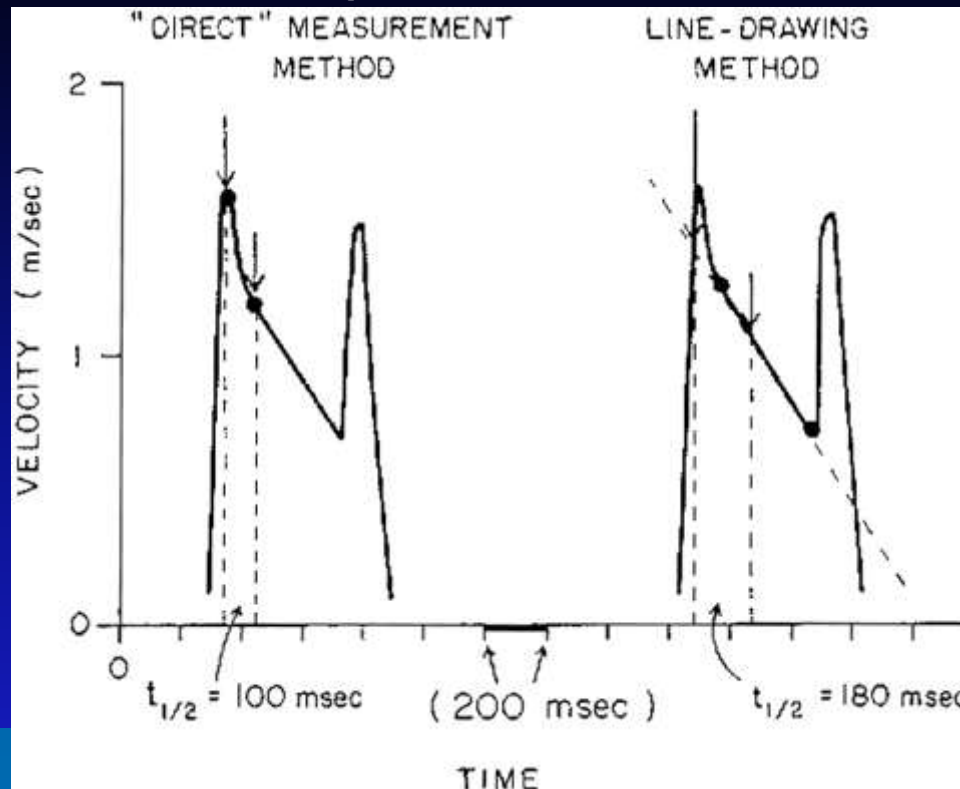
Pressure half-time

➤ $T_{1/2}$ = time interval in milliseconds between the maximum mitral gradient in early diastole and the time point where the gradient is half the maximum initial value

➤ $MVA = 220 / T_{1/2}$



Determination of Doppler pressure half-time ($T_{1/2}$) with a bimodal, non-linear decreasing slope of the E-wave.

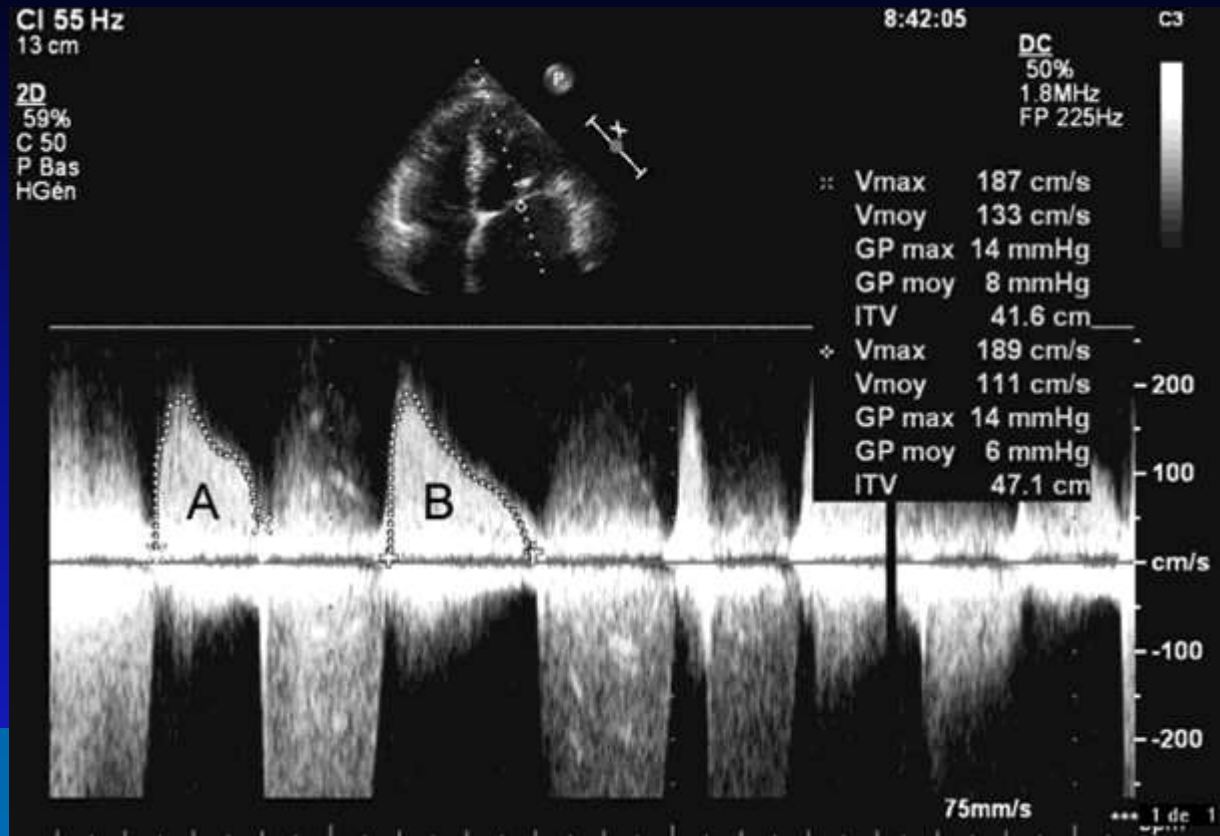


Determination of Doppler pressure half-time ($T_{1/2}$) with a bimodal, non-linear decreasing slope of the E-wave. The deceleration slope should not be traced from the early part (left), but using the extrapolation of the linear mid-portion of the mitral velocity profile (right). (Reproduced from Gonzalez *et al.*⁵⁴). Baumgartner H *et al.* Eur J Echocardiogr 2009;10:1-25

+	v	1.03 m/s
	p	4.28 mmHg
3	MV PHT	102.68 ms
	MVA By PHT	2.14 cm ²
2	MV PHT	96.75 ms
	MVA By PHT	2.27 cm ²
1	MV Vmax	2.39 m/s
	MV Vmean	1.69 m/s
	MV maxPG	22.92 mmHg
	MV meanPG	12.70 mmHg
	MV VTI	78.57 cm
	HR	80.35 BPM



Determination of mean mitral gradient from Doppler diastolic mitral flow in a patient with severe mitral stenosis in atrial fibrillation.



Determination of mean mitral gradient from Doppler diastolic mitral flow in a patient with severe mitral stenosis in atrial fibrillation. Mean gradient varies according to the length of diastole: it is 8 mmHg during a short diastole (A) and 6 mmHg during a longer diastole (B).

Baumgartner H et al. Eur J Echocardiogr 2009; 10:1-15

Estimation of mitral valve area using the pressure half-time method in a patient with mitral stenosis in atrial fibrillation.



