



Congresso
Novas Fronteiras
em Cardiologia

Hot-topics em Cardiopatia Valvular
Papel da Imagem Cardíaca

Avaliação da Função Ventricular Esquerda nas Regurgitações Valvulares

Maria João Andrade





Congresso
Novas Fronteiras
em Cardiologia

3 PASSOS NA AVALIAÇÃO dos doentes com regurgitações mitral e aórtica

- 1 – Gravidade (quantificação) da lesão valvular**
- 2 – Sintomas**
- 3 – Dimensões /Função VE**



European Heart Journal (2012) 33, 2451–2496
doi:10.1093/eurheartj/ehs109

ESC/EACTS GUIDELINES 



**Guidelines on the management of valvular heart
disease (version 2012)**

**The Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease
of the European Society of Cardiology (ESC) and the European
Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)**



Indications for surgery in severe primary mitral regurgitation

Surgery is indicated in asymptomatic patients with LV dysfunction (LVESD ≥ 45 mm and/or LVEF $\leq 60\%$).

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).

Surgery should be considered in asymptomatic patients with preserved LV function, high likelihood of durable repair, low surgical risk and flail leaflet and LVESD ≥ 40 mm.

I	C
IIa	C
IIa	C

INDICAÇÕES PARA CIRURGIA: ESC GUIDELINES

FUNÇÃO / DILATAÇÃO VENTRICULAR

A. Indications for surgery in severe aortic regurgitation

Surgery is indicated in symptomatic patients.

I B

Surgery is indicated in asymptomatic patients with resting LVEF $\leq 50\%$.

I B

Surgery is indicated in patients undergoing CABG or surgery of ascending aorta, or on another valve.

I C

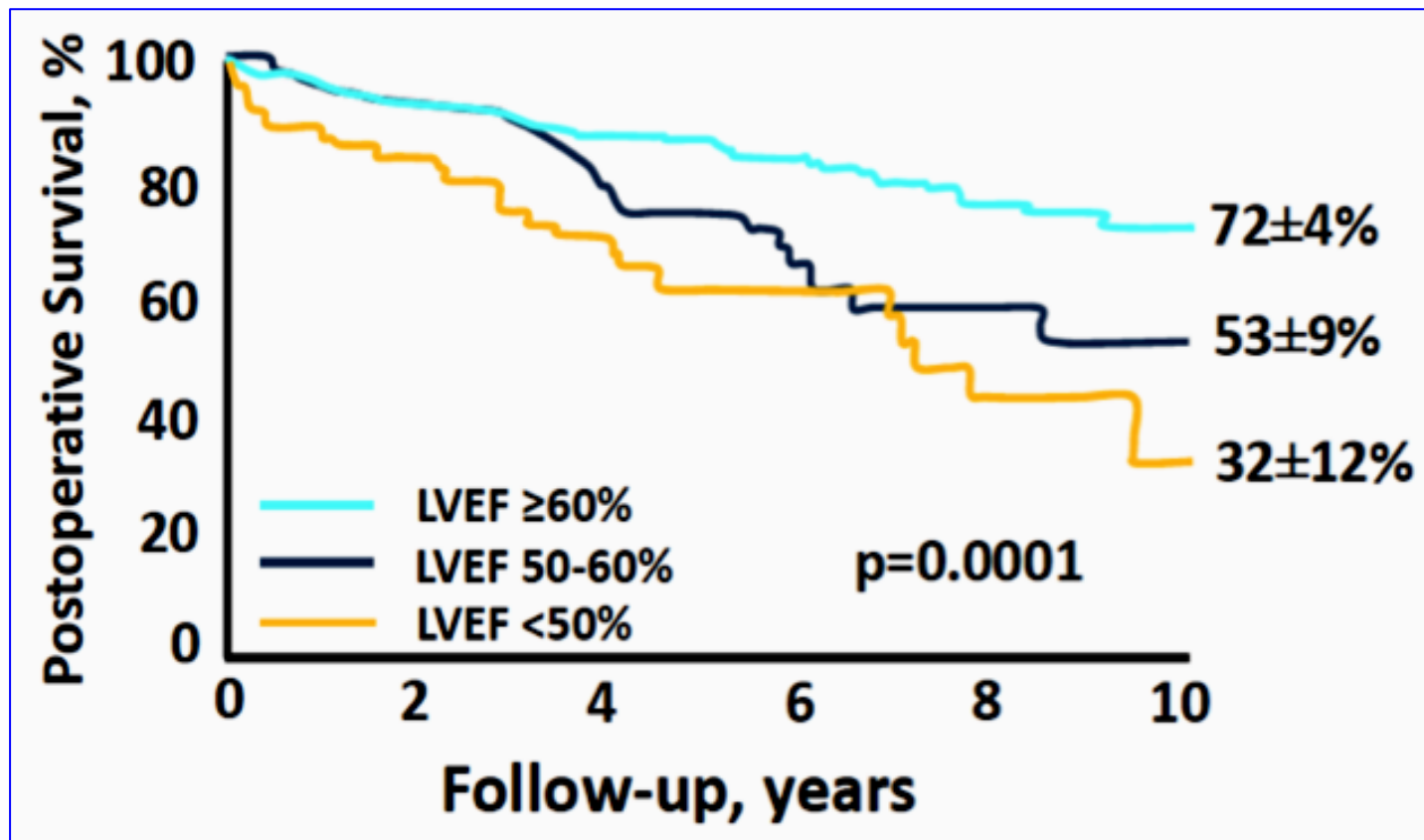
Surgery should be considered in asymptomatic patients with resting EF $> 50\%$ with severe LV dilatation: LVEDD > 70 mm, or LVESD > 50 mm or LVESD > 25 mm/m² BSA.^d

