



A. Fluxo ao Doppler Colorido (2D e 3D)

<p>Superfície da Área de Isovelocidade (PISA)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alinhar a direção do fluxo com o feixe de insonação 2. Visão com zoom 3. Variância desligada 4. Mudar a linha de base do limite Nyquist (direção do jato - tipicamente para 30-40 cm/s) 5. Medir o raio (seta branca na imagem) do ponto do aliasing do color a vena contracta 		<p>Vantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avaliação rápida qualitativa e quantitativa • Dessa forma será menos provável que se classifique erroneamente os pacientes com raios muito grandes (≥ 1.0 cm) ou muito pequenos (≤ 0.3 cm) <p>Desvantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jatos múltiplos, jatos excêntricos • Jatos amortecidos (parede do AE) • Formas não hemiféricas • Superestimar quando o jato da IM não for holossistólico
<p>Vena Contracta</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Corte parasternal eixo longo 2. Visão com zoom 3. Melhor medir quando o fluxo de convergência proximal, a vena contracta e o jato da IM estiverem alinhados no mesmo plano 		<p>Vantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Substituto para tamanho do orifício regurgitante • Independente da taxa de fluxo e do gradiente de pressão • Pode ser aplicada em jatos excêntricos • Bom para separar a IM leve (< 0.3 cm) da grave (≥ 0.7 cm) <p>Desvantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jatos múltiplos • Superestima quando a IM não é holossistólica
<p>Área do Jato ou Relação Área do Jato/Área do AE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Corte Apical, visão com zoom 2. Medir o maior jato isolado ou a relação com a área do AE no mesmo corte 		<p>Vantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fácil de medir <p>Desvantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrou ser impreciso em jatos excêntricos • Dependente de variáveis técnicas e hemodinâmicas • Superestima quando a IM não for holossistólica
<p>Fluxo ao Doppler Colorido 3D</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A amostra do fluxo colorido deve ser o mais estreito possível 2. Alinhar os planos de corte ortogonais junto com os eixos dos jatos 3. Fazer a Planimetria do sinal de alta velocidade com o aliasing da VC 		<p>Vantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Múltiplos jatos de diferentes direções podem ser medidos • Pode identificar IM funcional em alguns casos aonde o PISA subestima o ERO <p>Desvantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sujeito a borramento ao Doppler colorido • Limitação da resolução temporal e espacial • Superestima quando a IM não é holossistólica • Múltiplos jatos podem estar em diferentes planos, devem ser analisados separadamente e então somados

