

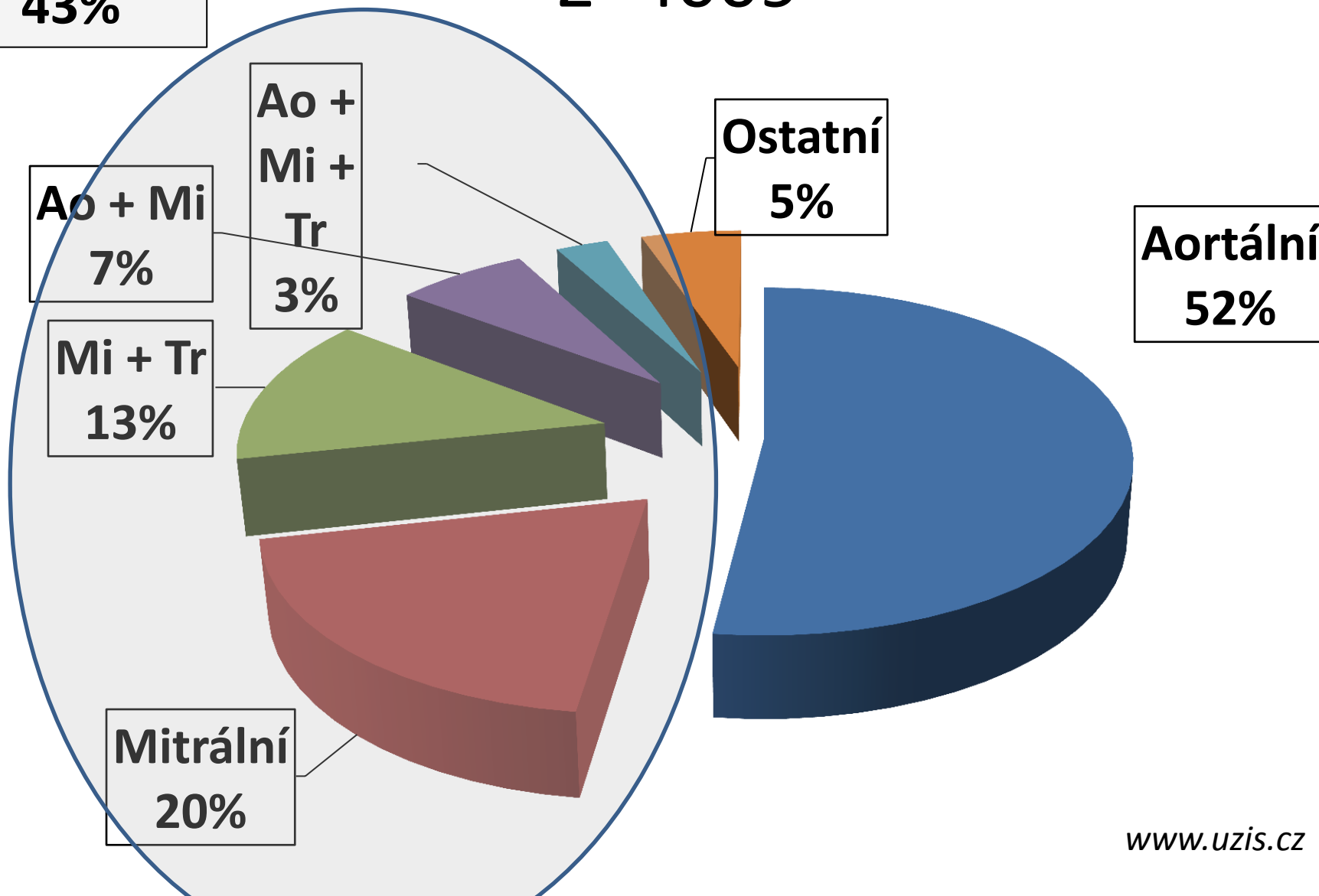
# Mitrální insuficience

Kateřina Linhartová  
Kardiologická klinika 2.LF UK  
a FN v Motole Praha



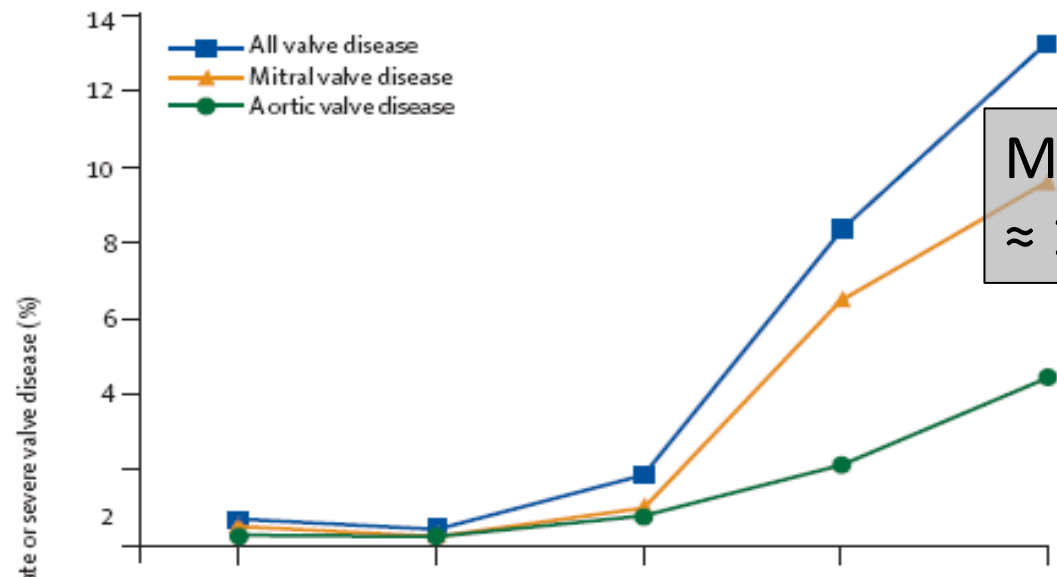
# Operace chlopní v ČR 2010

$\Sigma=4009$



# Prevalence středních a těžkých chlopenních vad podle věku

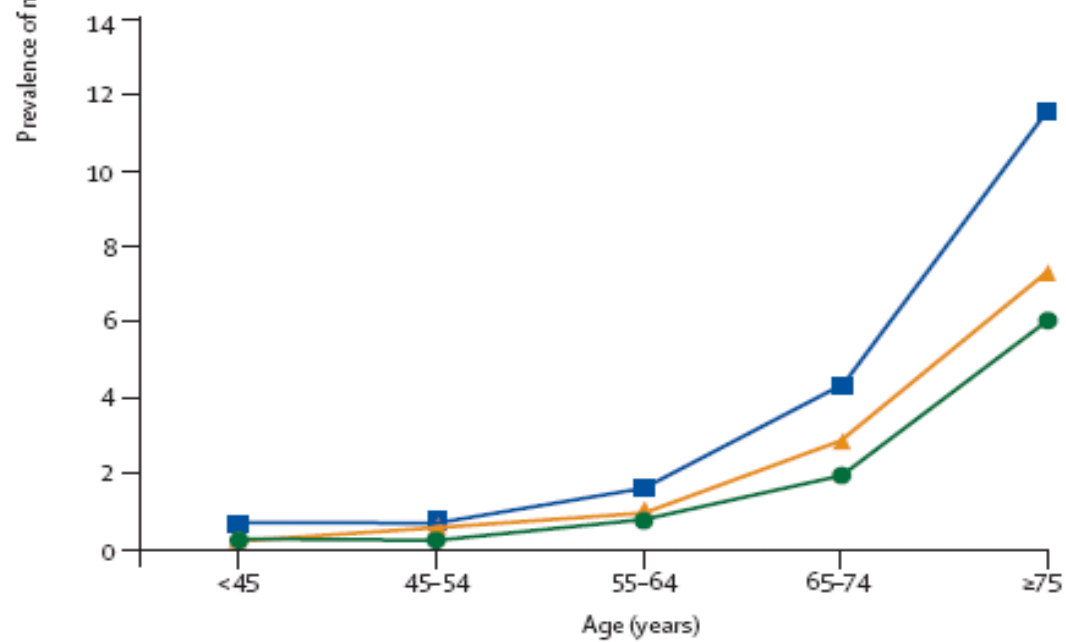
A



Mitrální vady  
≈ 10% osob >75 let

Populační studie

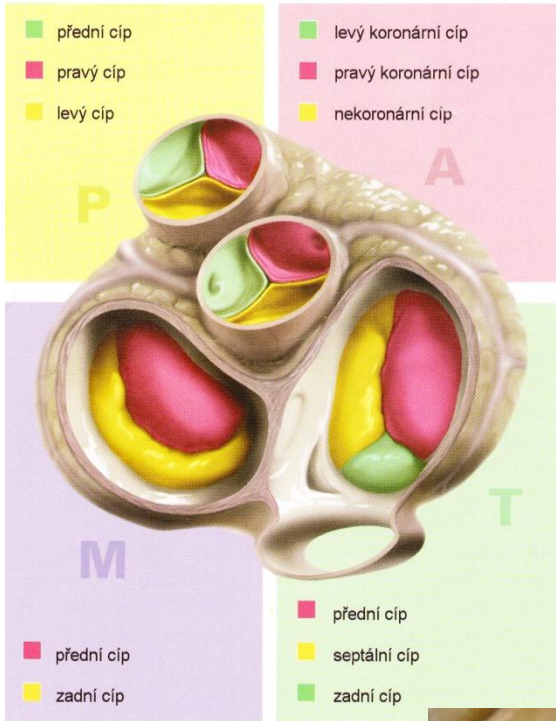
B



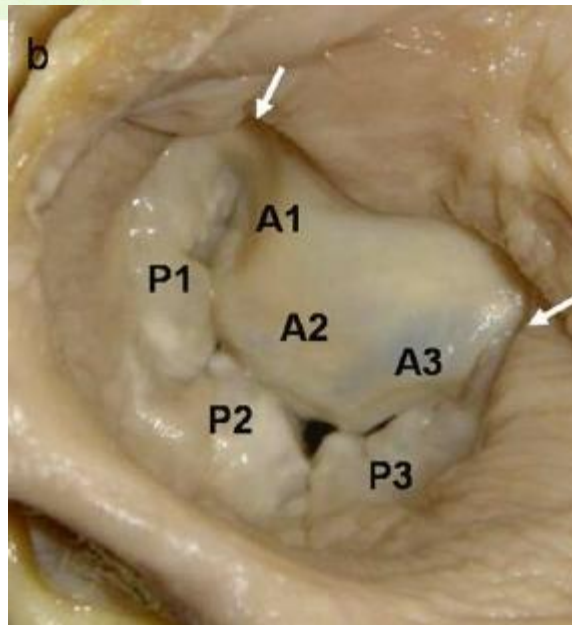
Olmsted County

*Nkomo T, Lancet 2006;368:1005-1011*

# Mitrální chlopeň

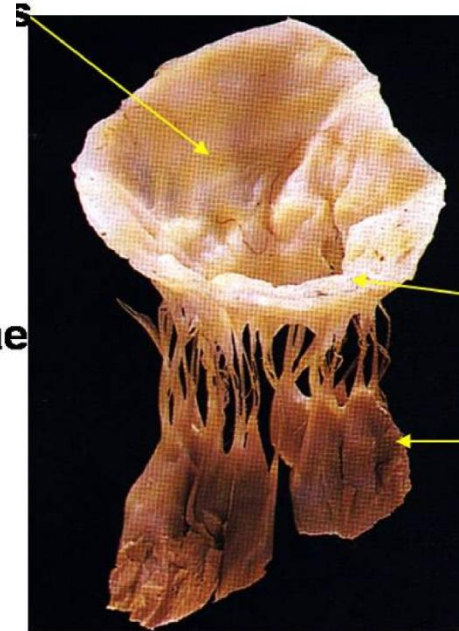


*Dominik,  
Žáček,  
Grada 2009*



Cípy

Chordae



Annulus

Papilární  
svaly

Myokard levé komory

*Bigi L, Cardiovascular Ultrasound  
2009, 7:57*

# Mitrální regurgitace - etiologie

## Patologie mitrální chlopně /Primární/ -

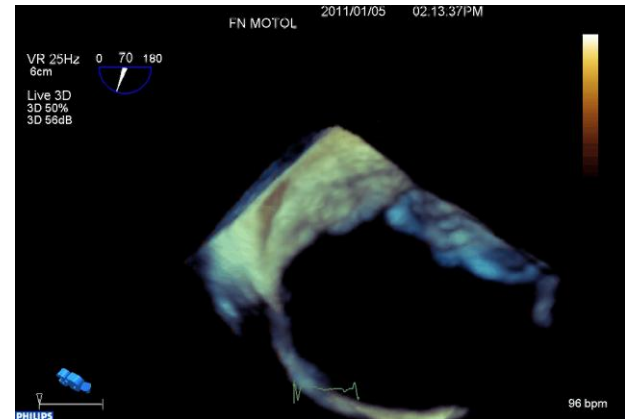
- **Degenerativní**
- Onemocnění pojiva – Marfan, SLE
- Infekční endokarditida
- Ruptura papilárního svalu při AIM
- Vrozená – rozštěp
- Postiradiační
- Trauma
- Revmatická