Baumgartner H et al. Eur J Echocardiogr 2009;10:1-25

PHT –t befolyásoló tényezők

- Több faktor befolyásolja a PHT –t (ASD, AR, alacsony LA vagy LV compliance)
- Rövidül a PHT
- Az MVA túlméréséhez vezet
- Így a PHT-t soha nem lehet alulmérni
- PHT >220 MS súlyos
- Ha a PHT < 220 más módszerek is kellenek a súlyosság mérésre

PHT mérés hibái

- LVEDP nő –MVA túlmérése
- Szignifikáns AI –túlmérés
- LV relaxációs zavar –alulmérés
- Rossz CW doppler signal- alul vagy túlmérés



Color, CW doppler

- Deformált, meszes mitr. vitorlák, inhúrok
 - Gyertya-fény:
 - A vér gyorsulása a bal kamrában a mitr. bill. előtt
- TI , JKSNY becslés, tricuspidalis annulus átmérő (40mm)

MITRAL STENOSIS

083776052

Cardiac

0dB / MI: 1.28

TIS: 1.3 / TIB: 1.3

1.01 m/s



1.01 m/s

01/19/2012 3:54:59 PM

4V1c

22 fps / 110 mm

Cardiac* / Gen Flow

-----2D-----

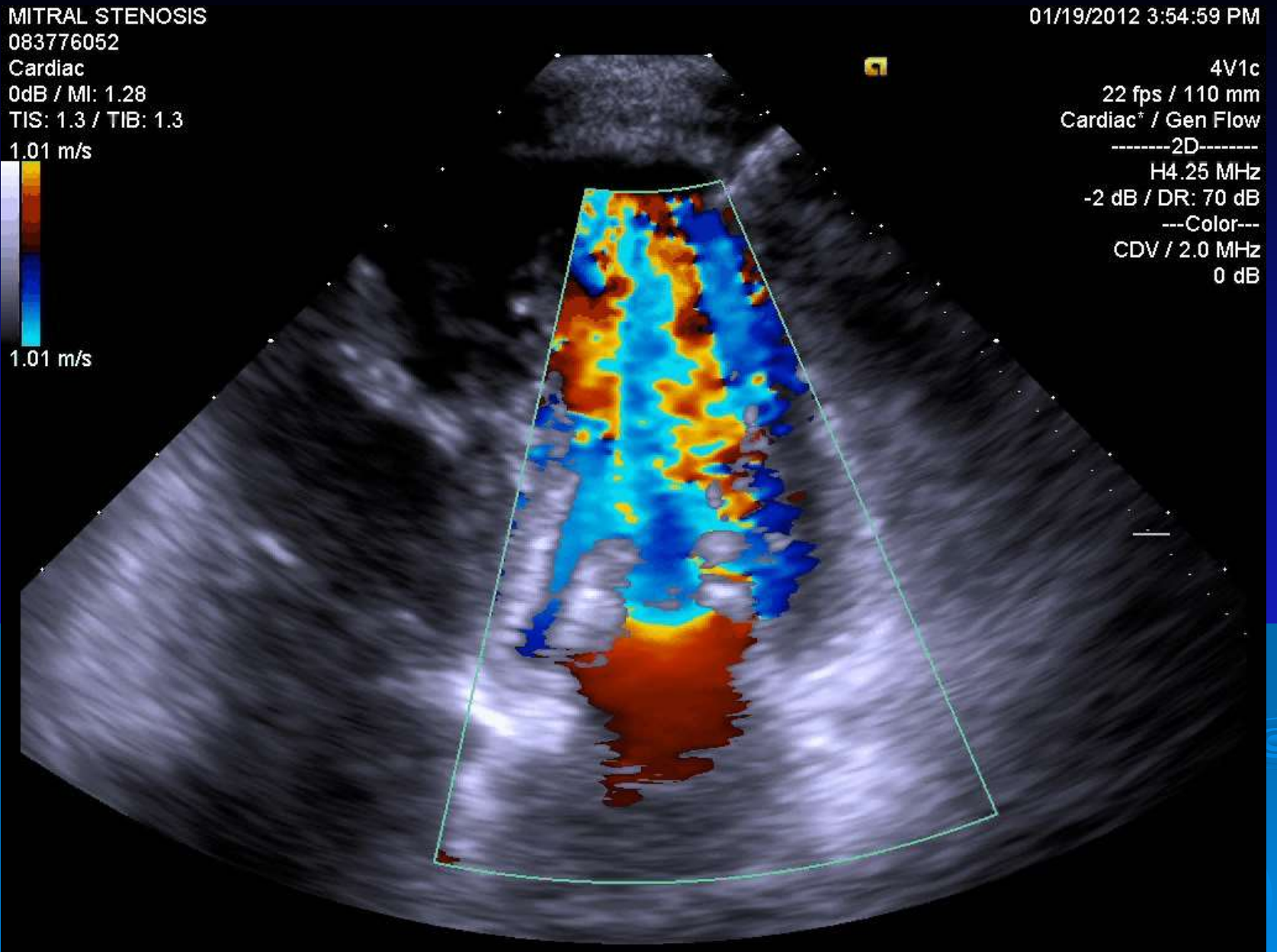
H4.25 MHz

-2 dB / DR: 70 dB

---Color---

CDV / 2.0 MHz

0 dB



Mitrális area mérés

- MVA: $220/PHT$ **Hatle**
- MVA: $LVOT D^2 \times 0,78 \times TVI (LVOT) / TVI (MV)$
Continuitás egyenlet
- $MVA = 6,28 \times \text{aliasing velocity} / \text{peak MS velocity} \times \alpha/180$ **PISA**
- Planimetria

Continuitási képlet – Level 2

➤ Az alapja , hogy a diastoles mitral flow telődési volumen azonos az aorta SV-el.



➤ $MVA = \pi (D^2/4) (VTI_{Aortic} / VTI_{Mitral})$

➤ D is the diameter of the LVOT in cm

➤ VTI is in cm.

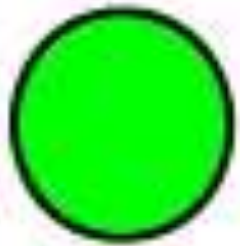
➤ A mérések pontossága és reprodukálhatósága romlik a mérések számával , mely növeli a hibák lehetőségét

➤ Nem használható PF és asszociált szignifikáns MR és AR esetén

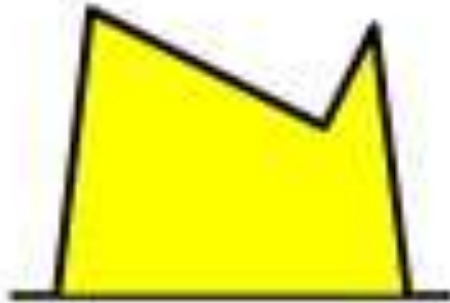
CONTINUITY EQATION

The Continuity Equation

Mitral stroke volume = Aortic stroke volume



×



×



Mitral valve area

Mitral TVI

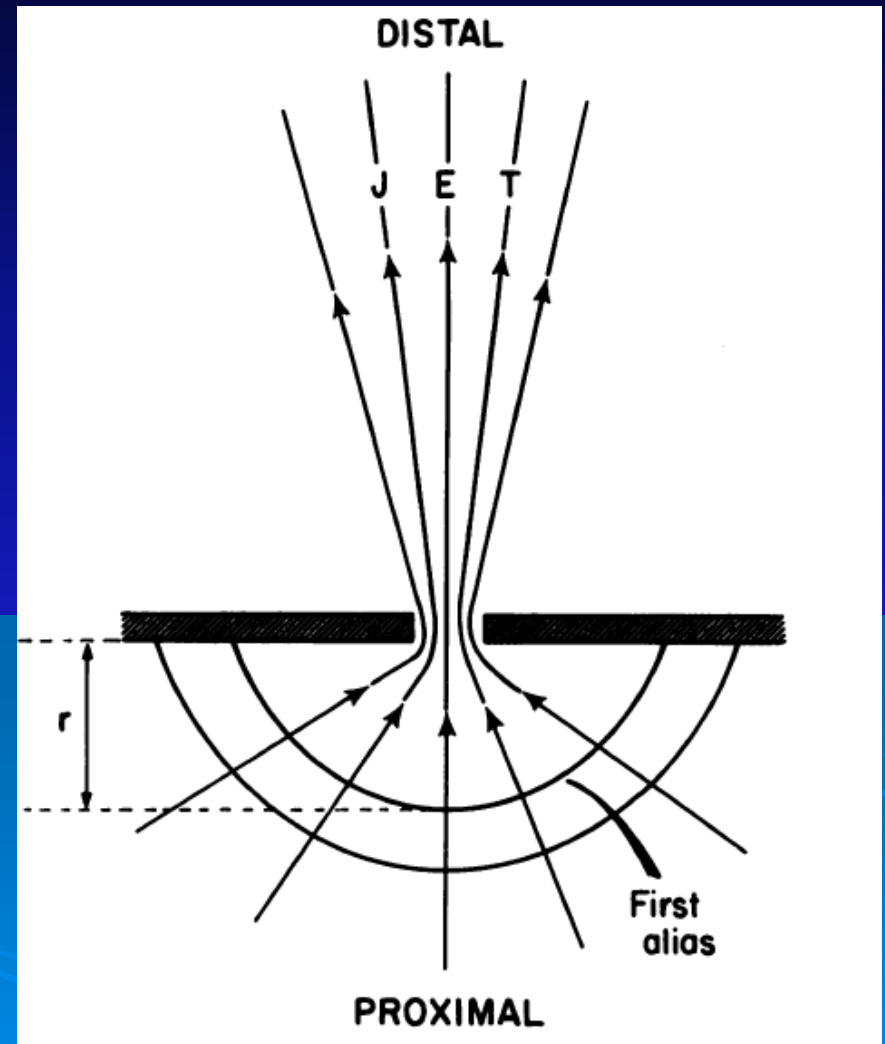
LVOT AREA

LVOT TVI



PISA

- Alapja a mitrális billentyű atriális oldalán létrejövő félkör alakú **mitralis diastoles flow convergence** és flow acceleratio a mitrális billentyűn keresztül.