IIa C



Regurgitação Mitral Orgânica

Impacto da Fr.Ej. VE na evolução pós-operatória



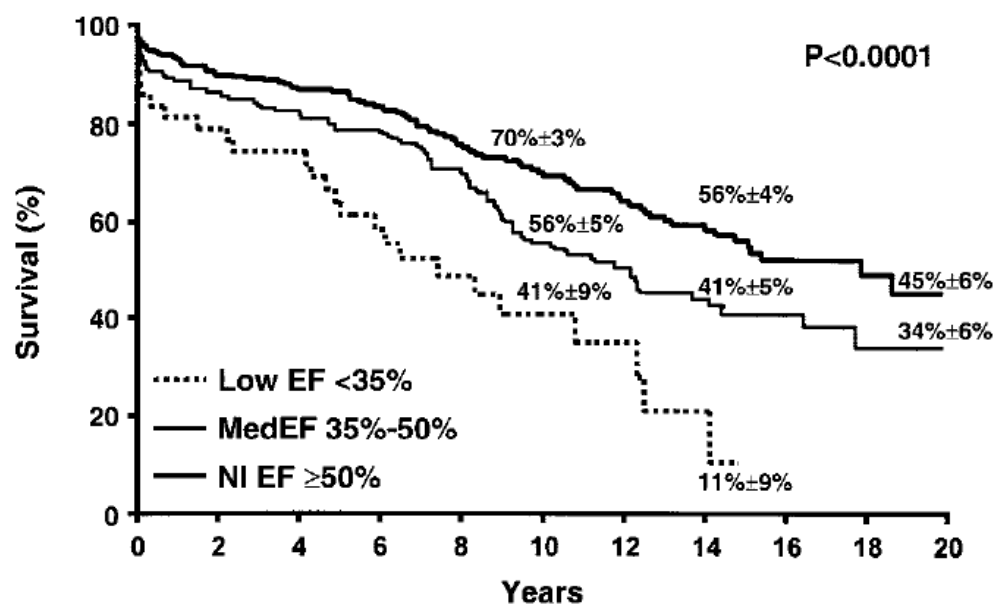


REGURGITAÇÃO AÓRTICA

INFLUÊNCIA DA FEVE% NOS RESULTADOS DA SUBST VALVULAR

450 dts com IAo grave; Substituição valvular entre 1980 e 1995

Mortal
OP



14% LoEF (EF <35%)	43	35	31	21	15	8	6	3			
6,7% MedEF (EF 35%-50%)	134	115	108	95	78	50	34	30	19	9	2
3,7% NI EF (EF ≥50%)	273	245	231	184	141	112	83	60	32	17	1

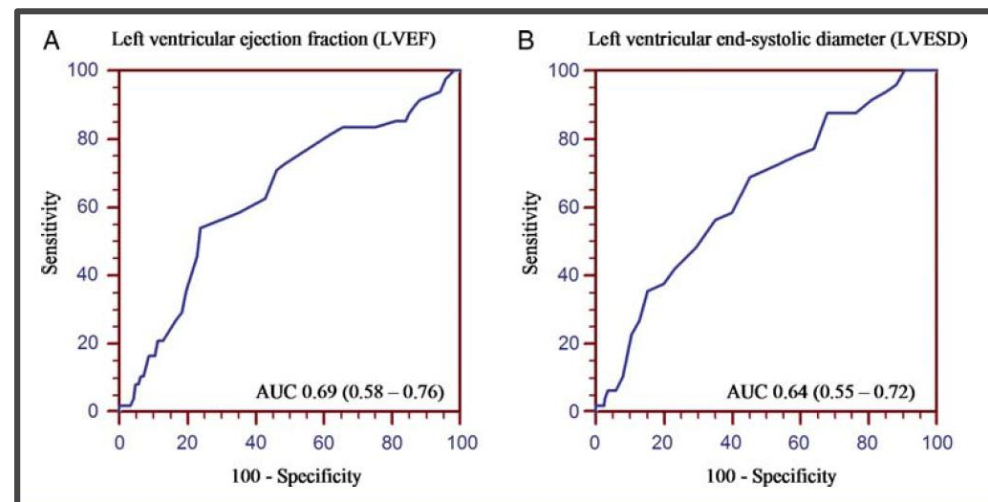
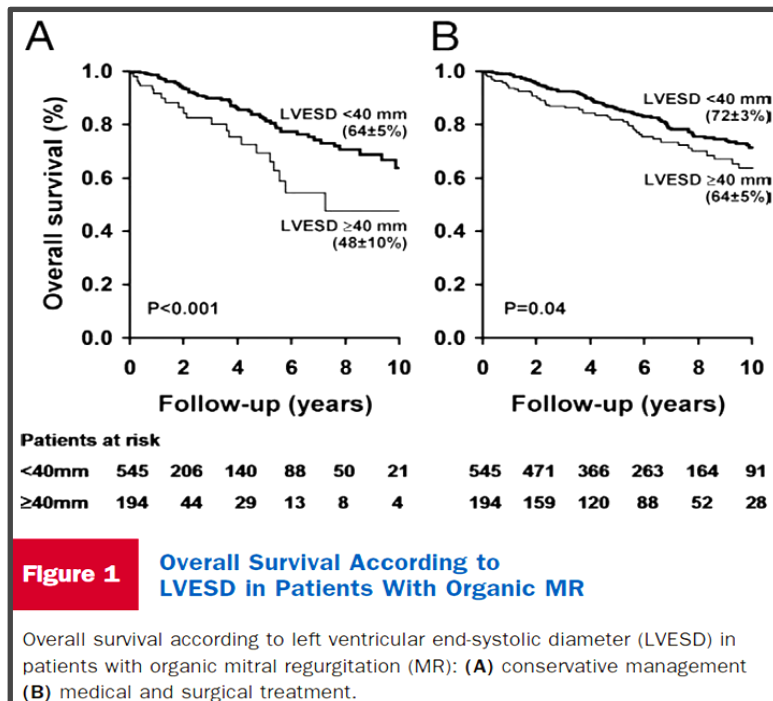


