



Insuficiencia valvular aórtica

Aspectos morfológicos vinculados a la insuficiencia severa.

A) En la válvula.

- 1) Calcificación o engrosamiento con retracción de las sigmoideas que dejan ver el orificio regurgitante.
- 2) Severo prolapso con tejido redundante o tumoración.

B) En la aorta ascendente.

- 1) Ectasia ánulo-aórtica: con o sin pérdida del sostén valvular por aneurisma de aorta con o sin disección.
- 2) Seudoaneurisma de la raíz aórtica con pérdida del sostén valvular.

C) En el ventrículo izquierdo:

Signos de sobrecarga de volumen (dilatación e hiperquinesia en la insuficiencia crónica e hiperquinesia y cierre precoz de la válvula mitral en la insuficiencia aguda).

Aspectos morfológicos vinculados a la etiología.

A) En el anillo valvular.

- 1) infecciosa:
 - absceso
 - fístula

B) En la válvula.

- 1) congénita:
 - bicúspide.
- 2) degenerativa:
 - fibrosis
 - calcificación.
- 3) infecciosa:
 - vegetaciones.

4) otras

C) En la aorta ascendente con pérdida del sostén valvular.

- 1) mecánica:
 - disección intimal
- 2) infecciosa:
 - absceso
 - pseudoaneurisma

Criterios de severidad con la técnica Doppler.

Métodos de primera línea. (Tabla I)

Doppler color.

Es una técnica imprescindible para el diagnóstico y la valoración de esta válvulopatía.

1. Ancho del chorro regurgitante. Es un método muy práctico y reproducible (1). Basados en la evidencia de autores como Perry, Dolan y Evangelista (2-4), que han correlacionado con los grados de severidad angiográficos y la de Triboullou (5) que lo ha hecho con métodos cuantitativos como el VR y el orificio OER, permiten discriminar con una medida rápida las insuficiencias severas de las no severas. En general, valores mayores de 8mm se corresponden con insuficiencias severas, valores entre 4 y 7 mm con insuficiencias moderadas y menores de 4mm con insuficiencias leves. Las mediciones deben considerar el concepto de medir el ancho del chorro regurgitante en su origen, inmediatamente por debajo de las sigmoideas aórticas antes del comienzo de su dispersión caudal. Debe utilizarse el enfoque paraesternal eje largo, pero podría ser necesario otro enfoque como el apical, si no se lograra una medición confiable. Los chorros excéntricos hacia el septum interventricular son a veces, difíciles de delimitar, y disminuyen la concordancia con la angiografía de 90% a 77%, $p < 0.01$ (4). Para Triboullou (5), la concordancia en estos casos sigue siendo buena con una $r = 0.85$.

2. Cociente entre el ancho del chorro regurgitante a nivel del TSVI y el diámetro del TSVI. También constituye un método rápido y fué el más reproducible por la menor variabilidad intra e interobservador según Willems (1). Se consideran porcentajes menores del 30% para el grado leve, entre 30 y 50% para el grado moderado y mayores de 50% para el grado severo. Aquí también es válido el concepto de medir el ancho del chorro regurgitante antes de su dispersión caudal, y extremar las precauciones en medir correctamente el TSVI.

3. Cociente entre el área de sección transversal del chorro regurgitante a nivel del TSVI y el área del TSVI. También como el método precedente es muy confiable aunque ofrece mayores dificultades técnicas y es menos reproducible. En general, se consideran porcentajes menores de 25% para las insuficiencias leves, de 25 a 60% para las moderadas y mayores de 60% para las insuficiencias severas (2, 3, 6). También como el método precedente, se debe medir el chorro regurgitante inmediatamente por debajo del plano valvular, a nivel del TSVI antes de su dispersión caudal.

Doppler pulsado

1. Flujo diastólico retrógrado de aorta torácica y abdominal. Son procedimientos muy específicos para detectar las insuficiencias severas cuando son holodiastólicas (6, 7, 8, 9) y muy útiles para discriminar los diagnósticos dudosos, aunque no son de alta sensibilidad. Es necesario utilizar transductores de alta penetración (2.5Mhz o menos), filtros bajos y adecuada ganancia para capturar señales a veces de poca intensidad. Debe descartarse la presencia de un ductus arterioso persistente y otros shunts aórticopulmonares, ya que también pueden generar flujos diastólicos retrógrados. El volumen de muestra debe colocarse en la porción descendente del cayado aórtico distal a la arteria subclavia izquierda para la aorta torácica y en la posición sub-diafragmática a 2 o 3 cms del diafragma para la aorta abdominal. Puede ser esclarecedor utilizar modo M/Color complementario.

Métodos de segunda línea (Tabla II)

Doppler color.