B. Doppler Pulsado

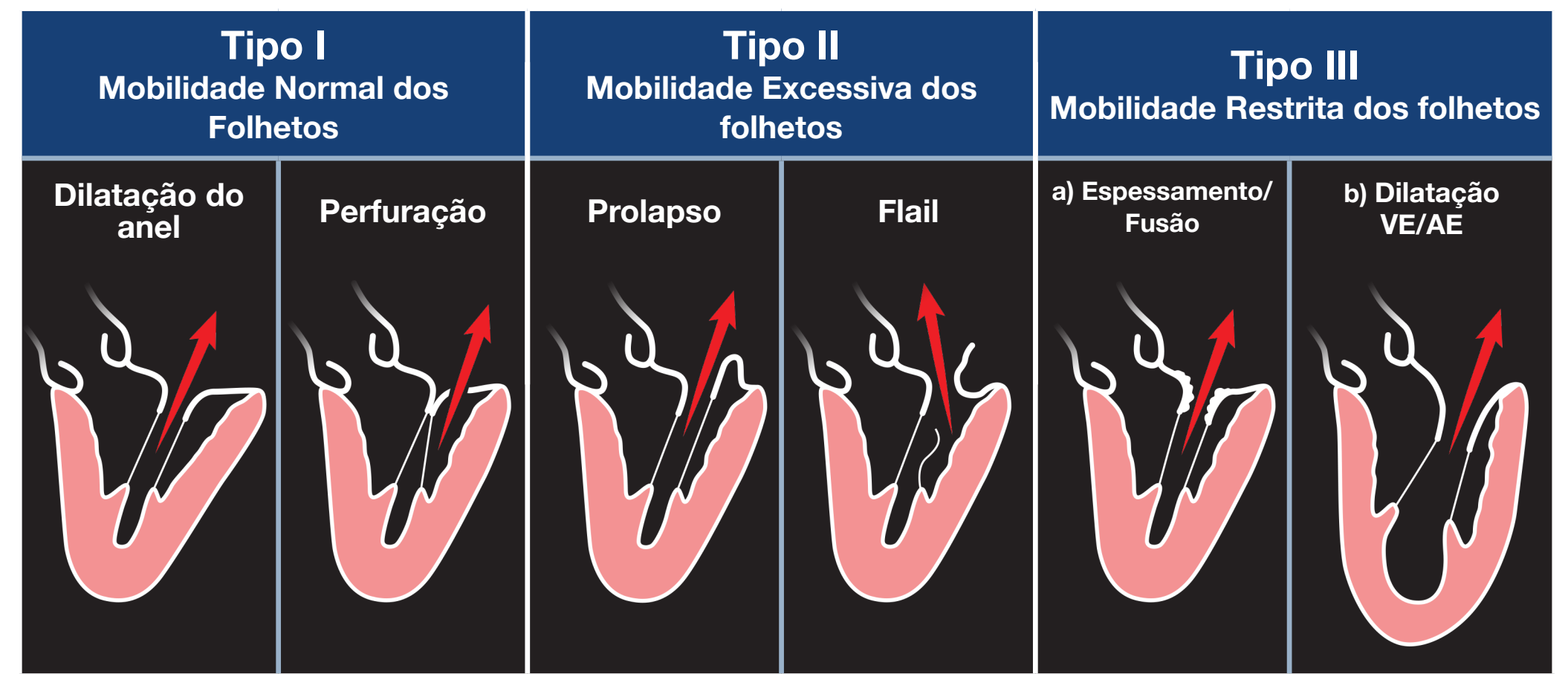
<p>Velocidade do fluxo mitral</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alinhar o feixe de insonação com o fluxo 2. Volume da amostra nas pontas dos folhetos 		<p>Vantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidade da onda E ≥ 1.2 m/s é um sinal simples que indica IM grave • Onda A dominante no fluxo mitral pode excluir IM grave <p>Desvantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Depende do relaxamento do VE e das pressões de enchimento • Uma onda E com velocidade alta não é específica para IM grave
<p>Padrão de Fluxo na Veia Pulmonar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Use um pequeno volume da amostra (3-5 mm) colocado 1 cm dentro da veia pulmonar 		<p>Vantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fluxo sistólico reverso em + de uma veia pulmonar é específico para IM grave • Padrão de fluxo normal em veia pulmonar sugere pressão baixa no AE e uma IM que não seja grave <p>Desvantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Um jato excêntrico direcionado para uma veia pulmonar pode não ser grave • Amortecimento sistólico não é específico para IM significativa

C. Doppler Contínuo

<p>Densidade e Contorno do Jato Regurgitante</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alinhar o feixe de insonação com o fluxo 2. Ajustar o ganho total 		<p>Vantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simples • A densidade é estreitamente proporcional ao número de células sanguíneas vermelhas • Jato fraco/incompleto é compatível com IM leve • Um contorno triangular denota uma grande onda de pressão regurgitante (seta vermelha) e hemodinamicamente significativa <p>Desvantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualitativa, dependente do ganho • Jatos perfeitamente alinhados podem aparecer mais densos do que jatos excêntricos de maior gravidade • Contorno com pico precoce não é sensível para IM grave
---	--	--