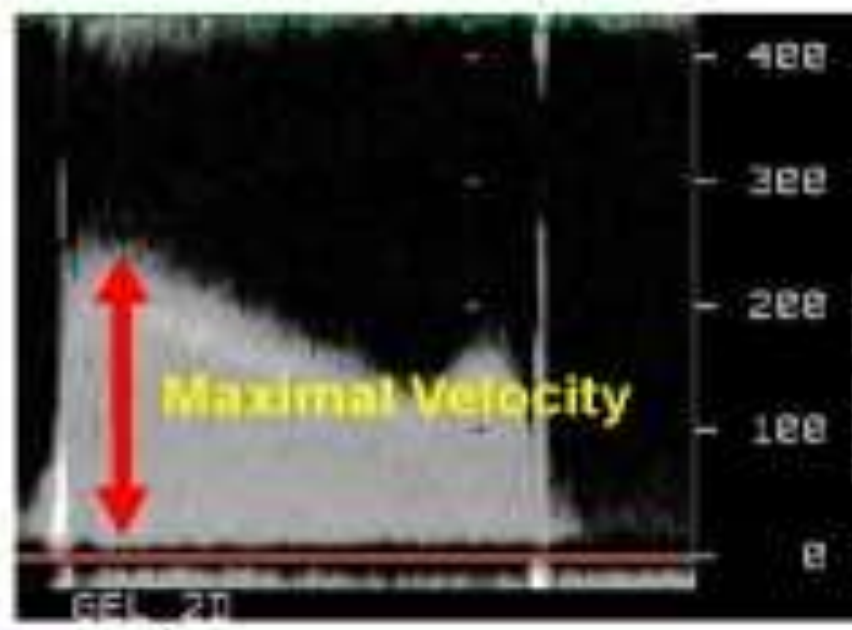
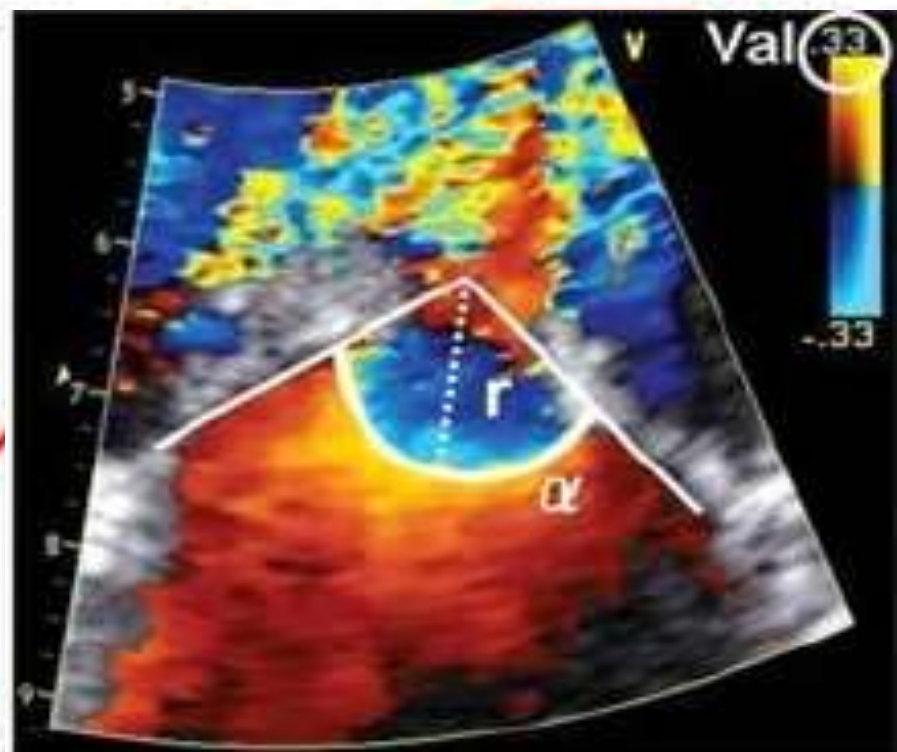


PISA

Proximal Isovelocity Surface Area

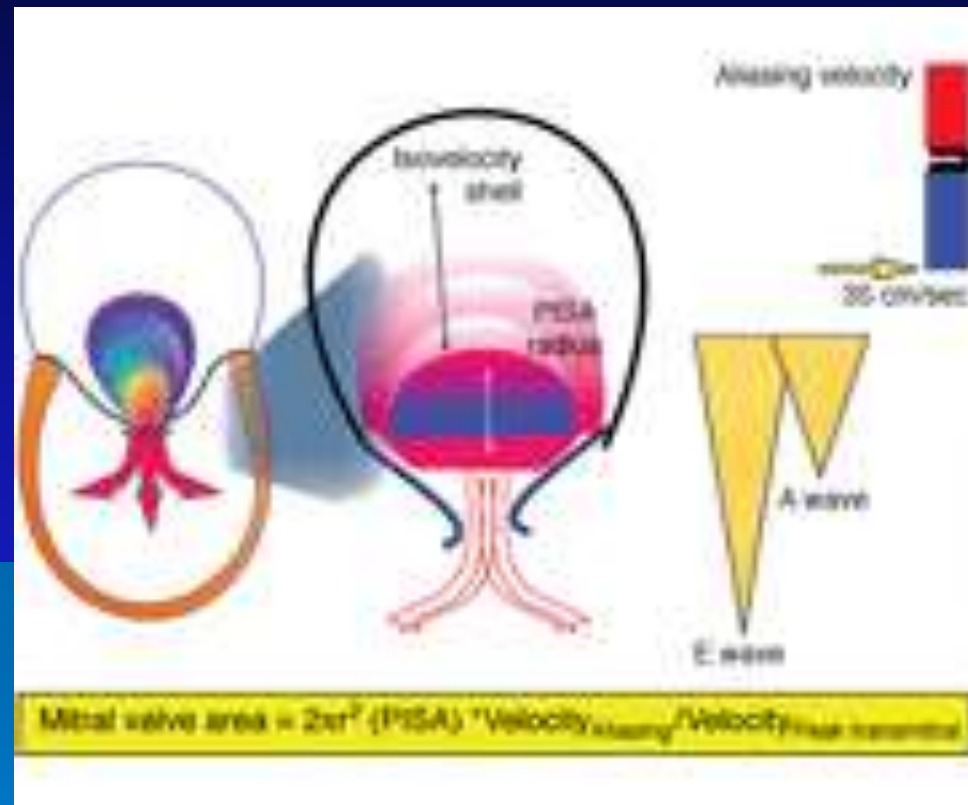
$$2\pi \times (R^2) \times Va \times (\alpha / 180)$$

Mitral valve area = $\frac{\text{Proximal Isovelocity Surface Area}}{\text{Maximal Velocity}}$



PISA mérés (Level 2)

- **r**- a convergencia hemisphere radiusa
- **V_a**-aliasing sebesség
- **Peak V_{mitr}** -mitral inflow csúcs CW sebessége
- **Alfa** : a mitral leafletek nyílásszöge



PISA mérés

- Zoom kell a flow convergencia meghatározásra
- az alap baseline sebesség megemelése és az aliasing sebesség 20–30 cm/s legyen
- A flow convergencia régióban a radius mérés és a transmitralis sebesség mérés ugyanabban az időben kora diasztolében történjen
- Az α angle mérése a mitralis leafletek nyitásakor