## Patologie levé komory /Sekundární, funkční/

- ICHS (ischemická)
  - Kardiomyopatie
- Posun papilárních svalů při změně geometrie levé komory ± dilatace prstence

# Degenerativní mitrální regurgitace – nejčastější příčina primární MR ≈2% populace

- Primární myxomatózní degenerace mitrální chlopně, zvýšený obsah vody, akumulace glykosaminoglykanů, alterace kolagenu, dysregulace degradace a regenerace matrix cípů
  - Difúzní, Barlowova nemoc, “floppy valve“, prolaps obou cípů
  - Lokalizovaný, prolaps zadního cípu, obvykle s rupturou šlašinky, více u starších, mužů
- Degenerace bez prolapsu - skleróza nebo kalcifikace cípů± kalcifikace mitrálního anulu, MR obvykle není těžká



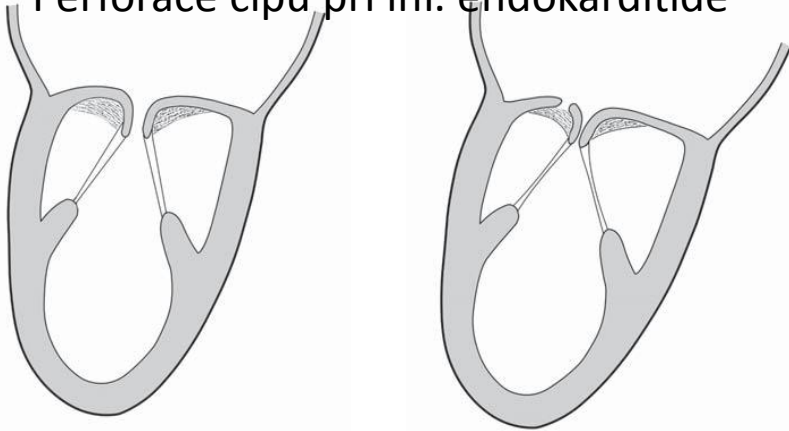
*Sarano M, Lancet 2009;373:1382-94*

# Mechanismus mitrální regurgitace

## Klasifikace dle Carpentiera

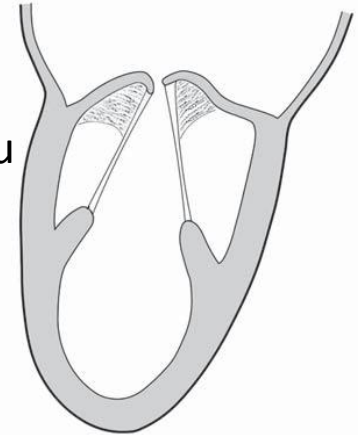
### I. Normální pohyb cípů

- Dilatace, kalcifikace anulu,
- Perforace cípu při inf. endokarditidě



### II. Zvýšený pohyb cípů

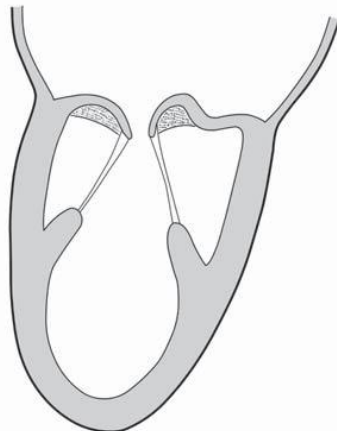
- Prolaps jednoho n. obou cípů ± ruptura závěsného aparátu