Congresso
Novas Fronteiras
em Cardiologia

Análise do VE – Dimensões modo-M

The MIDA (Mitral Regurgitation International Database) multicenter registry

Prediction of LV dysfunction after MVR
in patients with leaflet prolapse



Tribouilloy C, et al. Eur J Echo (2011) 12, 702–710

Tribouilloy C, et al. JACC 2009;54:1961-1968



Volumes e Fr.Ejecção 2D – Fontes dos Erros

Relacionados com:



A aquisição da imagem

Cortes apicais de 4 e 2C raramente ortogonais

Truncagem do apex



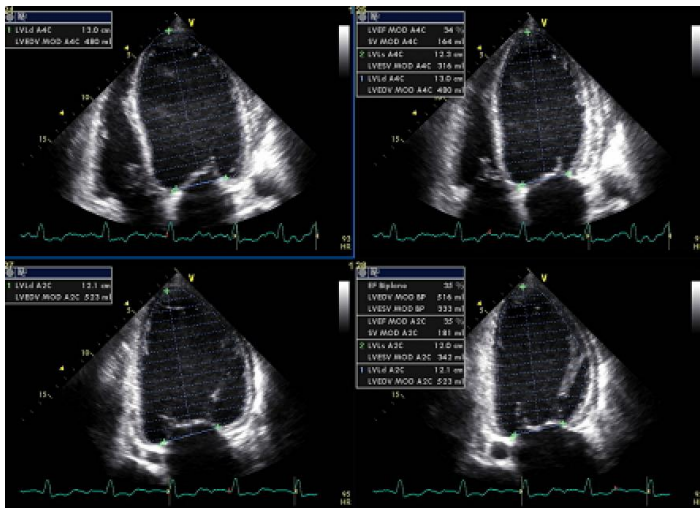
Os modelos geométricos adoptados

Subvalorização de volumes svt em ventrículos distorcidos



A delimitação dos bordos

Resolução insuficiente do contorno endocárdico





Regurgitação Mitral Degenerativa

Preditores de disfunção VE pós-op

Table 4 Correlations of preoperative echocardiographic parameters with postoperative LVEF (linear regression analysis)

Parameter	<i>r</i>	<i>P</i>
LA diameter	−0.26	.006
LA volume	−0.27	.01
LA area	−0.27	.01
LVEDV	−0.31	<.001
LVESV	−0.36	<.001
LVEDD	−0.36	.001
LVESD	−0.46	<.001
LVEF	0.29	.03
LV GLS	−0.29	.007
LV GLS/LVESD	−0.45	<.001
sPAP	−0.16	.15

88 D (63±13 anos), IM degenerativa grave
Fracção de Ejecção preservada (EF - 66±7%)

ECO TT pré e 6±1 mês pós-operatório

15D (17%) com EF% pós-op <50%
82% plastia mitral

Areas under the curve, sensitivities, and specificities
of parameters predictive of postoperative LVEF < 50%

Parameter	Threshold value	Area under the curve	Sensitivity	Specificity
LA volume (mL/m ²)	60	0.66	60%	78%
LVESD (mm/m ²)	22	0.71	53%	78%
sPAP (mm Hg)	50	0.65	27%	93%
LV GLS (%)	−18	0.76	53%	79%



Congresso
Novas Fronteiras
em Cardiologia

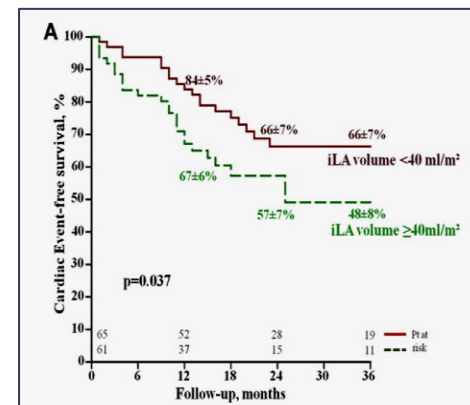
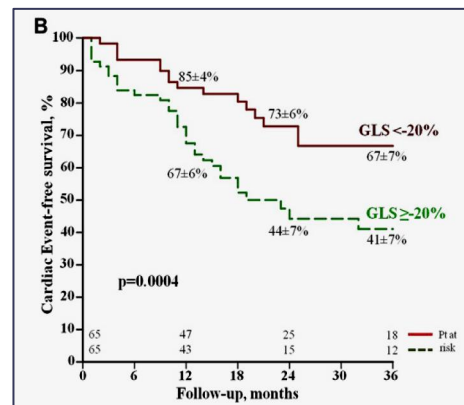
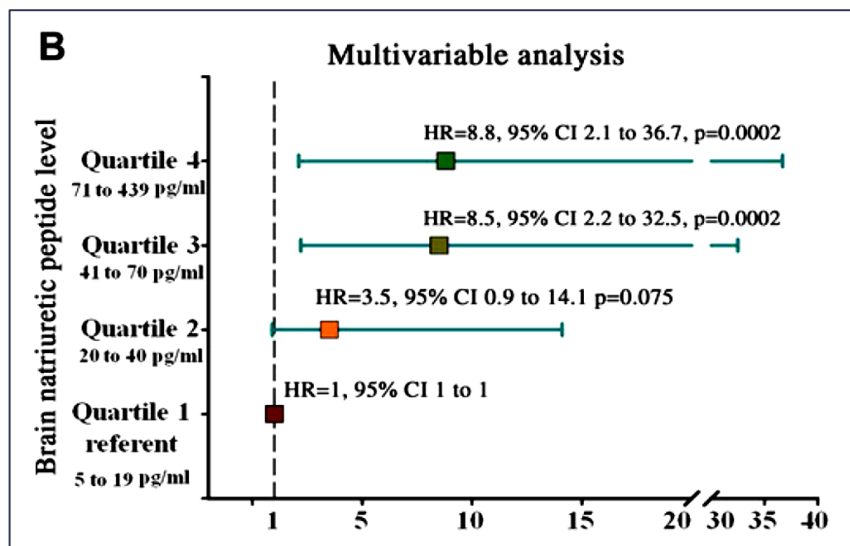
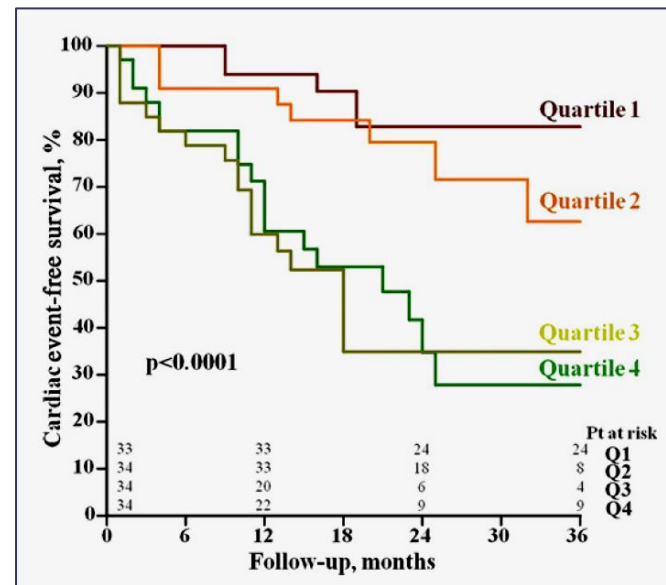
135 d consecutivos (60 ± 14 anos), assintomáticos
IM degenerativa, moderada e grave
Função ventricular preservada ($EF \geq 60\%$, sem FA)