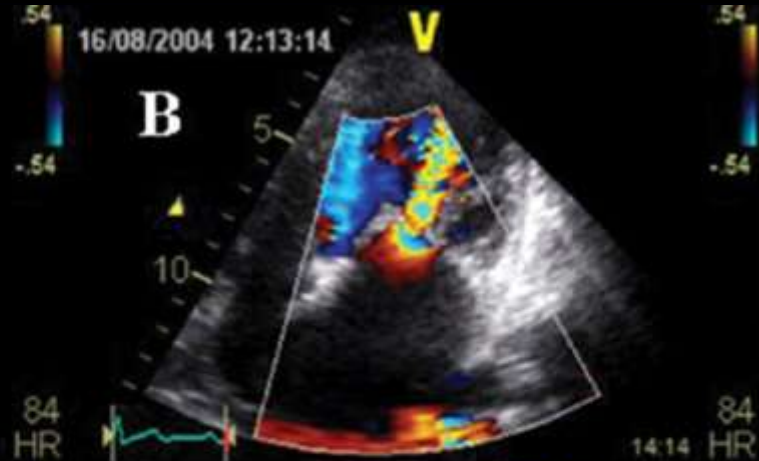
16/08/2004 12:13:14

A



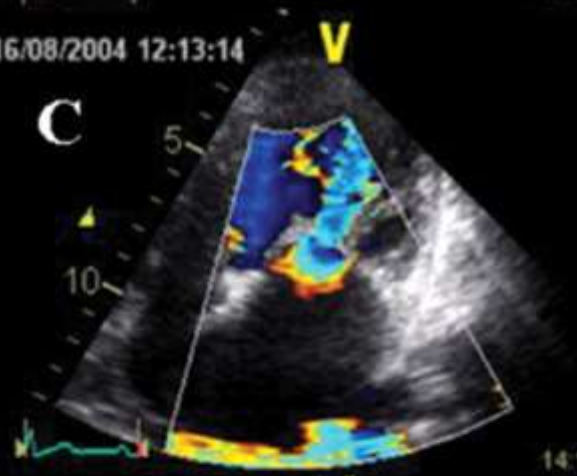
16/08/2004 12:13:14

B



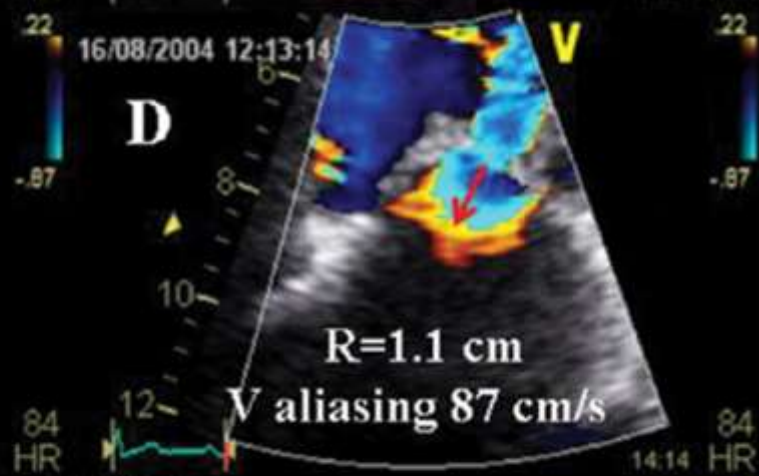
16/08/2004 12:13:14

C

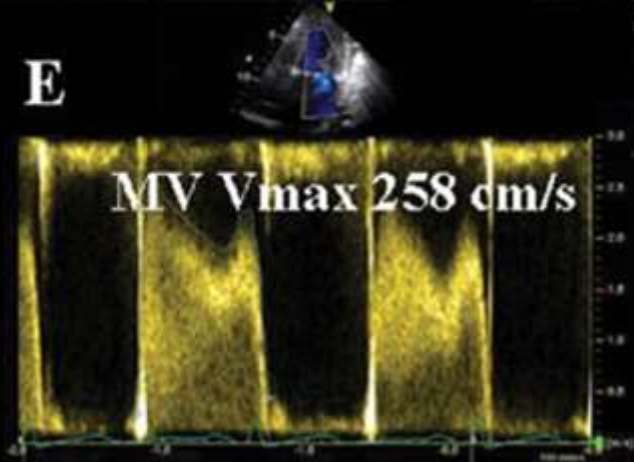


16/08/2004 12:13:14

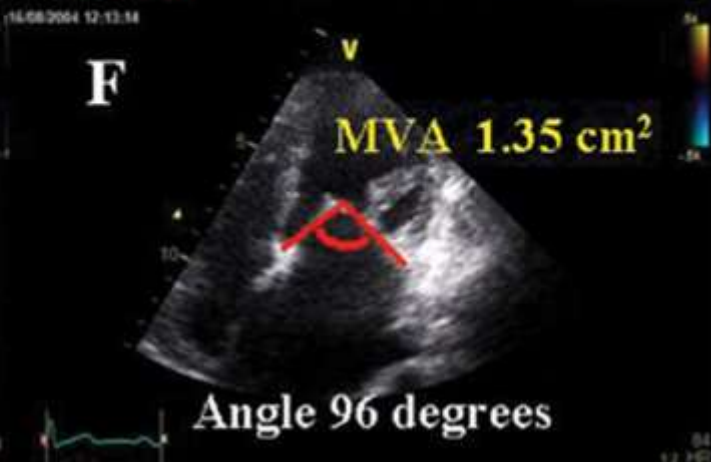
D



E



F



PISA mérés hibái

- Számos mérés, számos hibalehetőség:
- Convergencia radius és opening angle mérés
- Ha az aliasing velocity túl nagy, a PISA kicsi lesz!



PISA

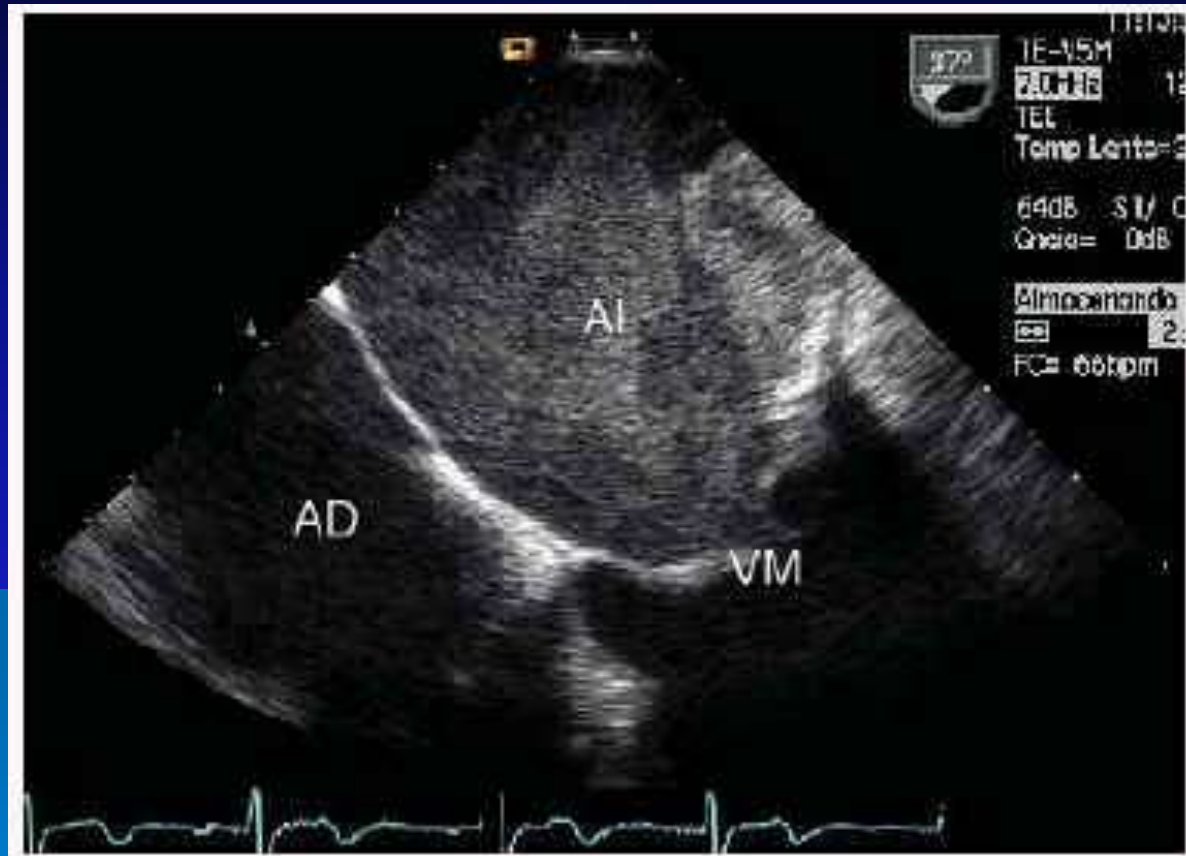
- Használható significant MR, AR, különböző szivritmus esetén
- Nem befolyásolja a LA, LV compliance
- Több mérés szükséges
- M mode növeli a pontosságot