### III. Omezený (restrikční) pohyb cípů

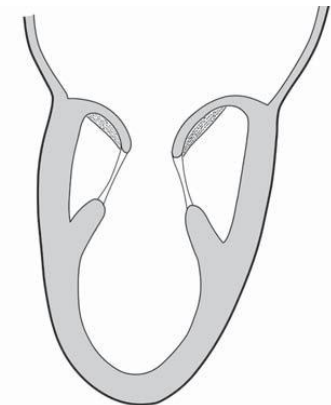
#### A. V diastole

- Postiradiační
- Porevmatické
- Nemoci pojiva



#### B. V systole

- funkční MR

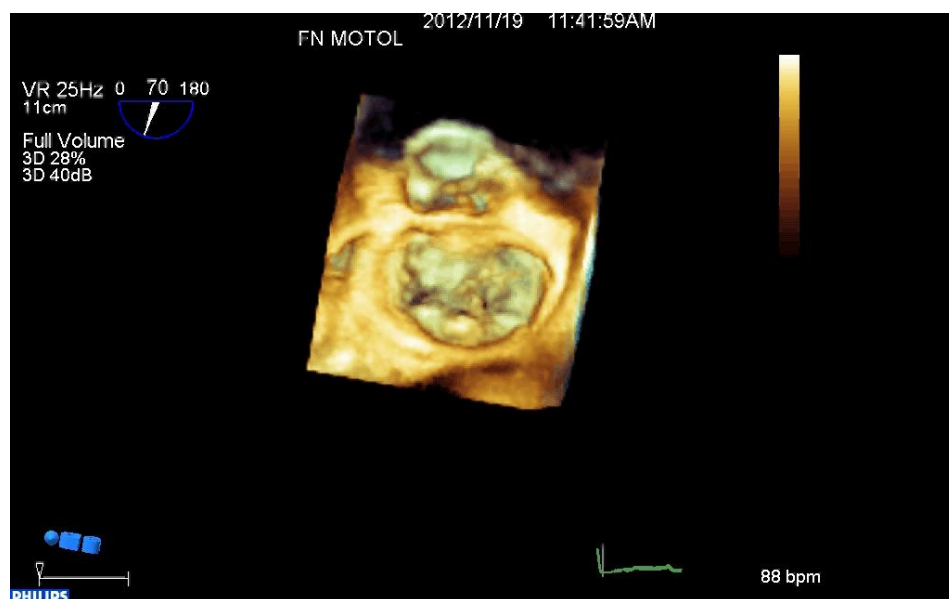


# **Primární mitrální regurgitace**



# Akutní mitrální regurgitace

- Ruptura
  - papilárního svalu u akutního IM
  - destrukce cípu u infekční endokarditidy
  - šlašinky u prolapsu mitrální chlopně
- Symptomatologie srdečního selhání až kardiogenní šok
- Léčba = urgentní/emergentní operace



# Chronická mitrální regurgitace

- Závažnost MR definována
  - významností léze – **ERO** – eff. regurgitační ústí
  - výsledným objemovým přetížením – **Rvol**
- Ovlivněna systolickým tlakem v LK + poddajností LS
- ↑LS, ↑ EDDLK, normální ESD LK, EFLK >60%
- Počínající dysfunkce LK = EF LK <60%
- ESD LK 40-45 mm

# Diagnóza

- Anamnéza -  
asymptomatická, nebo  
únavnost, palpitace (FiS)
- Klinika, fyzikální nález, EKG
- Zátěžový test – sledování  
asymptomatických  
pacientů, objektivizace  
tolerance zátěže
- Hladina BNP – vysoká  
negativní prediktivní  
hodnota
- SKG v rámci vyšetření před  
operací
- Echokardiografie
  - Morfologie chlopně,  
příčina a mechanismus  
MR
  - kvantifikace MR, ERO, RV
  - Odpověď levé komory  
LVEDD, LVESD, EF
  - Pravostranné oddíly,  
trikuspidální regurgitace,  
plicní hypertenze
  - Ostatní chlopně

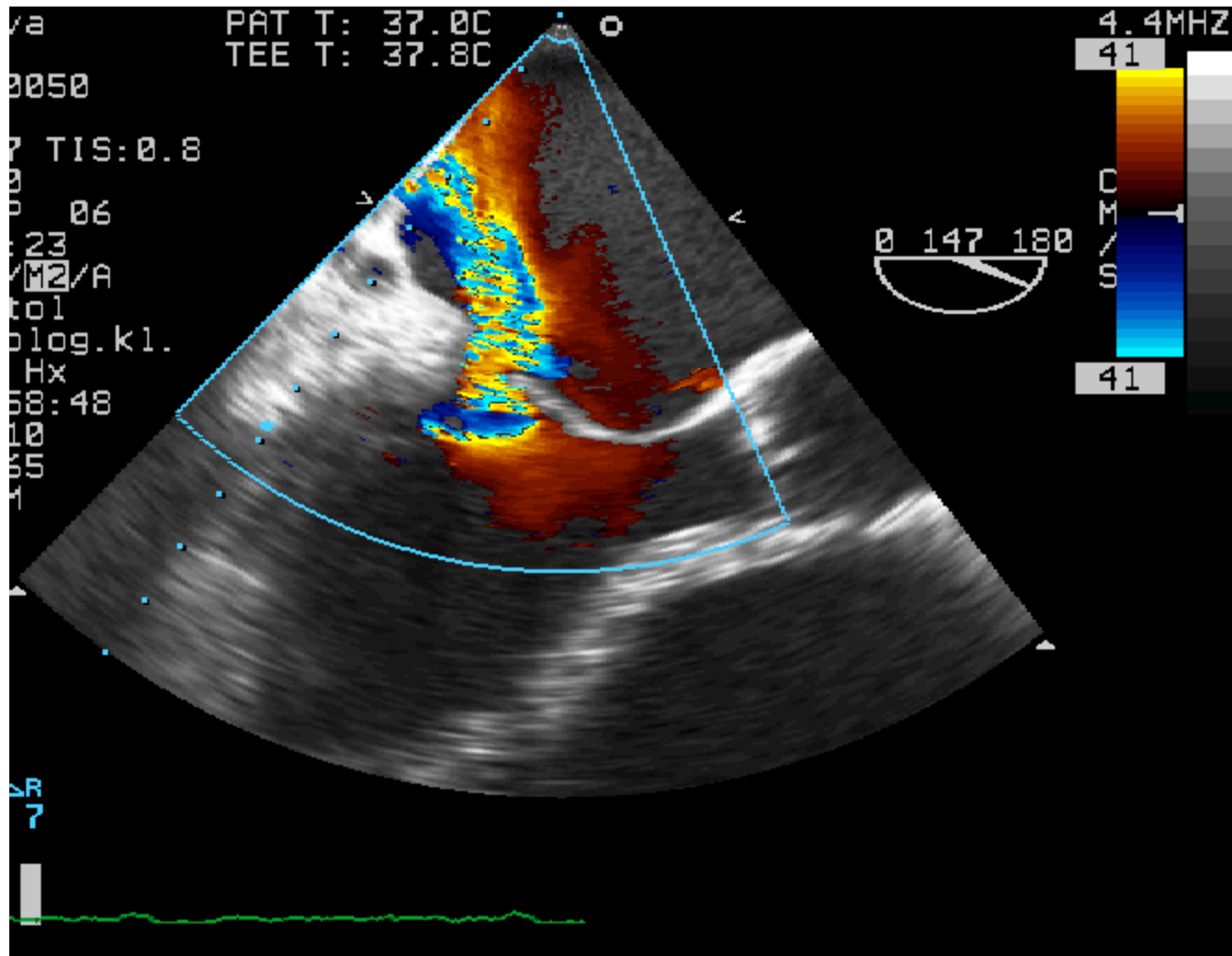
# Echocardiographic criteria for the definition of severe valve regurgitation: *an integrative approach*

	Aortic regurgitation	Mitral regurgitation	Tricuspid regurgitation
<b>Qualitative</b>			
<b>Valve morphology</b>	Abnormal/flail/large coaptation defect	Flail leaflet/ruptured papillary muscle/large coaptation defect	Abnormal/flail/large coaptation defect
<b>Colour flow regurgitant jet</b>	Large in central jets, variable in eccentric jets	Very large central jet or eccentric jet adhering, swirling, and reaching the posterior wall of the left atrium	Very large central jet or eccentric wall impinging jet
<b>CW signal of regurgitant jet</b>	Dense	Dense/triangular	Dense/triangular with early peaking (peak vel < 2 m/s in massive TR)
<b>Other</b>	Holodiastolic flow reversal in descending aorta (EDV > 20 cm/s)	Large flow convergence zone	—

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).