BNP e ECO TT

Follow-up - 23 ± 19 meses

54 d (40%) c/ eventos			
sintomas			18
internam	10	dilat/disf	5
morte	1	ambos	20

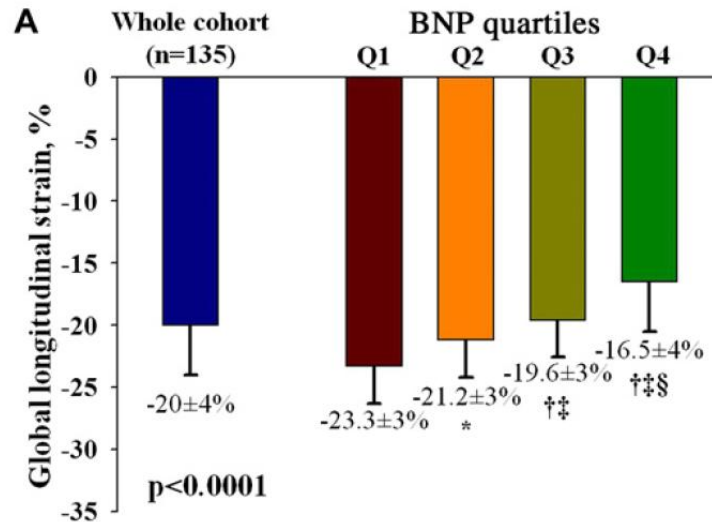
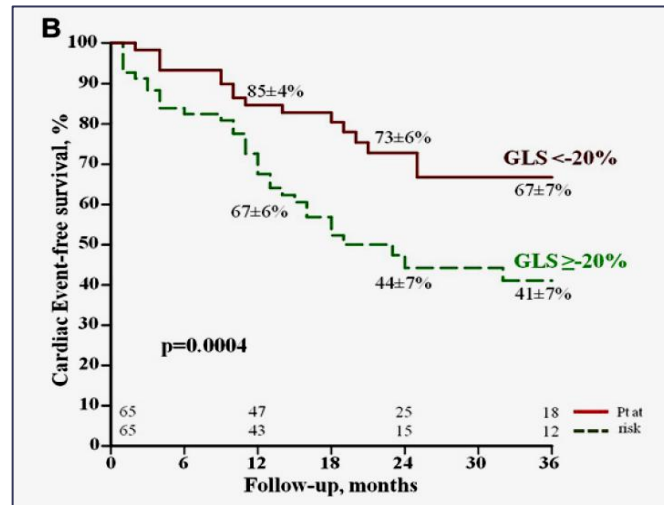
Regurgitação Mitral Degenerativa Assintomática Importância Prognóstica do BNP





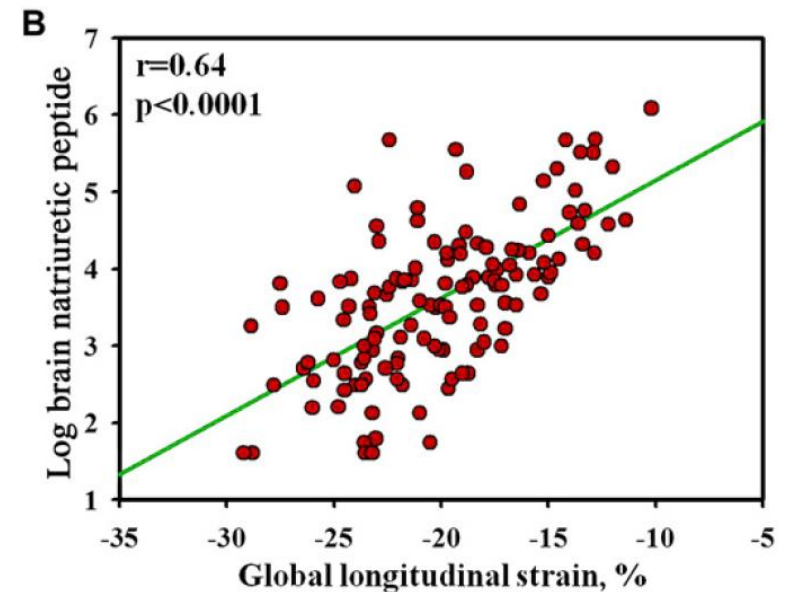
Regurgitação Mitral Degenerativa Assintomática

Importância Prognóstica da Função Longitudinal VE (SLG por S-T)