TEE szükséges

- Rossz TTE ablak
- LA és fülcsethrombus kizárása PMC előtt
- PMC alatt
- Emboliát követően

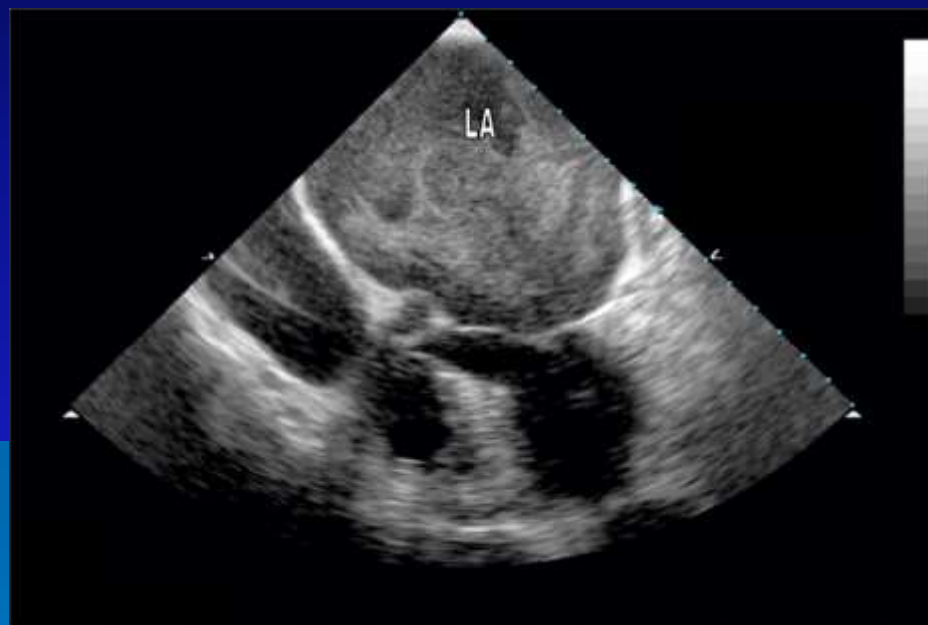


TEE



TEE

- A pontos diagnózisra és quantifikációra
 - Spontaneous echo contrast (SEC)
 - LA és LA appendage thrombus
 - A chorda strukturákra transgastric plane 90 - 120°
- Bmv után, a procedura kimentelének előrejelzésére –
commissura calcifikáció és fúzió megítélése



3D ECHO

- TEE és TTE
- Érzékenysége , pontossága jobb, mint a 2D echonak
- Fontos információk a commissural fusion és a subvalvularis érintettségről
- MVA mérés kalcifikált és irregulais billentyű esetén
- MVA mérés BMV után
- Restenosis commissurotomia után
commissural refusio megítélés
valve rigiditás persistentáló commissuralis nyitás

Real time 3D echo

- Identifikálni a legkisebb orificiumot , amely az orinetációtól független
- A legpontosabb módszer az MVA mérésre
- Kevésbé gyakorlott vizsgáló is végezheti és reprodukálhatósága magas

3DE

From LA

From LV



RT3DE score of MS severity

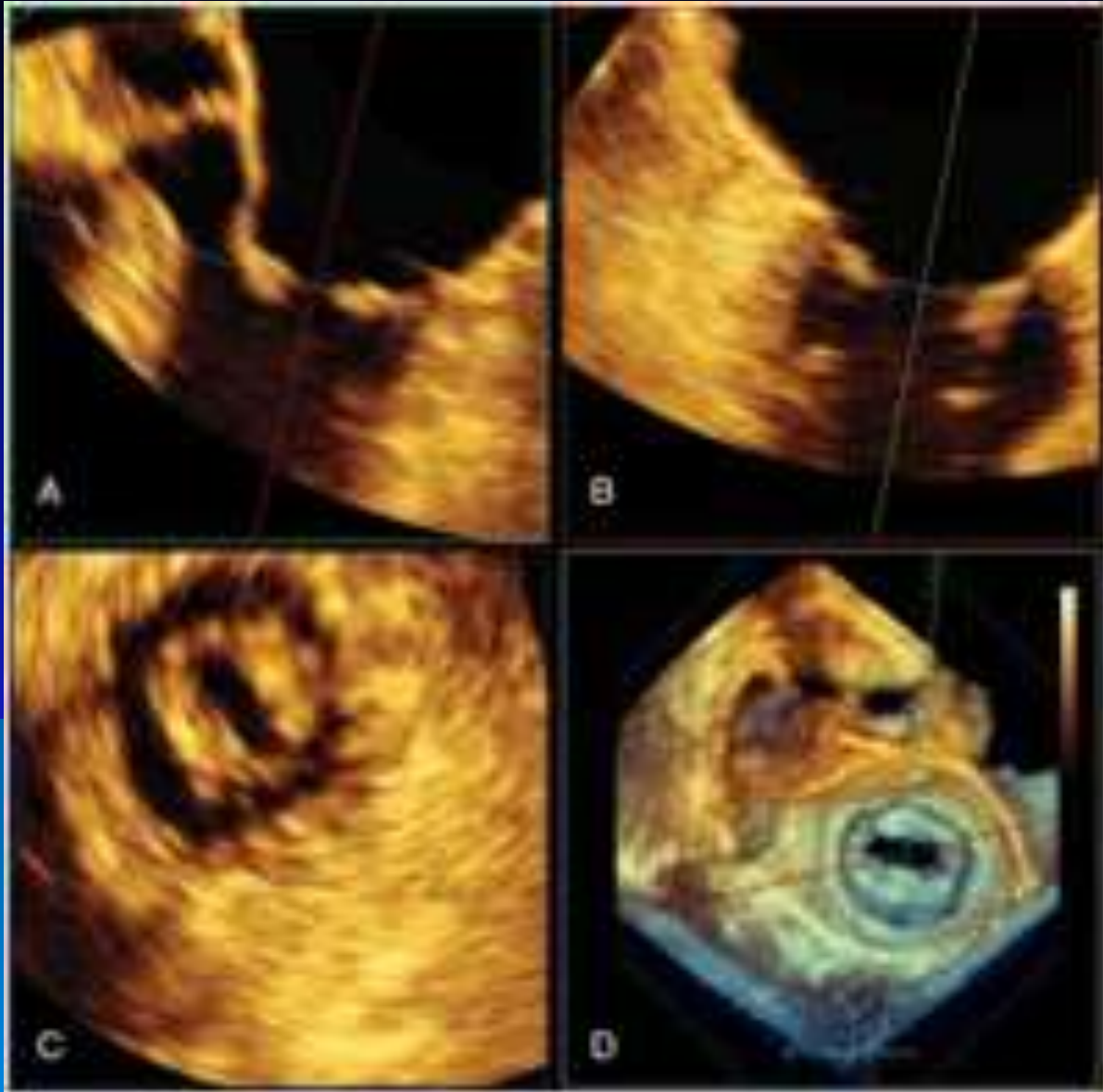
	Leaflets					
	Anterior leaflet			Posterior leaflet		
	A1	A2	A3	P1	P2	P3
^a Thickness (0–6)	0–1	0–1	0–1	0–1	0–1	0–1
^a Mobility (0–6)	0–1	0–1	0–1	0–1	0–1	0–1
^b Calcification (0–10) (0=no, 1–2=calcified)	0–2	0–1	0–2	0–2	0–1	0–2
	^b Subvalvular apparatus					
	Proximal third		Middle third		Distal third	
Thickness (0–3) (0=normal, 1=thickened)	0–1		0–1		0–1	
Separation (0–6) (0=normal, 1=partial, 2=no)	0–2		0–2		0–2	