# 3 složky regurgitačního proudu: PISA+ vena contracta+regurgitační jet



# PISA metoda

*proximal isovelocity surface area*

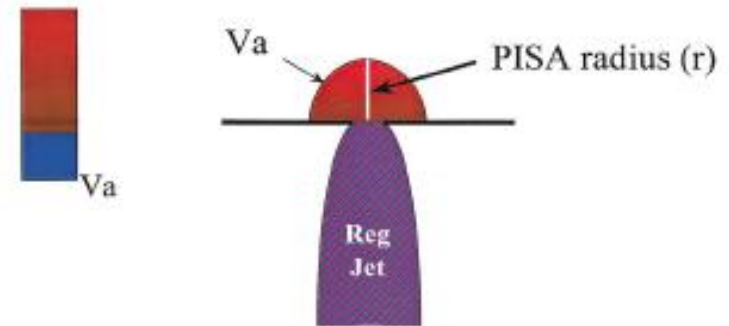
**r**- hemisféry spojující body o stejné rychlosti proudění

**V<sub>a</sub>** – rychlost aliasingu

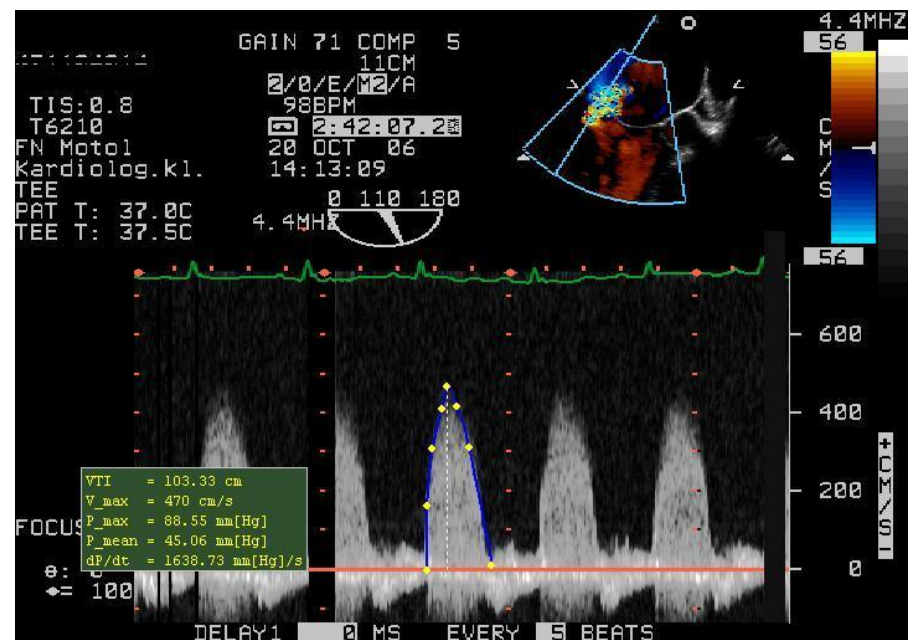
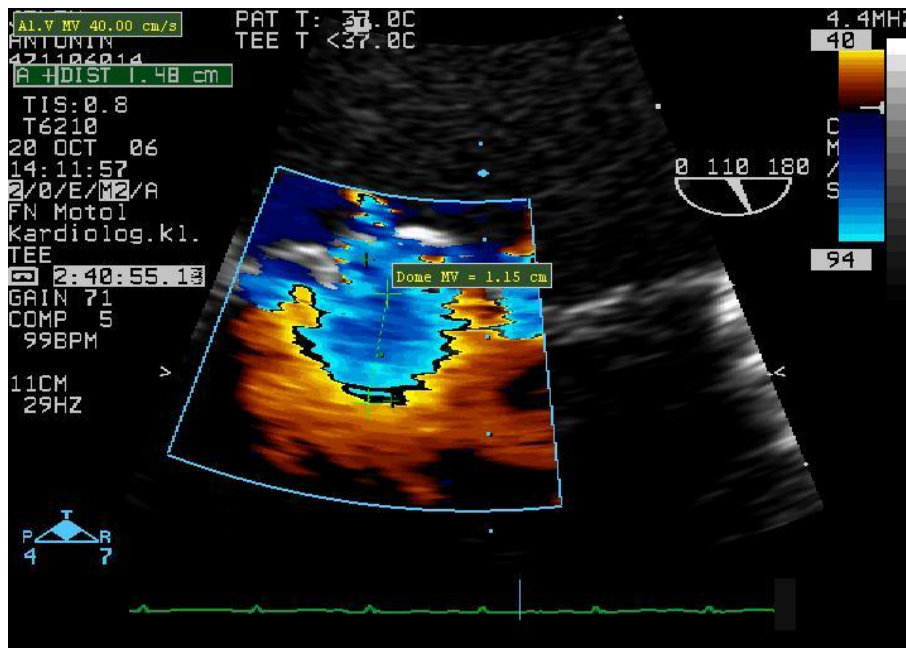
**VTI** – MR

**RV**= EROA x VTI reg. jetu

## Flow Convergence Method



$$\text{Reg Flow} = 2\pi r^2 \times V_a$$
$$\text{EROA} = \text{Reg Flow} / \text{PkV}_{\text{Reg}}$$



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

	Aortic regurgitation	Mitral regurgitation		Tricuspid regurgitation
<b>Semiquantitative</b>				
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
<b>Quantitative</b>		<i>Primary</i>	<i>Secondary</i>	
EROA (mm <sup>2</sup> )	≥ 30	≥ 40	≥ 20	≥ 40
R Vol (ml/beat)	≥ 60	≥ 60	≥ 30	≥ 45
+ enlargement of cardiac chambers/ vessels	<b>ESD LK 40-45 mm, EF LK &lt;60% = dysfunkce LK</b>			

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).

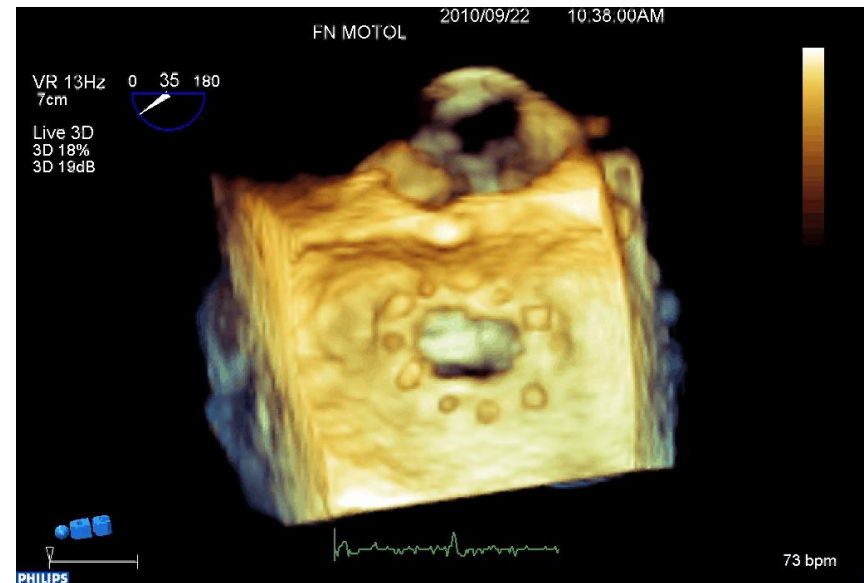
# Terapie primární mitrální regurgitace

- Operace
    - Symptomatická významná vada
    - Asymptomatická významná vada
      - při počínající dysfunkci levé komory
      - lze zvažovat při vzniku fibrilace síní, plicní hypertenze
  - Nesplňuje-li ještě kritéria – sledování po 6-12 měsících
  - Medikamentózní léčba - není potvrzena léčba, která by ovlivnila progresi vady
- ***v. contracta > 7 mm***
  - ***ERO ≥ 0,4 cm<sup>2</sup>***
  - ***RV ≥ 60 ml***
  - ***EF < 60%***
  - ***ESD 40-45 mm***