Strain longitudinal global

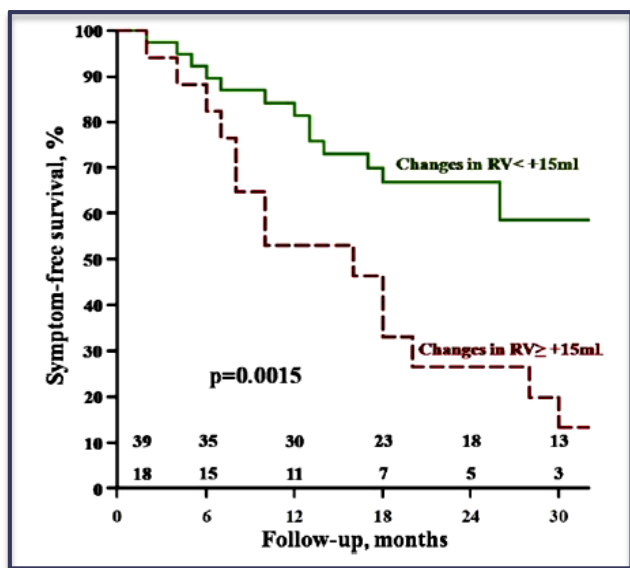
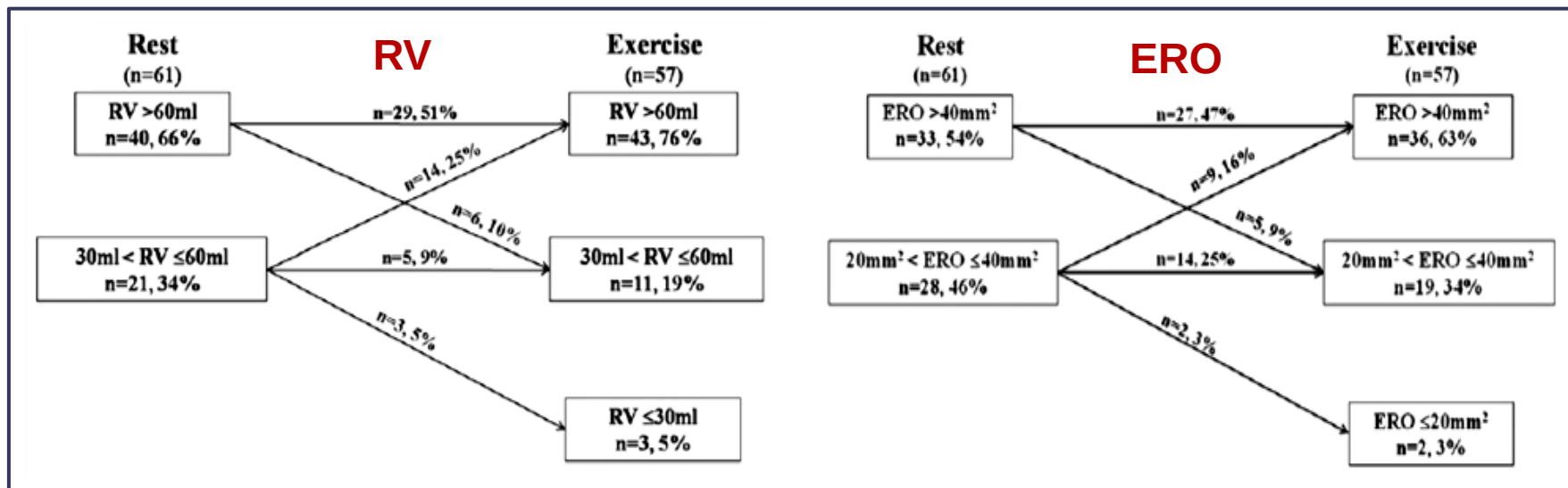
mais forte determinante
de elevação do BNP





Regurgitação Mitral Degenerativa

Preditores de prognóstico: ECO de ESFORÇO



A regurgitação mitral degenerativa pode ser dinâmica: em cerca de 1/3 dos doentes, a gravidade da regurgitação mitral aumenta com o esforço.

O aumento significativo da gravidade da reg. mitral com o esforço, associa-se ao aumento da PSAP e ao aparecimento mais precoce de sintomas



Regurgitação Mitral Degenerativa **Preditores de disfunção VE pós-op**

2D-Strain Speckle-Tracking em repouso e após esforço

Data at inclusion	Cutoff value	AUC	Sensitivity	Specificity
Rest				
Left atrial volume (ml)	78	0.79	63.6%	86.7%
LV ejection fraction	67%	0.48	92.3%	29.4%
GLS	18.1%	0.69	76.9%	76.5%
Exercise				
LV ejection fraction	70.4%	0.72	69.2%	70.4%
GLS	18.5%	0.82	84.6%	76.5%
Exercise-induced changes				
LV ejection fraction	6.6%	0.74	92.3%	52.9%
GLS	1.9%	0.80	92.3%	73.6%