D. Doppler Quantitativo: ERO, Volume regurgitante e Fração

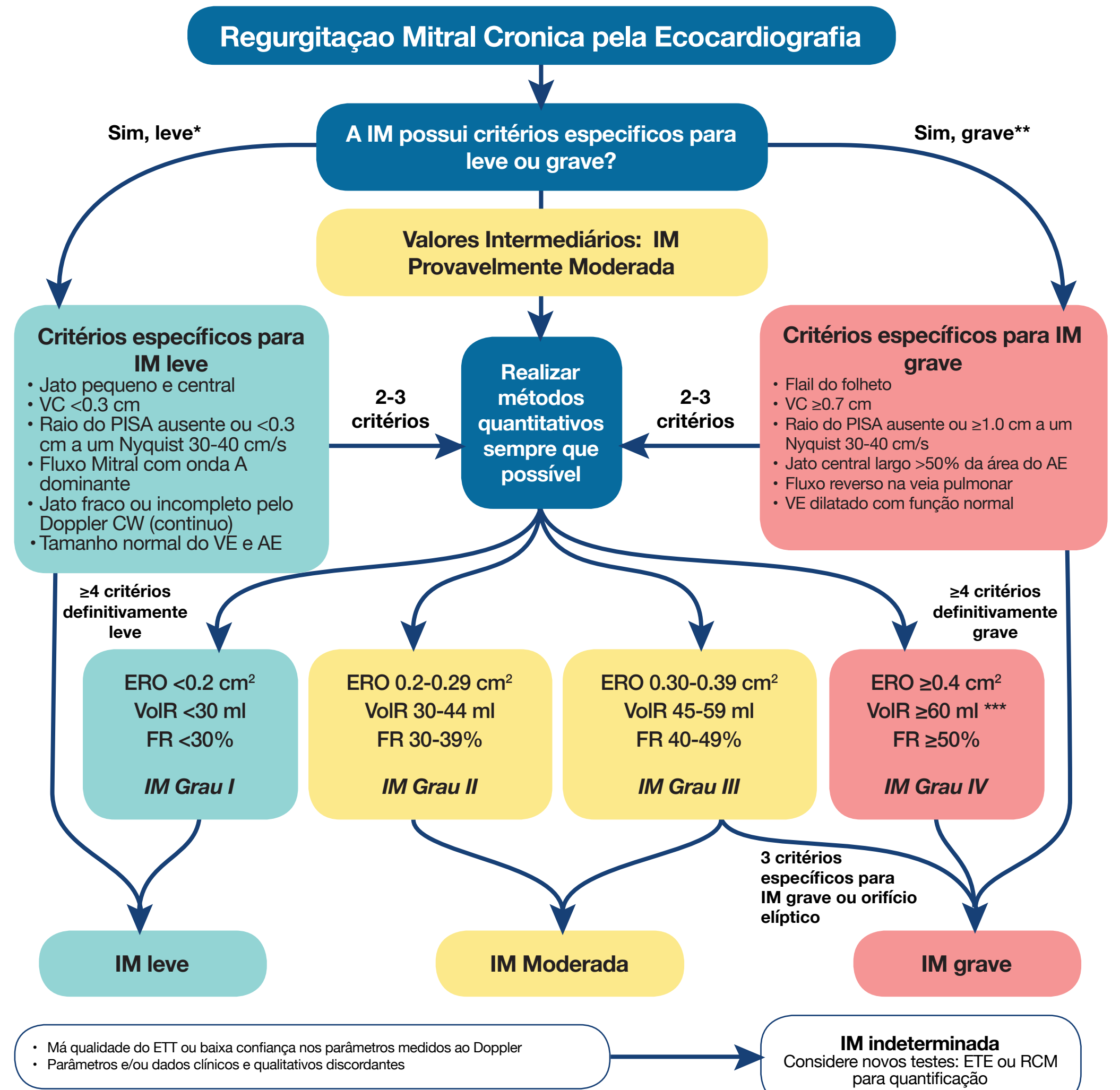
<p>Método Convergência de Fluxo (PISA):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Veja abaixo os passos para o PISA 2. Veja a necessidade de correção de ângulo se a zona de convergência do fluxo for não-planar 3. Medir o raio do PISA (seta vermelha na imagem) aproximadamente no mesmo momento que pico da velocidade do jato no CW (seta pontilhada em vermelho) 4. Alterar o Nyquist para 30-40 cm/s 5. Raio (da vena contracta) 6. Medir o raio do PISA aproximadamente no mesmo momento que pico da velocidade do jato no CW 		<p>Vantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avaliação rápida quantitativa da gravidade (ERO) e do volume (VolR) • Preditor de evolução na IM degenerativa e funcional <p>Desvantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jatos Múltiplos, jatos excêntricos ou orifícios em forma de meia lua • Pequenos erros na medida dos raios podem levar a erros substanciais no ERO
<p>Método do Volume Sistólico: Volume Regurgitante = VS_{VM} - VS_{VE}</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diâmetro sistólico da VSVE e a amostra do Doppler pulsado em diferentes cortes, mas no mesmo nível anatômico (representa o volume sistólico ejetado) 2. Anel mitral no meio da diástole e o Doppler pulsado no mesmo nível no corte apical (representa volume sistólico total) 3. O volume sistólico total do VE também pode ser medido pela diferença entre o volume diastólico total do VE e o volume sistólico final (melhor pelo 3D) 		<p>Vantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantitativa, válida com jatos múltiplos e jatos excêntricos • Fornece ambos, gravidade (ERO, FR) e quantifica o volume (VolR) • Validada quando comparada com RMN na IM isolada <p>Desvantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quando houver IAO, usar o volume sistólico pulmonar para avaliar o volume sistólico ejetado • Cansativo, requer treinamento • Necessita de múltiplas medidas e pequenos erros na medida dos diâmetros podem levar a erros substanciais na medida do ERO • Método pelo Doppler pulsado (VS mitral) e método do volume do VE podem dar resultados diferentes