# Korekce mitrální regurgitace

- Plastika mitrální chlopně – anuloplastický ring + výkon na chlopni – preferována vždy, je-li technicky schůdná ...>90% výkonů
  - Nižší operační riziko
  - Lepší dlouhodobé přežití
  - Lepší zachování funkce LK
  - Není nutná antikoagulační léčba
- Náhrada mechanickou protézou
- Náhrada bioprotézou – bez nutnosti antikoagulační léčby vs. rychlá degenerace chlopně, pouze u pacientů >70 (75) let
- Perkutánní intervence – Mitraclip - Edge-to-edge repair, vytvoření dvojitého ústí – úspěšnost 75%, zatím pouze 2-leté výsledky sledování



# Indications for surgery in symptomatic severe primary MR

	Class	Level
Mitral valve repair should be the preferred technique when it is expected to be durable.	I	C
Surgery is indicated in symptomatic patients with LVEF > 30% and LVESD < 55 mm.	I	B
Surgery should be considered in patients with severe LV dysfunction (LVEF < 30% and/or LVESD > 55 mm) refractory to medical therapy with high likelihood of durable repair and low comorbidity.	IIa	C
Surgery may be considered in patients with severe LV dysfunction (LVEF < 30% and/or LVESD > 55 mm) refractory to medical therapy with low likelihood of durable repair and low comorbidity.	IIb	C

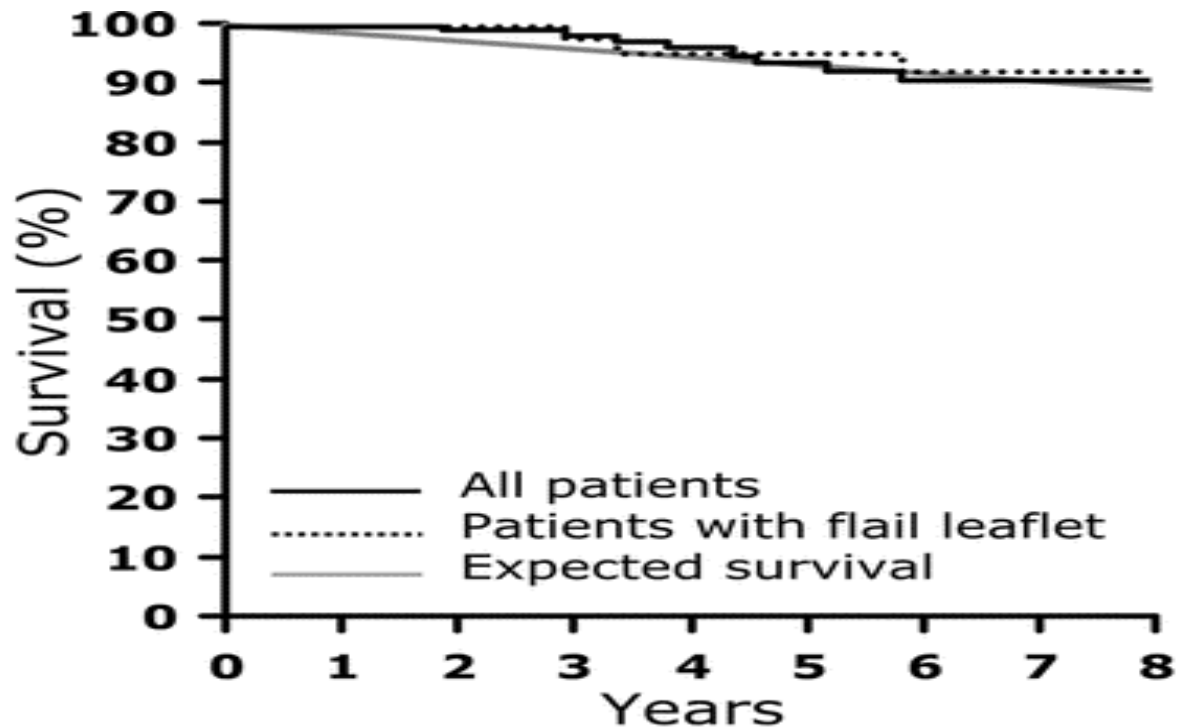
# Indications for surgery in asymptomatic severe primary MR

	Class	Level
Surgery is indicated in asymptomatic patients with LV dysfunction (LVESD $\geq$ 45 mm and/or LVEF $\leq$ 60%).	I	C
Surgery should be considered in asymptomatic patients with preserved LV function and new onset of atrial fibrillation or pulmonary hypertension (systolic pulmonary pressure at rest $>$ 50 mmHg).	IIa	C
Surgery should be considered in asymptomatic patients with preserved LV function, high likelihood of durable repair, low surgical risk and flail leaflet and LVESD $\geq$ 40 mm.	IIa	C
Surgery may be considered in asymptomatic patients with preserved LV function, high likelihood of durable repair, low surgical risk, and: <ul style="list-style-type: none"> <li>• left atrial dilatation (volume index <math>\geq</math> 60 ml/m<sup>2</sup> BSA) and sinus rhythm, or</li> <li>• pulmonary hypertension on exercise (SPAP <math>\geq</math> 60 mmHg at exercise).</li> </ul>	IIb	C

# Operační mortalita

	EACTION (2010)
Aortic valve replacement, no CABG (%)	2.9 (40 662)
Aortic valve replacement + CABG (%)	5.5 (24 890)
Mitral valve repair, no CABG (%)	2.1 (3231)
Mitral valve replacement, no CABG (%)	4.3 (6838)
Mitral valve repair/replacement +CABG (%)	6.8/11.4 (2515/1612)

# Prognóza pacientů s významnou MR: sledování a indikace dle platných doporučení



## All patients

Pts. at risk: 129 129 118 103 87 70 53 24 10

## Patients with flail leaflet

Pts. at risk: 56 55 53 43 37 32 28 10 4

*Rosenhek et al. Circulation 2006;113:2238-2244.*

# **Sekundární mitrální regurgitace**

# Sekundární/funkční MR

- MR je důsledkem dysfunkce závěsného aparátu na podkladě změny geometrie LK
- Primární je patologie LK
  - ICHS
  - Kardiomyopatie
- Prediktory prognózy
  - Koronární nemoc
  - Dysfunkce LK
  - Kauzální vztah mezi MR a prognózou je sporný

# Diagnóza

- Echokardiografie
  - Morfologie chlopně, příčina a mechanismus MR
  - kvantifikace MR, ERO, RV
  - Odpověď levé komory LVEDD, LVESD, EF
  - Pravostranné oddíly, trikuspidální regurgitace, plicní hypertenze
  - Ostatní chlopně
- Zátěžová echokardiografie u ischemické MR
- SKG
- Hodnocení viability

***ERO ≥ 0,2 cm<sup>2</sup>***  
***RV ≥ 30 ml***



# Terapie sekundární mitrální regurgitace

- **Optimalizace medikamentózní terapie**
  - léčba srdečního selhání - ACEI, BB
- **Resynchronizační léčba, indikace dle platných doporučení**
- **Revaskularizace**
- **Operace /preferována plastika/**
  - Operační mortalita vyšší než u primární MR
  - Dlouhodobá prognóza horší než u primární MR
  - Častější rekurence MR
  - Není evidence, že korekce MR prodlužuje život