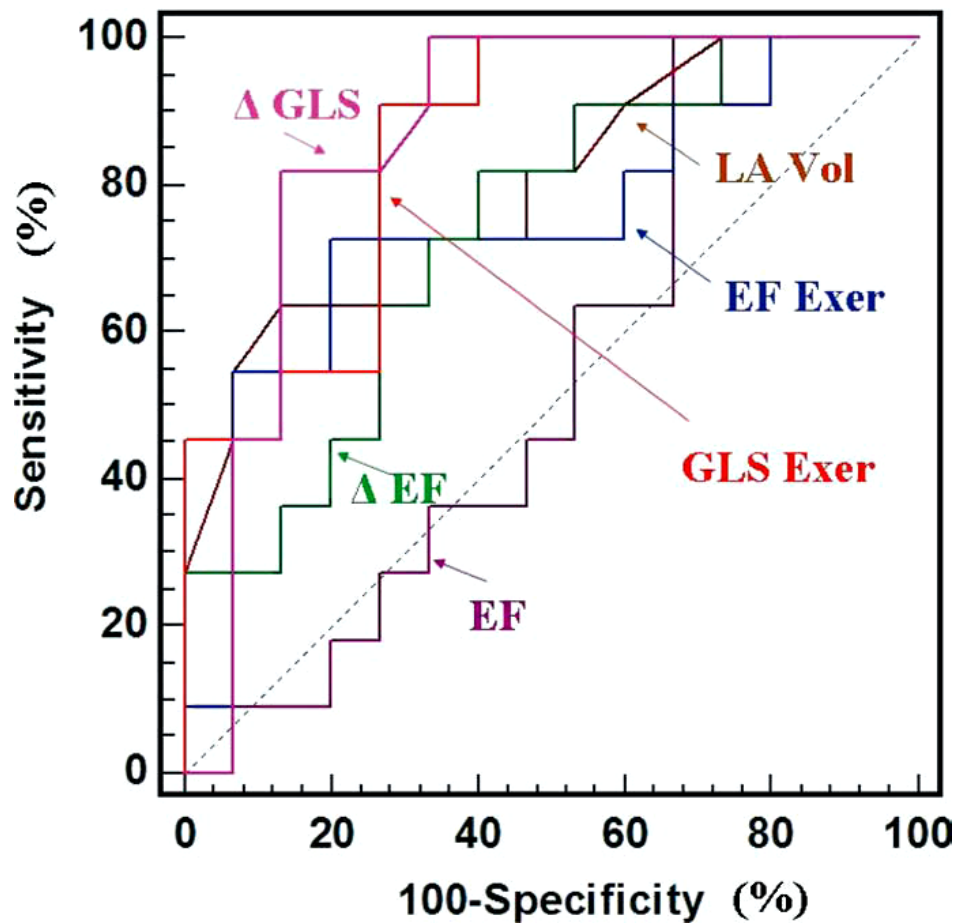


Congresso
Novas Fronteiras
em Cardiologia

Regurgitação Mitral Degenerativa

Preditores de disfunção VE pós-op

2D Strain – Speckle Tracking





Regurgitação Mitral Degenerativa Assintomática

Importância Prognóstica do BNP no Esforço

113 d consec assintomáticos
IM degenerativa mod e grave
Função ventricular preservada
EF $\geq$ 60%, sem FA

BNP e ECO TT

Basal e após esforço

Follow-up - 23 $\pm$ 19 meses
46 d c/ eventos

Table 1 Demographic, clinical and echocardiographic data according to tertile of peak exercise brain natriuretic peptide distribution

Variables	Tertile 1 (n = 38)	Tertile 2 (n = 38)	Tertile 3 (n = 37)	P-value
Demographic and clinical data				
Age, years	55.3 $\pm$ 15	61.1 $\pm$ 13	63.4 $\pm$ 14*	0.034
Male gender, n (%)	20 (53)	24 (63)	23 (62)	0.59
Height, m	1.72 $\pm$ 11	1.71 $\pm$ 10	1.71 $\pm$ 9	0.85
Weight, kg	72 $\pm$ 12	75 $\pm$ 14	75 $\pm$ 14	0.43
Body surface area, m ²	1.84 $\pm$ 0.2	1.87 $\pm$ 0.2	1.87 $\pm$ 0.2	0.80
Hypertension, n (%)	12 (32)	16 (42)	21 (57)	0.09
Obese, n (%)	16 (42)	18 (47)	19 (51)	0.72
Hypercholesterolaemia, n (%)	6 (16)	9 (24)	7 (19)	0.68
Diabetes, n (%)	2 (5)	3 (8)	4 (11)	0.69
Smoking, n (%)	11 (29)	15 (39)	11 (30)	0.55
Medication				
ACE inhibitors, n (%)	10 (26)	12 (32)	15 (40)	0.41
Beta-blockers, n (%)	13 (35)	12 (33)	17 (46)	0.39
Diuretics, n (%)	6 (16)	3 (8)	5 (13)	0.56
Maximal exercise load, W	109 $\pm$ 30	107 $\pm$ 34	88 $\pm$ 33	0.06
Resting BNP, pg/mL	22 $\pm$ 28	38.5 $\pm$ 19	110 $\pm$ 92***	<0.0001
LV geometry and function				
Indexed LV end-systolic volume, mL/m ²	20 $\pm$ 7	20 $\pm$ 7	24 $\pm$ 13	0.14
Indexed LV end-diastolic volume, mL/m ²	62 $\pm$ 20	65 $\pm$ 20	70 $\pm$ 31	0.38
LV ejection fraction, %	68 $\pm$ 6	70 $\pm$ 6	69 $\pm$ 6	0.58
LV global longitudinal strain, %	-23 $\pm$ 3	-20 $\pm$ 4*	-17 $\pm$ 4***	<0.0001
E/Ea ratio	12 $\pm$ 3	12 $\pm$ 5	17 $\pm$ 6***	<0.0001
MR severity				
Effective regurgitant orifice area, mm ²	39 $\pm$ 13	47 $\pm$ 27	47 $\pm$ 27	0.22
Regurgitant volume, mL	67 $\pm$ 21	73 $\pm$ 36	75 $\pm$ 34	0.50
Severe MR, n (%)	24 (63)	22 (58)	25 (68)	0.68
Indexed LA volume, mL/m ²	36 $\pm$ 14	39 $\pm$ 14	54 $\pm$ 20***	<0.0001
Systolic PAP, mmHg	36 $\pm$ 9	39 $\pm$ 8.5	42 $\pm$ 10*	0.029

ACE, angiotensin-converting enzyme; BNP, brain natriuretic peptide; LA, left atrial; LV, left ventricular; MR mitral regurgitation; PAP, pulmonary arterial pressure.

*Significant difference ($P < 0.05$) with tertile 1; **significant difference with tertile 2.