^a Normal=0, mild=1–2, moderate=3–4, severe >5

^b Normal=0, mild=1–2, moderate=3–5, severe >6

3 DE score

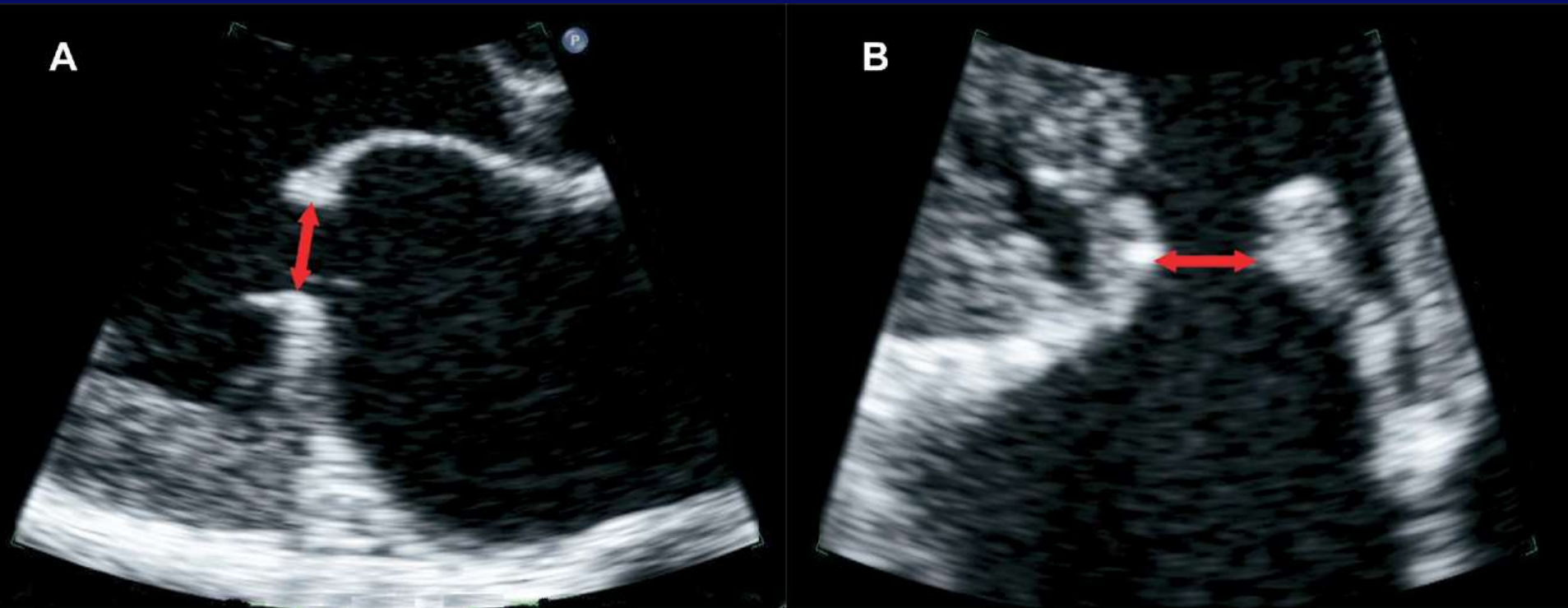
- Total RT3DE score : 0 to 31 points
- Total score of mild MV involvement was defined as <8 points
- Moderate MV involvement 8–13
- Severe MV involvement >14



Mitral leaflet separation (MLS) index

- A mitral leafletek csúcsa közötti távolság PSLAX és 4 ch ,metszetekben
- Semiquantitative módszer MS súlyosság mérésre
- 1,2cm vagy több, jó specificitást mutat a nem súlyos MS –ra
- 0.8 cm alatt –súlyos MS.
- Súlyos mitral valvular calcificatióban és post BMV után nem alkalmas módszer

MLS index



PASP

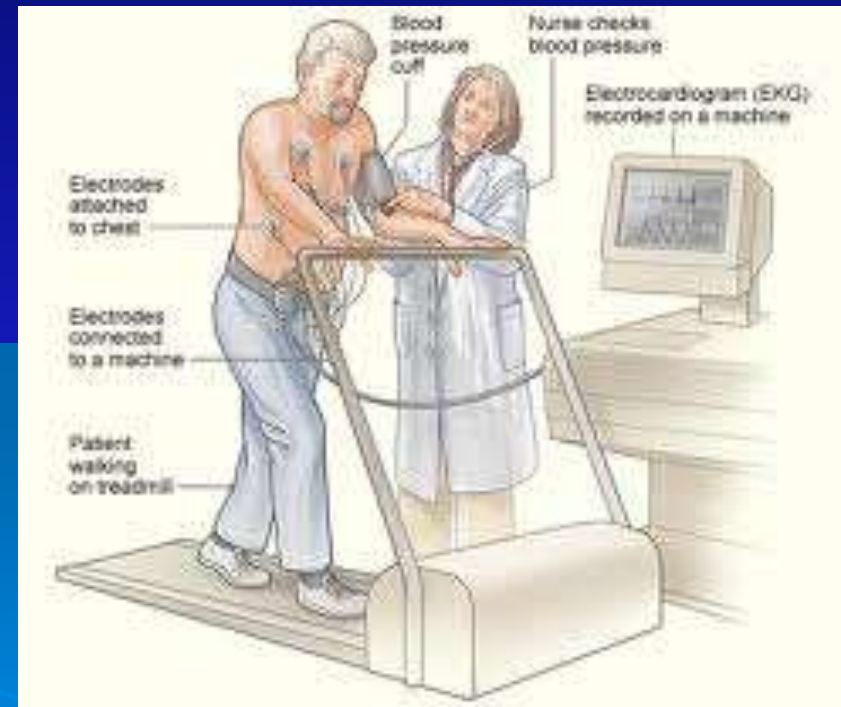
- CWD-el
- Systoles gradients mérés a RV és RA között
- Több helyen kell nézni , hogy optimális legyen a szög
- RAP mérés IVC diameter segítségével

Stress Echocardiography – Level 2

➤ Terhelés alatti mérés : **mean mitral gradient** és **systolic pulmonary artery pressure**

➤ Semi-supine exercise echocardiographia.

➤ Ahol nem egyértelmű a MS súlyosság



STRESS ECHOCARDIOGRAPHY

- $MVA < 1.5 \text{ cm}^2$ alkalmas , maskirozott tünetek esetén
- Discrepancia a nyugalmi doppler és a klinikum között
- Semi-supine terheléses echocardiographia (30 to 60 secs of leg lifts) preferált
- Minden terhelési fokozaton monitorozni kell a gradienst és a pulmonális nyomást