# Indications for mitral valve surgery in secondary mitral regurgitation

	Class	Level
Surgery is indicated in patients with severe MR undergoing CABG, and LVEF > 30%.	I	C
Surgery should be considered in patients with moderate MR undergoing CABG.	IIa	C
Surgery should be considered in symptomatic patients with severe MR, LVEF < 30%, option for revascularization, and evidence of viability.	IIa	C
Surgery may be considered in patients with severe MR, LVEF > 30%, who remain symptomatic despite optimal medical management (including CRT if indicated) and have low comorbidity, when revascularization is not indicated.	IIb	C

# Pacient po operaci chlopenní vady

- Profylaxe infekční endokarditidy – high-risk skupina - po plastice i náhradě
- Warfarinizace (zatím není alternativa)
  - mechanické protézy
  - 3 měsíce po plastice chlopně
- Kardiologická dispenzarizace
- Kontrola v kardiocentru po operaci

**DĚKUJI ZA POZORNOST**

**Table 20** Target international normalized ratio (INR) for mechanical prostheses

Prosthesis thrombogenicity <sup>a</sup>	Patient-related risk factors <sup>b</sup>	
	No risk factor	Risk factor $\geq 1$
Low	2.5	3.0
Medium	3.0	3.5
High	3.5	4.0

<sup>a</sup>Prosthesis thrombogenicity: Low = Carbomedics, Medtronic Hall, St Jude Medical, ON-X; Medium = other bileaflet valves; High = Lillehei-Kaster, Omniscience, Starr-Edwards, Bjork-Shiley and other tilting-disc valves.

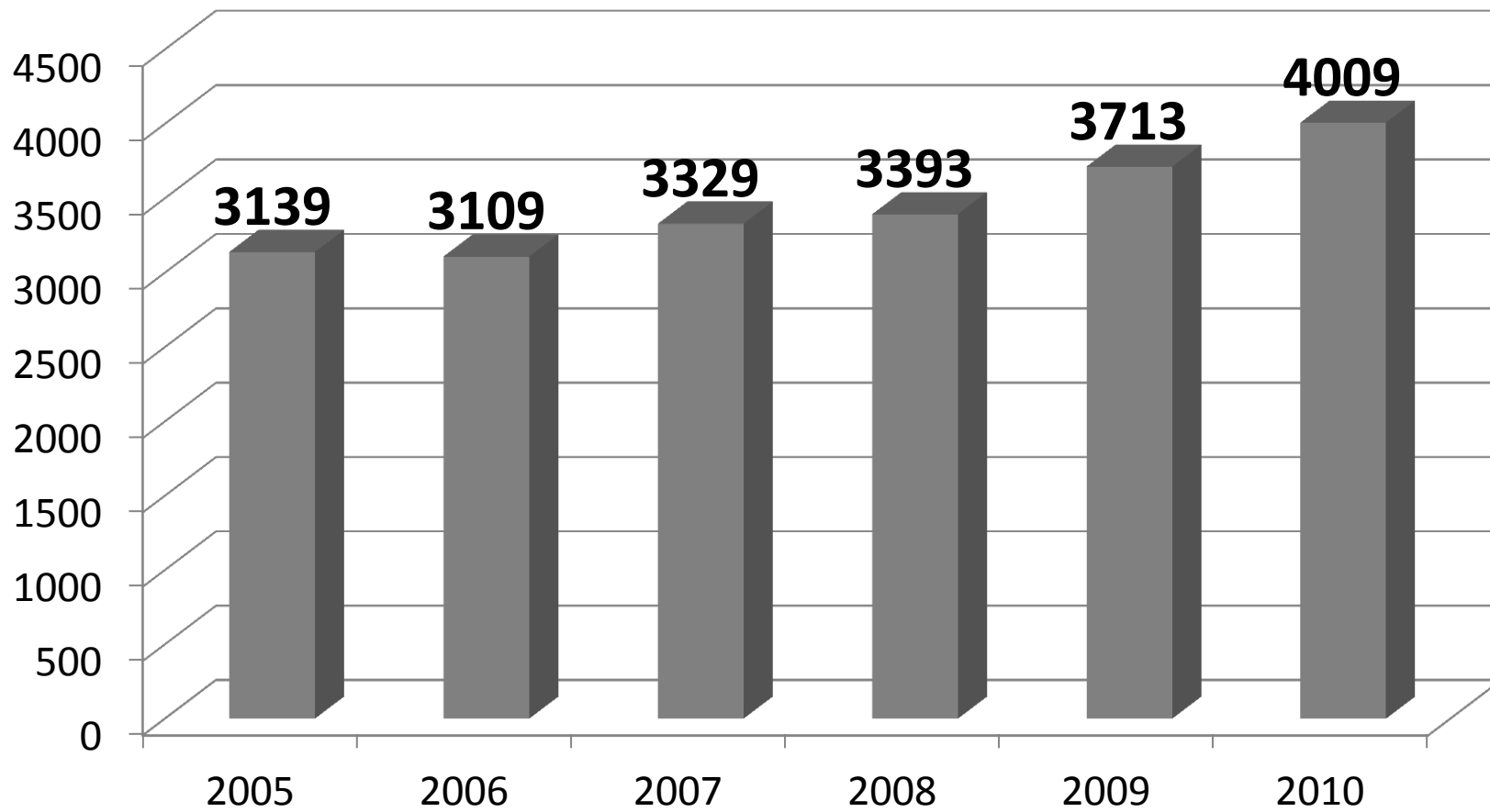
<sup>b</sup>Patient-related risk factors: mitral or tricuspid valve replacement; previous thromboembolism; atrial fibrillation; mitral stenosis of any degree; left ventricular ejection fraction <35%.

# Počet operací a 30-denní mortalita v ČR

Typ výkonu	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	počet	mort.	počet	mort.	počet	mort.	počet	mort.	počet	mort.	počet	mort.
pouze aortokoronární bypass	5 452	2,1%	5 153	2,0%	4 606	1,7%	4 244	2,1%	4 202	2,0%	3 931	1,8%
pouze chlopeň	1 245	2,9%	1 263	3,2%	1 431	3,6%	1 469	4,4%	1 565	2,7%	1 683	2,9%
pouze ACB + chlopeň	934	5,0%	924	4,1%	935	4,2%	933	6,9%	998	5,0%	1 009	4,7%
ná kombinace výkonu	1 703	7,6%	1 722	5,3%	1 849	7,4%	1 802	6,5%	2 056	7,0%	2 259	5,4%
tom: ACB + jiné	432	6,9%	376	5,3%	361	5,3%	342	8,2%	361	3,0%	317	6,3%
chlopeň + jiné	638	6,7%	654	4,1%	656	5,9%	670	3,6%	810	6,9%	968	3,6%
ACB + chlopeň + jiné	322	8,1%	268	8,2%	307	8,5%	321	7,5%	340	6,8%	349	6,6%
jiné	311	9,6%	424	5,2%	525	9,9%	469	9,0%	545	9,7%	625	7,2%
celková národní mortalita	9 334	3,5%	9 062	3,0%	8 821	3,4%	8 448	4,0%	8 821	3,6%	8 882	3,2%
efekt septa síní	73	1,4%	93	5,4%	84	7,1%	82	2,4%	120	3,3%	148	2,7%
jiné VV	8	37,5%	28	0,0%	38	2,6%	41	2,4%	25	0,0%	47	4,3%
lyxom	26	7,7%	36	2,8%	34	2,9%	31	3,2%	39	0,0%	32	0,0%
disekce	68	22,1%	106	17,0%	126	18,3%	128	25,8%	112	26,8%	130	11,5%
výkon na vzestupné aortě <sup>1)</sup>	251	8,8%	362	7,2%	429	7,5%	443	11,7%	474	9,5%	525	14,9%