Regurgitação Mitral Degenerativa Assintomática

Importância Prognóstica do BNP no Esforço

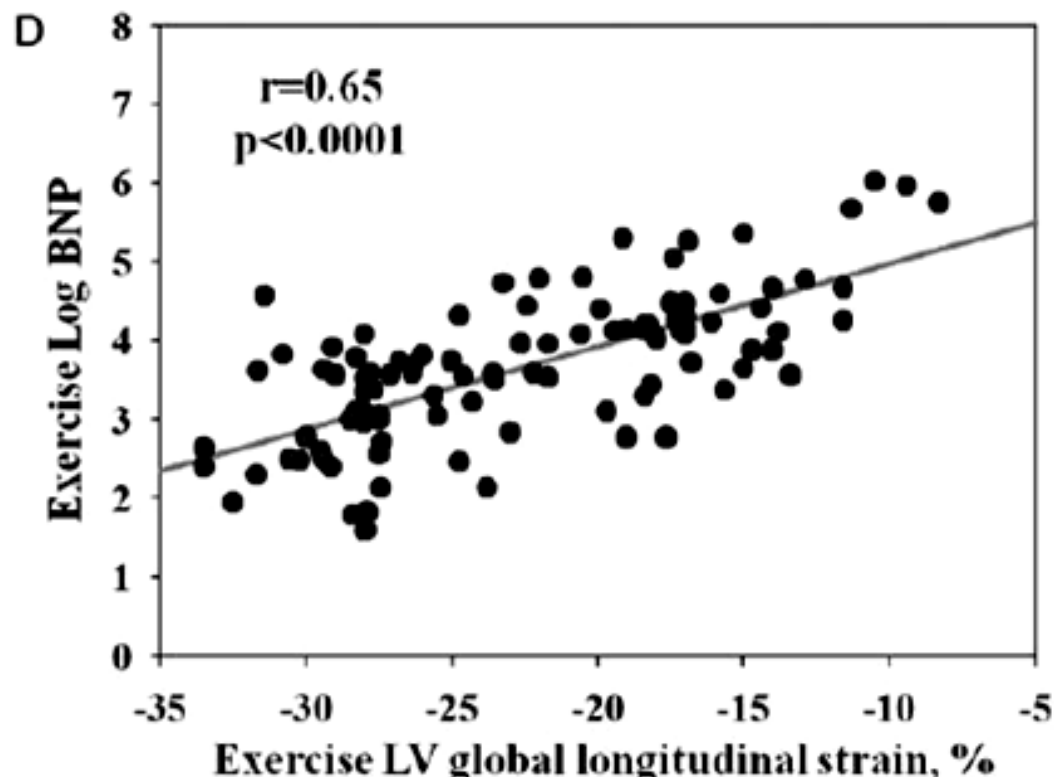


Table 3 Multiple linear regression for the prediction of exercise brain natriuretic peptide level

Variables	β	SE	P-value
Age	0.05	0.41	0.90
Hypertension	-6.7	10.5	0.53
Resting E/Ea ratio	2.6	1.24	0.043
Resting indexed LA volume	1.03	0.44	0.022
Exercise indexed LV end-systolic volume	0.39	0.68	0.57
Exercise LV global longitudinal strain	5.0	0.36	0.001
Exercise effective regurgitant orifice area	0.27	0.27	0.32
Exercise systolic PAP	0.45	0.36	0.22

Regurgitação Mitral Degenerativa Assintomática

Importância Reserva Contráctil do VE

115 d consec assintomáticos
IM degenerativa mod e grave
Sem dilatação /disfunção VE

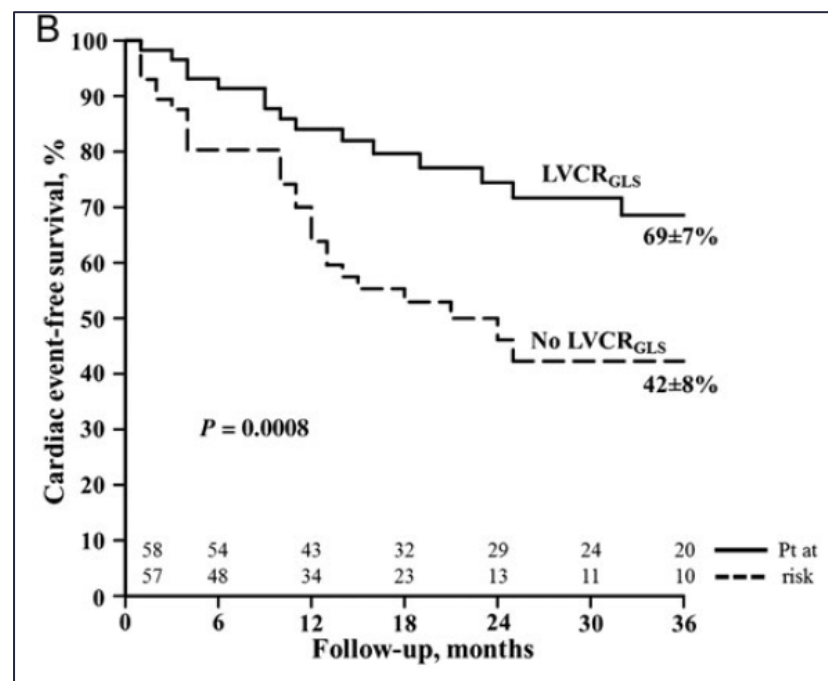
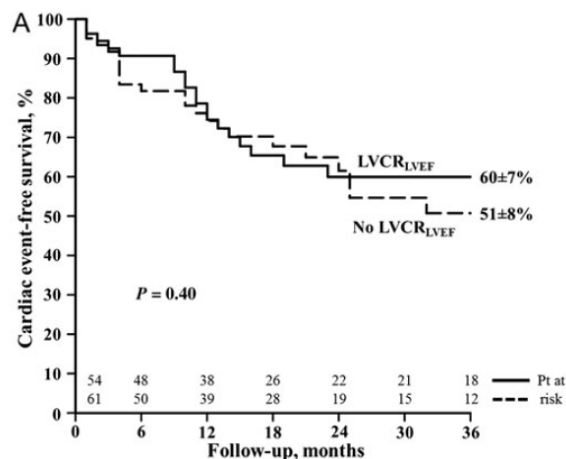
ECO TT