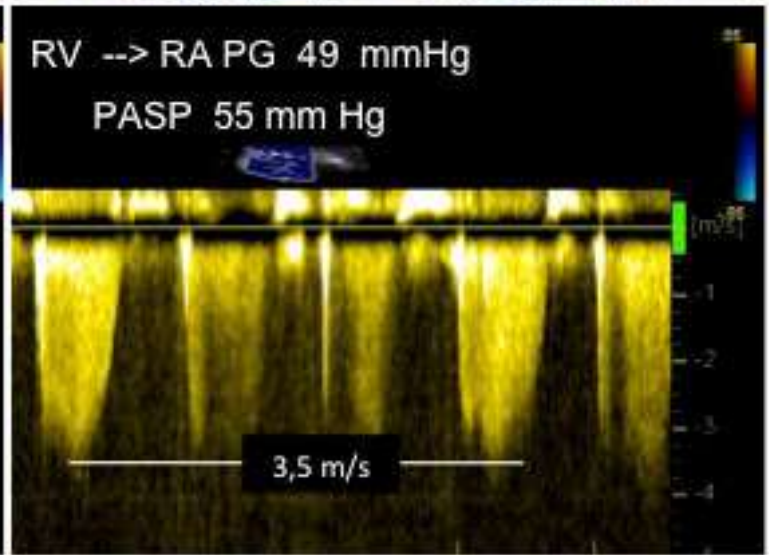
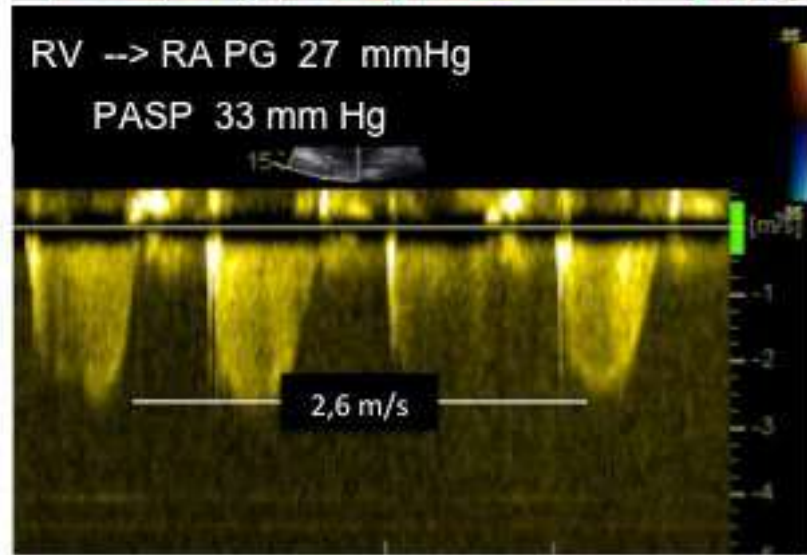
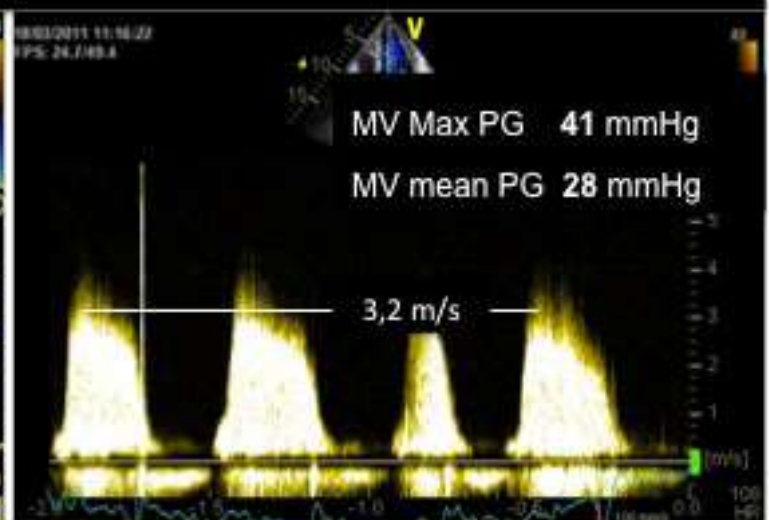
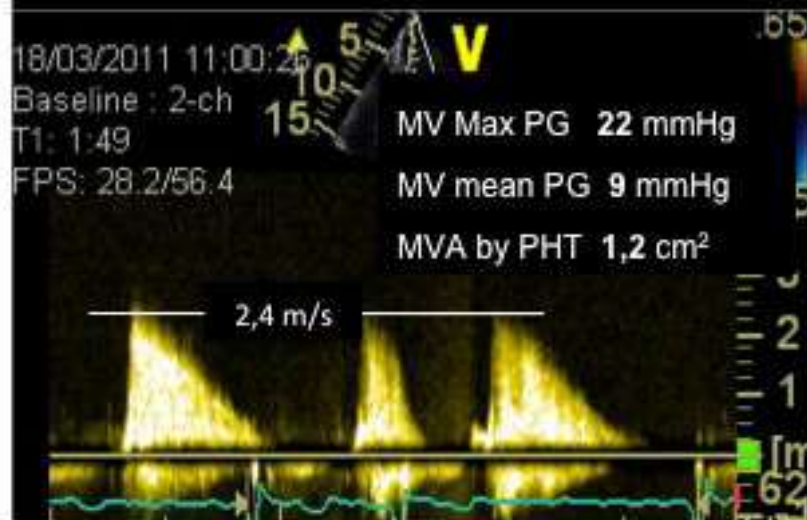
Stessz echo

- Mean mitral gradiens és PASP mérése javasolt terhelés alatt
- Mean gradient >15 mmhg terhelésre –súlyos MS
- A PASP > 60 mmHg terhelésre tervezett BMV indikáció
- Dobutamine stress echo mean gradient >18 mmhg terhelésre súlyos MS

Exercise Echo Doppler

Baseline

Peak



Asszociált léziók

- LAE Quantitatio
- Asszociált MR és mechanizmusa
- AS súlyosság (alulmérés)
- AR- PHT mérés MS-ben nem valid
- TR ,tricuspid annulus
- Seconder pulmonalis HTN-TR

Table 8 Approaches to evaluation of mitral stenosis

Measurement	Units	Formula / Method	Concept	Advantages	Disadvantages
Valve area					
- planimetry by 2D echo	cm ²	tracing mitral orifice using 2D echo	direct measurement of anatomic MVA	- accuracy - independence from other factors	- experience required - not always feasible (poor acoustic window, severe valve calcification)
- pressure half-time	cm ²	220 / T _{1/2}	rate of decrease of transmitral flow is inversely proportional to MVA	easy to obtain	dependence on other factors (AR, LA compliance, LV diastolic function...)
- continuity equation	cm ²	$MVA = (CSA_{LVOT}) (VTI_{Aortic}) / VTI_{Mitral}$	volume flows through mitral and aortic orifices are equal	independence from flow conditions	- multiple measurements (sources of errors) - not valid if significant AR or MR
- PISA	cm ²	$MVA = \pi(r^2) (V_{aliasing}) / \text{peak } V_{Mitral} \cdot \cos 180^\circ$	MVA assessed by dividing mitral volume flow by the maximum velocity of diastolic mitral flow	independence from flow conditions	technically difficult
Mean gradient	mm Hg	$\Delta P = \sum 4v^2 / N$	pressure gradient calculated from velocity using the Bernoulli equation	easy to obtain	dependent on heart rate and flow conditions
Systolic pulmonary artery pressure	mm Hg	sPAP = 4v ² _{Tricuspid} + RA pressure	addition of RA pressure and maximum gradient between RV and RA	obtained in most patients with MS	- arbitrary estimation of RA pressure - no estimation of pulmonary vascular resistance
Mean gradient and systolic pulmonary artery pressure at exercise	mm Hg	$\Delta P = \sum 4v^2 / N$ sPAP = 4v ² _{Tricuspid} + RA pressure	assessment of gradient and sPAP for increasing workload	incremental value in assessment of tolerance	- experience required - lack of validation for decision-making
Valve resistance	dyne·sec ⁻¹ ·cm ⁻⁵	$Mv_{res} = \frac{P_{Mitral}}{(CSA_{LVOT})(VTI_{Aortic}) / DFT}$	resistance to flow caused by MS	initially suggested to be less flow-dependent, but not confirmed	no prognostic value no clear threshold for severity no additional value vs. valve area

Level of recommendations: (1) appropriate in all patients (yellow); (2) reasonable when additional information is needed in selected patients (green); and (3) not recommended (blue).

AR, Aortic regurgitation; CSA, cross-sectional area; DFT, diastolic filling time; LA, left atrium; LV, left ventricle; LVOT, left ventricular outflow tract; MR, mitral regurgitation; MS, mitral stenosis; MVA, mitral valve area; MV_{res}, mitral valve resistance; ΔP, gradient; sPAP, systolic pulmonary artery pressure; r, the radius of the convergence hemisphere; RA, right atrium; RV, right ventricle; T_{1/2}, pressure half-time; v, velocity; VTI, velocity time integral; N, number of instantaneous measurements.