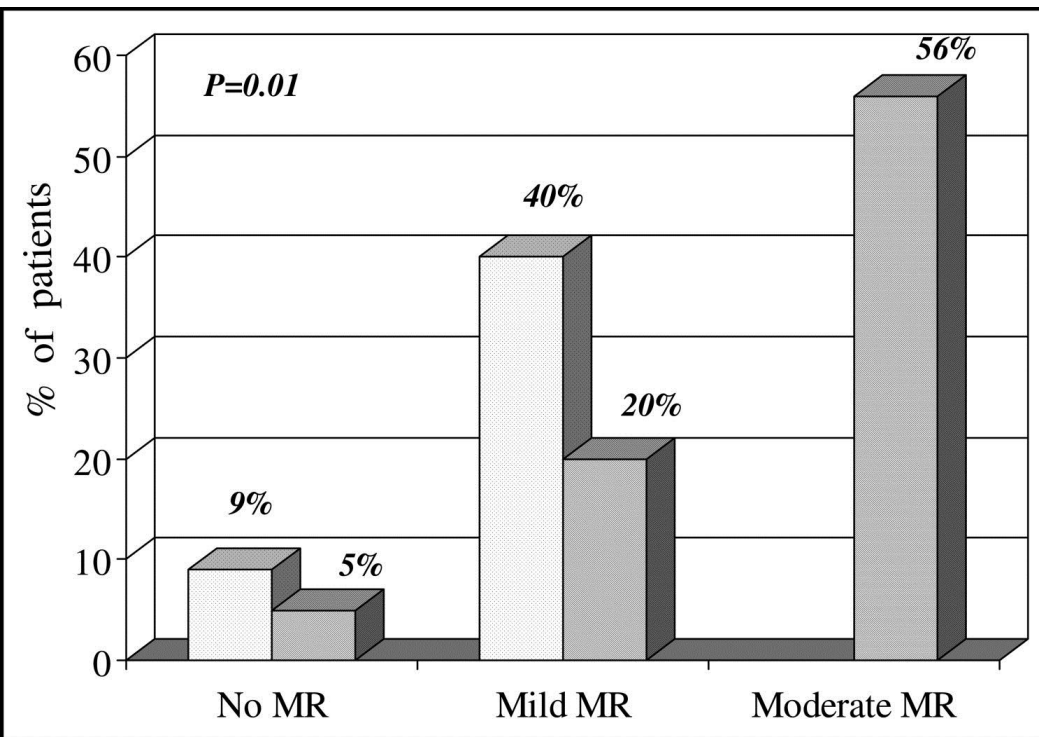
vyjma operací pro disekce

# Operace chlopní ČR včetně kombinovaných výkonů



# Přirozený průběh prolapsu mitrální chlopně

Progrese ke střední a těžké vadě v závislosti na výchozím stupni MR



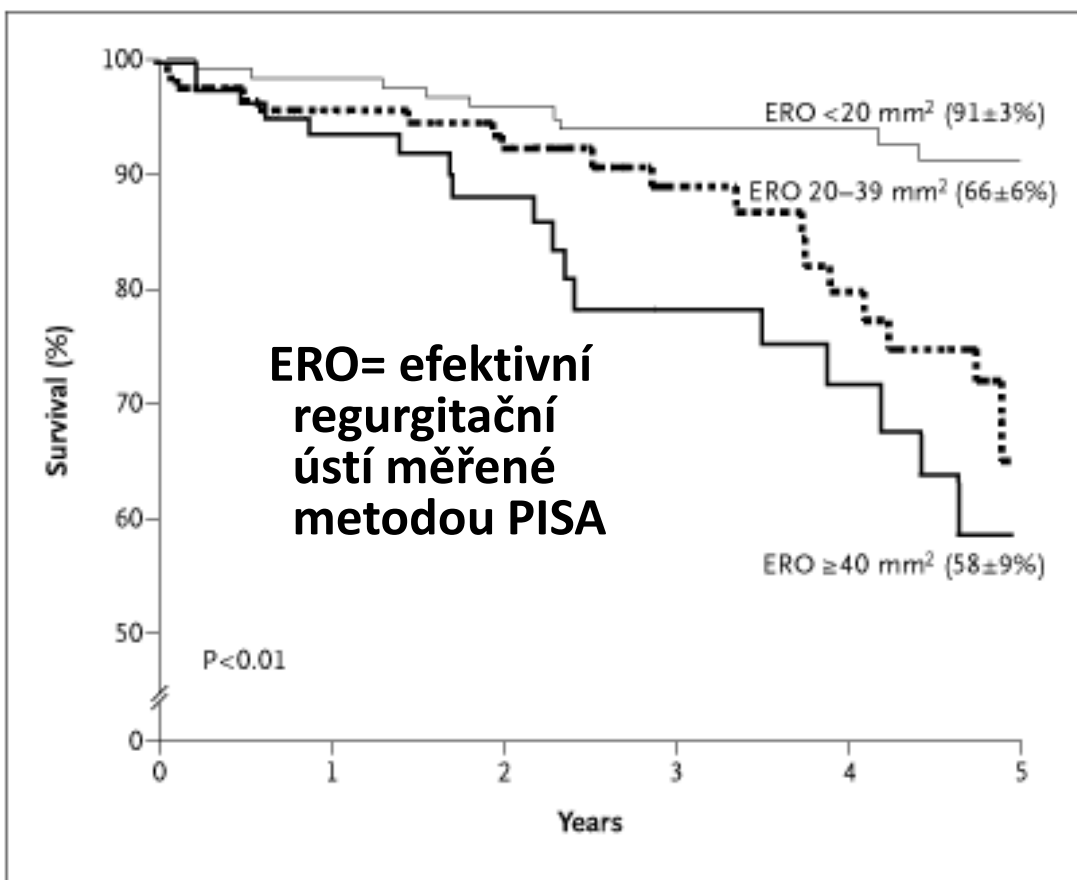
- N = 285
- MVP + regurgitace různého stupně (žádná až významná)
- 56±22 let, 57% žen
- F-up 1663±1079 dní
- Progrese 38%
- Bez změny 55%
- Regrese 7%
- Nezávislé prediktory progrese
  - Věk
  - Iničiální stupeň MR

střední

těžká



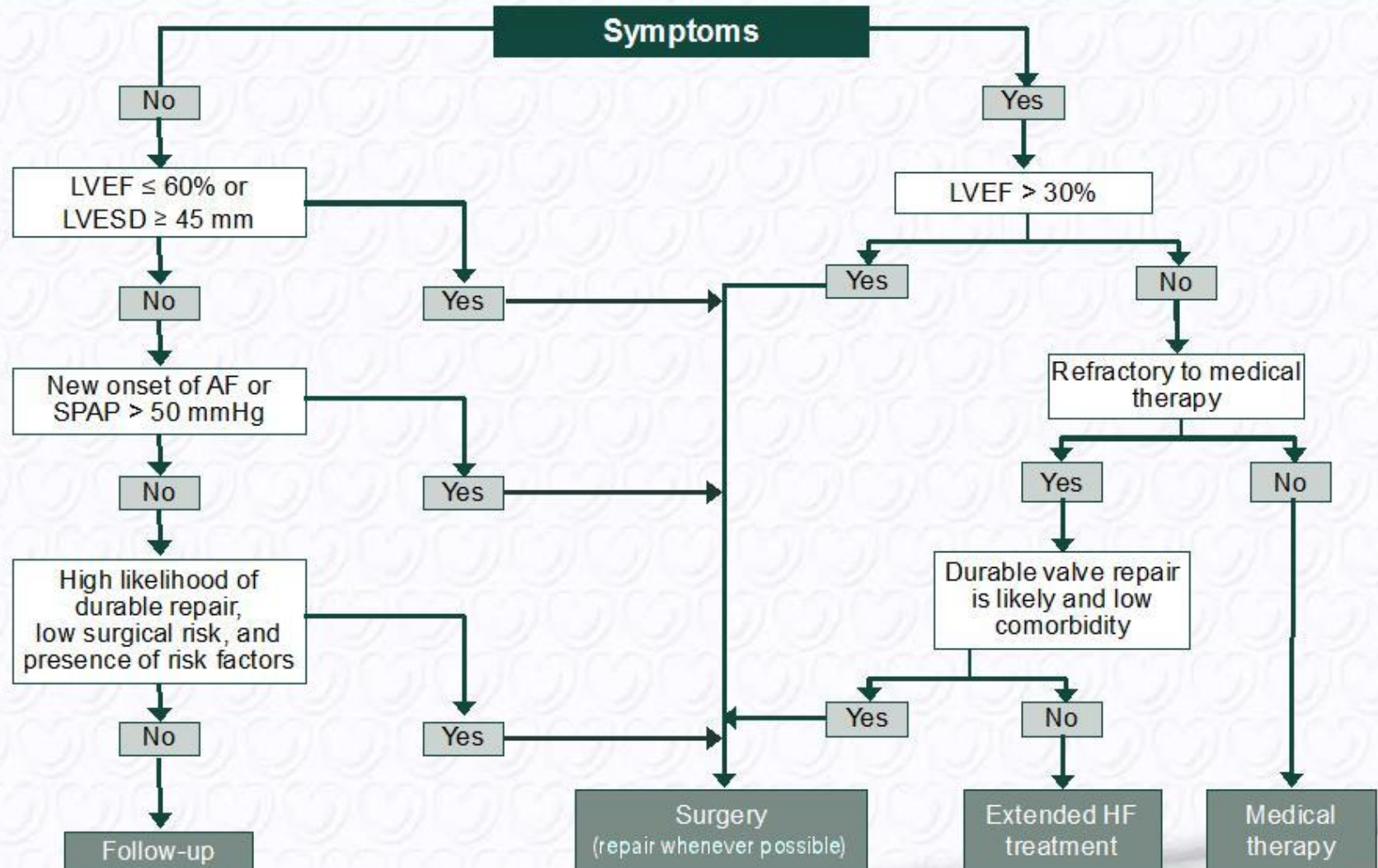
# Prognóza pacientů s asymptomatickou primární MR v závislosti na kvantifikaci vady