Basal e após esforço

Av. Reserva contráctil

EF% ($\geq 4\%$)

GLS ($\geq 2\%$)



OUTRAS INVESTIGAÇÕES NÃO INVASIVAS

A – DEFORMAÇÃO MIOCÁRDICA

Deteção de disfunção ventricular esquerda latente; melhor acuidade diagnóstica que EF% para predizer disfunção ventricular pós-op

B – BIOMARCADORES

BNP – Relação com classe funcional e prognóstico
Valor adicional na estratificação de risco assintomáticos

C – ECO DE ESFORÇO

Informação adicional para esclarecimento de sintomas e av. gravidade (caracter dinâmico) da lesão (IM 1^{ária} e 2^{ária})

Deteção de disfunção ventricular esquerda latente (RC -)

Impacto prognóstico demonstrado na IM

Limitações: acessibilidade, exigência técnica, “expertise”



ECO DE ESFORÇO NA REGURGITAÇÃO MITRAL

Table 1. Exercise echocardiographic parameters useful for risk stratification

Parameters	References
Primary mitral regurgitation	
Exercise-induced increase in ERO area	>+10 mm ² [20 [■]]
Exercise-induced increase in regurgitant volume	>+15 ml [20 [■]]
Exercise systolic pulmonary arterial pressure	>60 mmHg [21 [■]]
LV contractile reserve	
Exercise-induced changes in LV ejection fraction	>+4% [22,23 [■]]
Exercise-induced changes in LV global long. strain	>+2% [23 [■]]
Secondary mitral regurgitation	
Exercise-induced changes in EROA	>+13 mm ² [15,16]

ERO, effective regurgitant orifice; EROA, effective regurgitant orifice area; LV, left ventricular; long., longitudinal.

INDICAÇÕES PARA CIRURGIA NAS REGURG. AÓRTICA E MITRAL EM DOENTES ASSINTOMÁTICOS: ESC GUIDELINES

ECO 2D/Doppler convencional + TDI + deformação (Sp Trk)

IAo moderada a grave
64 dts

Estratégia conservadora

Seguim. médico 19 ± 8 meses
35 dts

Progressão de doença (8 dts /24%)

- aparecimento sintomas
- aumento $>15\%$ do VTD VE
- redução Fr.Ej. VE $\geq 10\%$

Estratégia Intervencionista

Cirurgia e 6 meses f-up
29 dts

Resultado cirúrgico desfavorável
(11 dts /38%)

- persistência sintomas
- persistência dilatação VE (VTDi ≥ 87 ml/m²)
- Fr.Ej. VE $<50\%$



Relação entre os resultados da ECO e a evolução

Baseline Measurement	Outcome During Conservative Management (n = 33)				Outcome After Surgery (n = 29)			
	Stable (n = 25)	Progression (n = 8)	OR (95% CI)	p Value	Good (n = 18)	Impaired (n = 11)	OR (95% CI)	p Value
Conventional echocardiography								
LVEF (%)	58.7 ± 5.4	57.6 ± 3.6	1.3 (0.6–3.0)	0.57	53.9 ± 9.8	45.2 ± 11.8	2.3 (1.1–6.1)	0.04
LVEDVI (ml/m ²)	58.9 ± 16.4	64.9 ± 21.1	1.4 (0.6–3.5)	0.39	92.2 ± 24.8	119.7 ± 33.4	3.0 (1.2–10.7)	0.01
LVESVI (ml/m ²)	24.2 ± 7.1	27.8 ± 10.2	1.6 (0.7–4.0)	0.26	43.6 ± 18.8	67.5 ± 27.7	3.2 (1.3–10.5)	0.01
Speckle tracking								
ε _{sys} (%)	−19.0 ± 2.6	−16.3 ± 3.3	3.2 (1.2–13.8)	0.02	−15.6 ± 2.3	−11.5 ± 4.3	3.7 (1.4–14.4)	0.006
SR _{sys} (s ^{−1})	−1.19 ± 0.17	−1.04 ± 0.14	3.3 (1.2–13.4)	0.02	−1.01 ± 0.17	−0.88 ± 0.19	2.6 (1.0–9.0)	0.04
SR _{dia} (s ^{−1})	1.60 ± 0.30	1.20 ± 0.34	4.6 (1.6–18.8)	0.002	1.33 ± 0.36	0.98 ± 0.21	4.0 (1.4–16.3)	0.005
Tissue Doppler								
LD _{sys} (mm)	11.2 ± 1.8	10.7 ± 2.1	1.4 (0.6–3.3)	0.45	11.2 ± 2.4	8.9 ± 2.5	2.8 (1.2–8.0)	0.02
s' (cm/s)	6.0 ± 1.1	5.5 ± 0.6	1.9 (0.8–5.4)	0.14	5.8 ± 0.8	4.9 ± 1.2	2.9 (1.2–9.4)	0.02
e' (cm/s)	−6.5 ± 2.1	−5.9 ± 1.8	1.4 (0.6–3.4)	0.46	−6.2 ± 2.4	−5.0 ± 2.0	1.8 (0.8–4.9)	0.17

CONCLUSÃO

Nos doentes com regurgitações valvulares aórtica e mitral **graves**, assintomáticos, a avaliação das dimensões, geometria e função do VE, é mandatória.

Quando os critérios de dilatação e fracção de ejeção recomendados para cirurgia ainda não se verifiquem,

O ECO de ESFORÇO (> EROA /VR/PSAP/ reserva contráctil / disfunção latente)

OS NÍVEIS SÉRICOS DO BNP (em **REPOUSO** E **APÓS O ESFORÇO**)

A ANÁLISE DA FUNÇÃO LONGITUDINAL DO VE (em **REPOUSO**/ resposta **ESFORÇO**)

Podem ter utilidade para a **ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO E PROGNÓSTICO**