Quantificando a Gravidade da IM Crônica pela Ecocardiografia¹

Parâmetros	Leve	Moderada	Grave	
Estrutural				
Morfologia VM	Ausência ou leve anormalidade do folheto (ex: leve espessamento, calcificação ou prolapso, pequena tenda)	Moderada anormalidade do folheto ou moderada tenda	Graves lesões valvares (primária: flail do folheto, rotura de músculo papilar, retração acentuada, grande perfuração; secundária: grave tenda, fraca coaptação dos folhetos)	
Tamanho ² VE e AE	Usualmente normal	Normal ou levemente dilatado	Dilatado ³	
Doppler Qualitativo				
Área do jato no fluxo ao Color Doppler ⁴	Pequeno, central, estreito, frequentemente curto	Variável	Grande jato central (>50% do AE) ou jato excêntrico colidindo com a parede de tamanho variável	
Convergência do fluxo ⁵	Não visível, transitório or pequeno	Intermediário no tamanho e duração	Largo durante toda a sístole	
Doppler contínuo	Fraco/parcial/parabólica	Denso mas parcial ou parabólica	Holossistólico/denso/triangular	
Semi-quantitativo				
VC (cm)	<0.3	Intermediário	≥ 0.7 (>0.8 para o biplano) ⁶	
Fluxo veia pulmonar ⁷	Dominância sistólica (pode estar amortecido na disfunção do VE ou na FA)	Normal ou amortecimento sistólico ⁸	Fluxo sistólico mínimo ou ausente/fluxo sistólico reverso	
Fluxo mitral ⁹	Onda-A dominante	Variável	Onda-E dominante (>1.2m/seg)	
Quantitativa^{10,11}				
ERO, 2D PISA (cm ²)	<0.20	0.20-0.29	0.30-0.39	≥ 0.40 (pode ser menor na IM secundária com orifício regurgitante elíptico)
VolR (mL)	<30	30-44	45-59 ¹⁰	≥ 60 (pode ser menor em condições de baixo fluxo)
FR	<30%	30-39%	40-49%	$\geq 50\%$

1. Os sinais em negrito são considerados específicos para a classificação da IM. Todos os parâmetros têm limitações, e deve ser utilizada uma abordagem integrada que pesa a força de cada medida ecocardiográfica. Todos os sinais e medidas devem ser interpretados de forma individualizada, que leva em consideração a superfície corpórea, o sexo e todas as outras características do paciente.
2. Isso pertence principalmente a pacientes com IM primária.
3. O VE e o AE podem estar dentro da "faixa normal" para pacientes com IM grave aguda ou com IM grave crônica que têm uma pequena superfície corpórea, particularmente mulheres, ou com pequeno tamanho de VE que precede a ocorrência da IM.
4. Com o limite Nyquist de 50-70 cm/seg.
5. Pequeno fluxo de convergência é usualmente <0.3 cm, e largo se ≥ 1 cm a um limite Nyquist de 30-40 cm/s.
6. Para a média entre os cortes apicais de duas e quatro câmaras.
7. Não é válido com jatos dirigidos para a veia pulmonar.
8. Amortecimento sistólico não é específico de insuficiência mitral.
9. Válido principalmente para pacientes >50 anos e é influenciado por outras causas de elevação da pressão do AE.
10. Discrepâncias entre ERO, FR, e VolR and RVol podem ocorrer em situações de baixo ou alto fluxos.
11. Parâmetros quantitativos podem ajudar a subclassificar grupos de moderada regurgitação.



* Tenha cuidado para não subestimar a gravidade da IM nos jatos excêntricos, ou que colidam com a parede; aconselha-se a quantificação.
** Todos os valores para ERO por PISA assumem que a IM é holossistólica; um único frame do ERO pelo PISA e VC superestimam a IM não-holossistólica.
*** O volume regurgitante para IM grave pode ser menor em condições de baixo fluxo.