1. Área de sección transversal del chorro regurgitante. Es un método complementario útil, cuando se puede medir con certeza. En el 18-20% de los pacientes no es determinable (2, 4), y tampoco es confiable en presencia de estenosis aórtica al disminuir la sensibilidad de 77 a 44% (4). En general, insuficiencias con valores menores de 0.3cm² se consideran leves, de 0.3 a 0.6cm² como moderadas, de 0.6 a 1.0cm² como moderadas a severas y mayores de 1.0cm² como severas.

2. Área de sección longitudinal enfoque apical del chorro regurgitante. También es un método práctico aunque no determinable en el 5% de los casos. Valores menores de 3cm² corresponden a insuficiencias leves, entre 3-5cm² moderadas, entre 5-7cm² moderadas a severas y mayores de 10cm² a las insuficiencias severas. La concordancia con la angiografía disminuye sustancialmente en presencia de estenosis mitral de 84 a 65% (4). Puede estar influido por distintas condiciones hemodinámicas como volumen regurgitante, gradiente de presión entre las cavidades y compliance del ventrículo izquierdo,

que lo hacen más practicable en la insuficiencia crónica, que en las de corta evolución. Es el método con mayor variabilidad entre diferentes aparatos de ecocardiografía.

Doppler continuo.

1. Pendiente de desaceleración diastólica del chorro regurgitante. Método complementario útil cuando es necesario discriminar las insuficiencias leves de las severas (3,4). Valores por debajo de 200cm/s² se corresponden con insuficiencias leves y por encima de 400cm/s² con insuficiencias severas. Se necesita una señal intensa con una curva cuya envolvente permita dibujar la pendiente con claridad. Sus dificultades mayores son: a) el ángulo de incidencia del haz ultrasónico con el chorro regurgitante no se obtiene en la tercera parte de los estudios, b) es sensible a variables hemodinámicas como la disfunción sistólica y diastólica del VI que las sobrevaloran, y también con la asociación con estenosis mitral y modificaciones de la pre y pos-carga.

2. Tiempo de hemipresión diastólica del chorro regurgitante (THP). A este método le caben las mismas consideraciones que el precedente cuyos valores exponen una relación inversa con el grado de severidad. Tiempos menores de 250ms se asocian con insuficiencias severas, y mayores de 400ms con insuficiencias leves (3,6). También es necesario optimizar la señal acústica para una medición confiable.

Métodos opcionales.

Doppler pulsado.

1. Cociente entre la integral de la velocidad-tiempo del flujo diastólico retrógrado en aorta torácica o abdominal y el período diastólico x 100. Estos procedimientos aún no arraigados en la práctica corriente también pueden ser muy útiles y confiables. Se debe ser muy cauto en no confundir al flujo retrógrado vinculado a la retracción elástica de la aorta como de insuficiencia valvular, en la porción descendente de la aorta torácica. A este nivel, valores por encima de 2 corresponden a insuficiencias severas, y de 1 a 2 a moderadas. En la aorta abdominal (6), a valores por encima de 1 y entre 0.1 y 1 respectivamente.

2. Fracción de regurgitación. Determina una relación entre el flujo regurgitante y el flujo a través de la válvula aórtica. El flujo regurgitante es la diferencia entre el flujo aórtico y un flujo de referencia: mitral o pulmonar. Las limitantes son: a) no se pueden realizar las mediciones en presencia de estenosis aórtica y cuando existen shunts intra o extracardíacos, y b) prolonga exageradamente el tiempo del estudio. Valores menores del 20% se corresponden con insuficiencias leves, de 20 a 35% con las moderadas, entre 35-55% con las moderadas a severas y mayores de 55% con las severas (4). Enriquez-Sarano (10) encontró una $r=0.97$ ($p<0.001$) con la fracción regurgitante determinada por ecocardiografía bidimensional utilizando la fórmula de Simpson.

Optimización de la señal acústica.

La imagen bidimensional debe ser optimizada comenzando con ganancias bajas hasta lograr una señal no sobresaturada de blancos, con la máxima frecuencia de cuadros (entre 14 a 16 por segundo) y una profundidad entre 14 y 18cm.

Para el DC es necesario aumentar la ganancia hasta el punto de saturación, para luego disminuirla lentamente hasta lograr eliminar las señales parásitas. La medición se debe hacer sobre el mosaico de color de mayor turbulencia del flujo.

Es preferible utilizar un número de Nyquist bajo (entre 0.29 y 0.37m/s) para las insuficiencias severas ya que se pueden sub-valorar con valores superiores a 0.55m/s (11)

Se necesitan transductores de ultrasonido de 2.5Mhz o menos para lograr profundidad Para las señales de baja intensidad del DP, se utilizarán los filtros del equipo ajustados a valores bajos.

La alineación del DC se debe hacer en la proyección 5 cámaras guiada por el espectro del doppler color de mayor turbulencia. En algunos pacientes se obtienen buenas señales acústicas en la proyección paraesternal derecha, especialmente si hay dilatación de la raíz aórtica.

Criterios de repercusión hemodinámica y de seguimiento ecocardiográfico.