Echocardiographic Assessment of Valve Stenosis: EAE/ASE Recommendations for Clinical Practice

Helmut Baumgartner, MD,¹ Judy Hung, MD,² Javier Bermejo, MD, PhD,¹
John B. Chambers, MD,³ Arturo Evangelista, MD,¹ Brian P. Griffin, MD,⁴ Bernard Jung, MD,⁵
Catherine M. Otto, MD,⁶ Patricia A. Pellikka, MD,⁷ and Miguel Quinones, MD⁸

Table 7 Recommendations for data recording and measurement in routine use for mitral stenosis quantitation

Data element	Recording	Measurement
Planimetry	<ul style="list-style-type: none"> - 2D parasternal short-axis view - determine the smallest orifice by scanning from apex to base - positioning of measurement plan can be oriented by 3D echo - lowest gain setting to visualize the whole mitral orifice 	<ul style="list-style-type: none"> - contour of the inner mitral orifice - include commissures when opened - in mid-diastole (use cine-loop) - average measurements if atrial fibrillation
Mitral flow	<ul style="list-style-type: none"> - continuous-wave Doppler - apical windows often suitable (optimize intercept angle) - adjust gain setting to obtain well-defined flow contour 	<ul style="list-style-type: none"> - mean gradient from the traced contour of the diastolic mitral flow - pressure half-time from the descending slope of the E-wave (mid-diastole slope if not linear) - average measurements if atrial fibrillation
Systolic pulmonary artery pressure	<ul style="list-style-type: none"> - continuous-wave Doppler - multiple acoustic windows to optimize intercept angle 	<ul style="list-style-type: none"> - maximum velocity of tricuspid regurgitant flow - estimation of right atrial pressure according to inferior vena cava diameter
Valve anatomy	<ul style="list-style-type: none"> - parasternal short-axis view - parasternal long-axis view - apical two-chamber view 	<ul style="list-style-type: none"> - valve thickness (maximum and heterogeneity) - commissural fusion - extension and location of localized bright zones (fibrous nodules or calcification) - valve thickness - extension of calcification - valve pliability - subvalvular apparatus (chordal thickening, fusion, or shortening) - subvalvular apparatus (chordal thickening, fusion, or shortening) - Detail each component and summarize in a score

Table 9 Recommendations for classification of mitral stenosis severity

	Mild	Moderate	Severe
Specific findings			
Valve area (cm ²)	>1.5	1.0–1.5	<1.0
Supportive findings			
Mean gradient (mmHg) ^a	<5	5–10	>10
Pulmonary artery pressure (mmHg)	<30	30–50	>50

^aAt heart rates between 60 and 80 bpm and in sinus rhythm.

Asymptomás MS kezelése

- Medical Therapy – tüneti therápia
- Diuretics –kongescio esetén
- Digoxin, Beta and Ca Channel Blockers Pf-ban ritmus kontrollra
- Anticoagulation –Pf, BP-i thrombus esetén
- Sinus ritmusban – AK előző embólia, vagy thrombus a LA-ban vagy ha TOE dense SPE vagy LA 50mm felett, LA vol $\geq 60\text{ml/m}^2$ (Class II.a, level C)

Symptomás MS kezelése

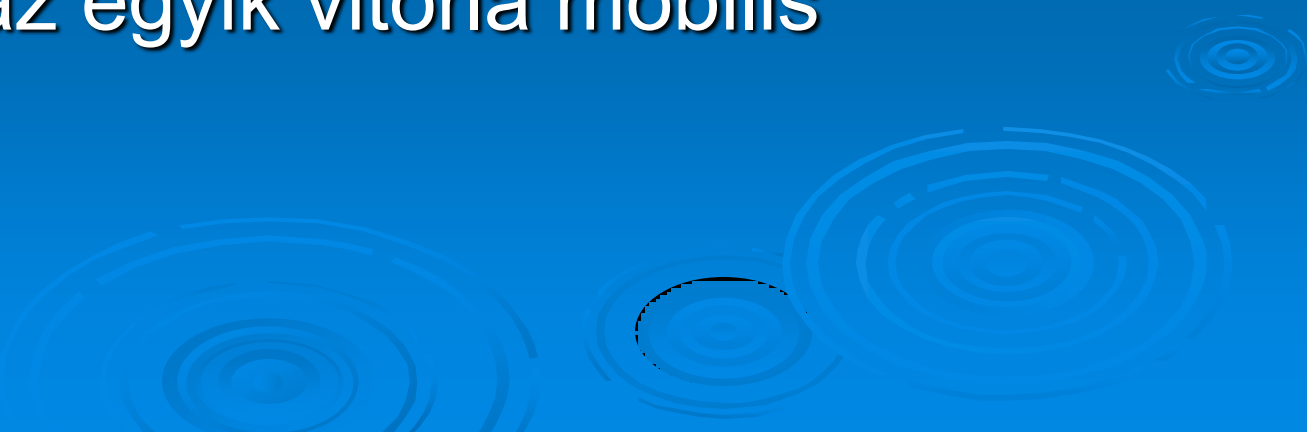
- Percutan Mitralis Commissurotomia
- Nyitott Mitralis Commissurotomia
- Műbillentyű beültetés



Mitrális ballondilatáció súlyos MS esetén (area <1.5cm²)

- Panaszos MS kedvező echo anatómia **I.B**
- Panaszos beteg, ha műtét kontraindikált vagy nagy rizikóju **I.C**
- Panaszos beteg kedvezőtlen anatómiával **II.aC**
- Panaszmentes beteg, kedvező anatómia : **II.aC**
anamnézisben embólia, sűrű SPE a bal pitvarban, PF, PASP >50 Hgmm, nem kard. Műtét előtt, terhességvállalás előtt

Ballondilatáció feltételei

- Nincs thrombus a BP-ban
 - MI ne legyen nagyobb, mint I.foku
 - Legalább az egyik commissurában nincs meszesedés
 - Az inhurok nem zsugorodottak
 - Legalább az egyik vitorla mobilis
- 

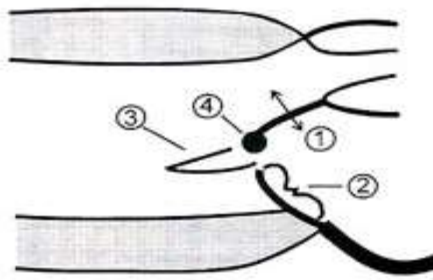
PraePMC SCORE-ok

➤ Courmier:

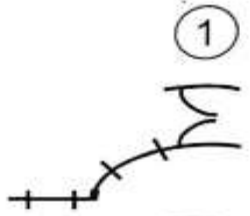
- 1. jól mozgó, nem meszes anterior vitorla és enyhe subvalvularis meszesedés
- 2. jól mozgó, nem meszes anterior vitorla és súlyos subvalvularis meszesedés
- 3. Cinematográfia során észlelt mitralis billentyű meszesedés

➤ Wilkins:

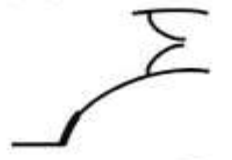
	Mobilitás	Subvalvularis	Bill. vastagság	Meszesedés
1	Csak a hegye nem	Minimális	4-5 mm	Egy terület
2	Kp. és basis jó	1/3 chorda	Széli 5-8 mm	Széli csillámok
3	Diast. előremozgás	2/3 chorda	Egész 5-8 mm	Középig terjedő
4	Nem/alig mozog	Vastag – rövid	>8-10 mm	Majd teljes



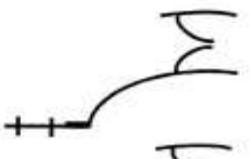
① Mobility



② Thickening



③ Chordal Involvement



④ Calcification



②



③



④



Schematic demonstration of the calculation of the mitral stenosis score.

work of Wilkins et al.

Wilkins (Valvotomy) Score

Grades morphological changes in the MV during echo:

Leaflet mobility

Leaflet thickening

Valve calcification

Involvement of the subvalvular apparatus

Each characteristic is graded from 0-4, with a total of 16 points total.

A score >8 is predictive of low success post percutaneous mitral valvuloplasty.

PCM kontraindikációk

- $MVA > 1.5 \text{ cm}^2$
- Bal pitvari thrombus
- Közepesnél nagyobb regurgitáció
- Súlyos vagy bicommissuralis meszesedés
- Commissuralis összenövés hiánya
- Súlyos aorta stenosis vagy súlyos tricuspidalis stenosis és regurgitáció
- CABG-t igénylő koronária betegség

MS műtéti indikációk

- **Class I.** Műtét vagy plastika: Közepes vagy súlyos MS és NYHA III-IV. esetén ha PBV kontraindikált BP thrombus vagy nagy MR miatt vagy a bill. anatómia nem alkalmas és elfogadható a műtéti rizikó.
- Bill. műtét :Közepes vagy súlyos MS és közepes vagy súlyos MR tünetes betegnél
- **Class II.a** Bill. műtét :súlyos MS és PASP > 60hgmm és NYHA I-II és nem alkalmas PBV-ra .
- **Class II.b** Billentyű plastika : asymptomás beteg közepes vagy súlyos MS, adequat AG mellett recurrens embolizáció esetén és morfológiaailag alkalmas a plastikára

Postoperatív ECHO mitralis stenosis esetén

- Residualis regurgitatio mértéke, helye
- Mitralis billentyű area mérete
- PMC után PHT nem megbízható

- Műbillentyű kiindulási paraméterek rögzítése
- Paravalvularis leak