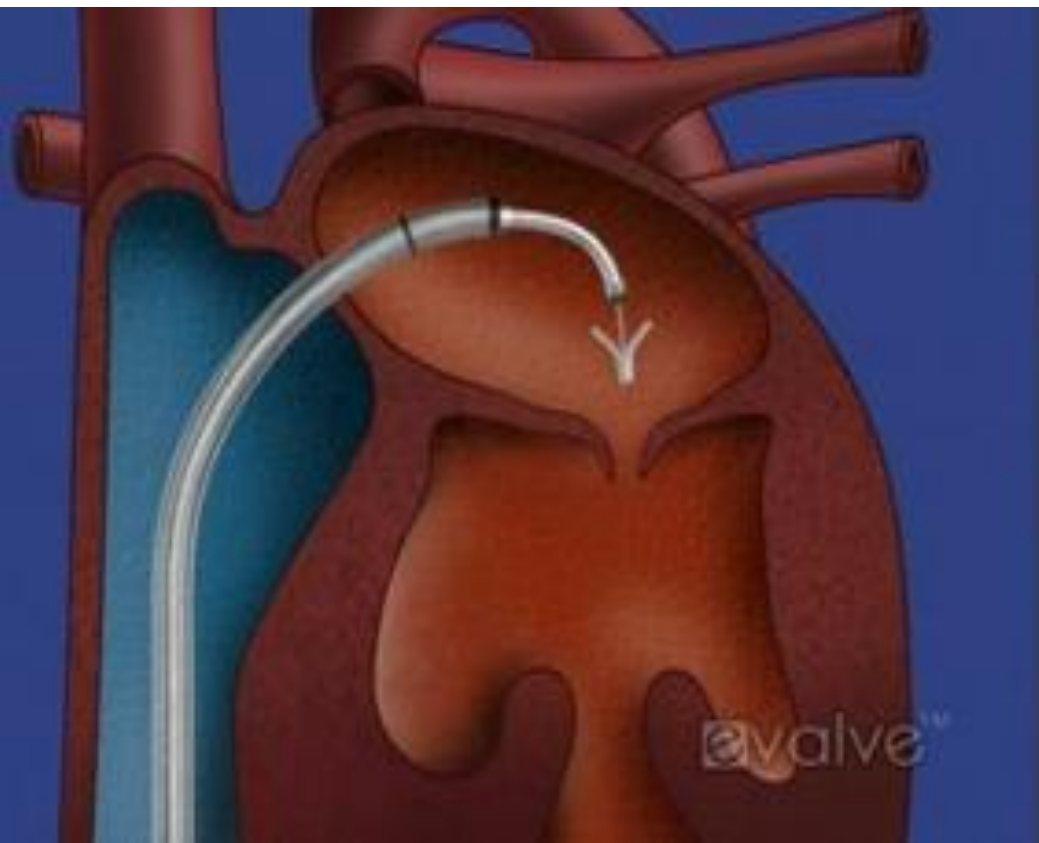
- n=456
- 63+/-14 let
- 5 -letá
  - celk. mortalita 22+/-3%
  - KV mortalita 14+/-3 %
  - KV příhody 33+/-3 p %

ERO ≥ 40 mm<sup>2</sup> 5-leté přežití 58+/-9 % vs. předp. 78 % P=0.03

# Management of severe chronic primary mitral regurgitation

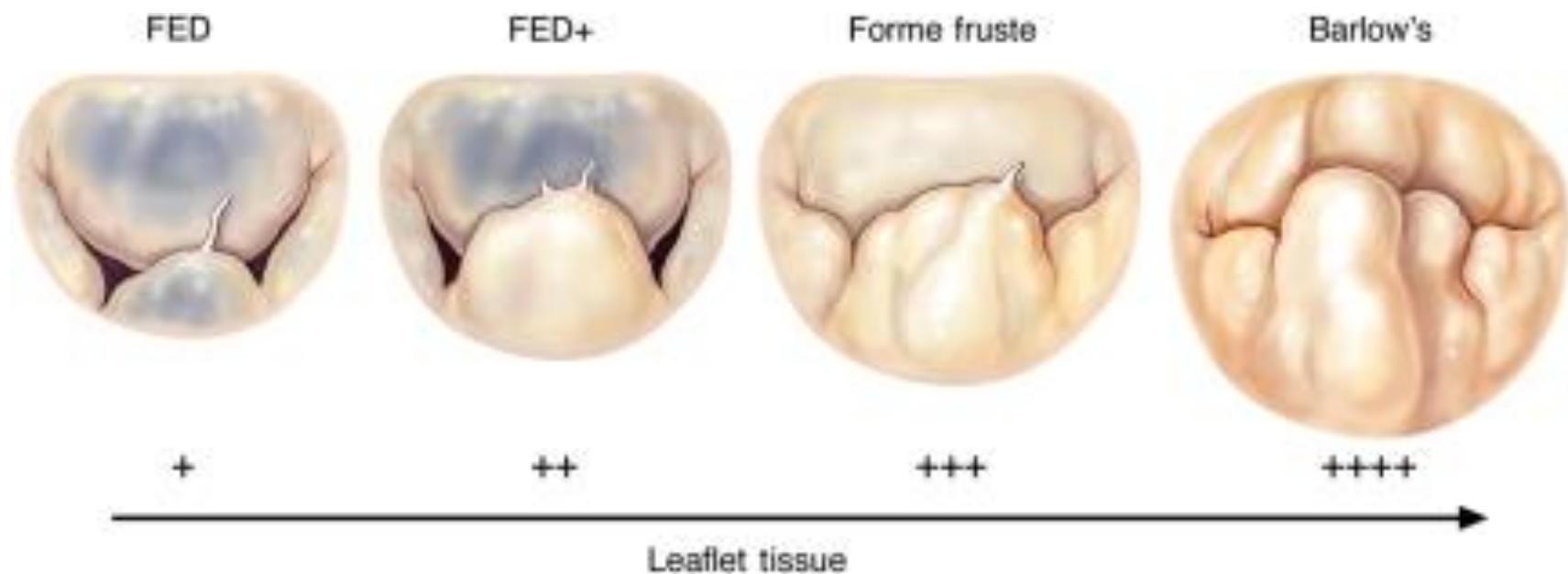


European Heart Journal 2012 - doi:10.1093/eurheartj/ehs109 &  
European Journal of Cardio-Thoracic Surgery 2012 -  
doi:10.1093/ejcts/ezs455).



# Spektrum degenerativní MR

Fibroelastická deficiencie ----- > Barlowova nemoc



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

	Aortic regurgitation	Mitral regurgitation		Tricuspid regurgitation
<b>Semiquantitative</b>				
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
<b>Quantitative</b>		<i>Primary</i>	<i>Secondary</i>	
EROA (mm <sup>2</sup> )	≥ 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).