En la insuficiencia aórtica aguda la presencia de cierre precoz mitral con el ecocardiograma bidimensional y modo M, así como la aparición de insuficiencia mitral diastólica constituyen criterios de alto grado de repercusión funcional, y por lo tanto, aunque no cuenten con remodelación de las cavidades cardíacas son indicadores de rápida sanción quirúrgica (12).

En la insuficiencia aórtica crónica la repercusión funcional está principalmente, en los cambios en las dimensiones y en la función sistólica del VI.

Para el seguimiento se pondrá especial atención en el diámetro telesistólico, en la disminución progresiva de la fracción de eyección y de la fracción de acortamiento acortamiento del VI.

Valores por encima de 55 mm para el diámetro telesistólico y por debajo de 25% en la fracción de acortamiento, indican poca recuperación funcional del VI después de la sustitución valvular (13,14) y determinan un mal pronóstico quirúrgico (15).

Está descripto que la disminución de la fracción de acortamiento (por modo M) mayor de 3.8% es el factor predictor más fuerte para el comienzo de la insuficiencia cardíaca (16).

Una fracción de eyección entre 25% y 49% es indicación de sustitución valvular independientemente de los síntomas (17)

El control ecocardiográfico del paciente debe ser realizado en lo posible, aplicando el mismo método y las mismas proyecciones.

Es necesario considerar las condiciones hemodinámicas al momento del estudio especialmente la presión arterial sistémica, ya que aumentos de la presión diastólica pueden aumentar el grado de regurgitación.

Tabla 1. **Criterios de severidad del Doppler en la insuficiencia aórtica.**
Métodos de primera línea y autores.

Ancho chorro regurgitante:

Dolan I y II <8mm; III y IV =>8mm

Evangelista: I= <4mm, II=4-7mm, III=7-10mm, IV= 10mm

Ancho chorro regurgitante/TSVI:

Perry: I=1-24%, II=25-46%, III=47-64%, IV=>65%

Dolan: I= <25%, II= 25-40%, >III= >40%

Zarasa: I= <30%, II= 30-40%, >III= >40%

Área sección transversal del chorro regurgitante / TSVI

Perry: I= <4%, II= 4-24%, III= 25-69%, IV= >60%

Dolan: I y II= <25%, II y IV=>25%

Tabla 2. **Criterios de severidad del Doppler en la insuficiencia aórtica.**
Métodos de segunda línea y autores.

Área de sección transversal del chorro regurgitante:

Evangelista: I= <0.3cm², II= 0.3-0.6cm², III= 0.6-1.0cm², IV= > 1.0cm²

Área de sección longitudinal apical del chorro regurgitante

Evangelista: I= <3cm², II= 3-5cm², III= 5-7cm², IV= >7cm²

DC Velocidad de desaceleración

Dolan: I= 350±9cm/s², >III=232±58

Zarasa: I y II= <400ms, II y IV= >400ms.

Bibliografía

1. Willems TP, Steyerberg EW, van Hesteren LA, Kleyburg-Linker V, Schiks-Berghout M, Taams MA, Roelandt JRTC, Bos E. Reproducibility of color doppler flow quantification of aortic regurgitation. *J Am Soc of Echocardiogr.* 1997;10: 899-904.
2. Perry GJ, Helmcke F, Nanda NC, Byard C, Soto B. Evaluation of aortic insufficiency by doppler color flow mapping. *J Am Coll Cardiol* 1987;9:952-9.
3. Dolan MS, Castello R, Vrain JAS, Aguirre F, Labovitz AJ. Quantification of aortic regurgitation by doppler echocardiography: A practical approach. *Am Heart J* 1995;129:1014-20.
4. Evangelista A, Garcia del Castillo H, Calvo F, Permanyer-Miralda G, Brotons C, Angel J, González-Alujas T, Tornos P, Soler Soler J. Strategy for optimal aortic quantification by Doppler echocardiography: agreement among different methods. *Am Heart J* 2000;139:773-81.
5. Triboullou C, Sarano ME, Tajik AJ. Assessment of severity of aortic regurgitation by the width of of the Vena Contracta with Color Doppler flow imaging: a clinical study (abstr.). *Circulation* 1998;98(suppl.I):I-28.
6. Zarausa J, Ares M, González Vilches F, Hernando JP, Gutierrez B, Figueroa A, Vázquez de Prada JA, Durán RM. An integrated approach to the quantification of aortic regurgitation by Doppler echocardiography. *Am Heart J* 1998; 136:1030-41
7. Takenaka K, Dabestani A, Gardin JM, Russell D, Clark S, Allfie A, Henry WL. A simple Doppler echocardiographic method for estimating severity of aortic regurgitation. *Am J Cardiol* 1986;57:1340-43.
8. Boughner DR. Assessment of aortic insufficiency by transcutaneous Doppler ultrasound. *Circulation* 1975;52:874-9
9. Triboullou C, Avinee P, Feng Shen W, Rey JL, Slama M, Lesbre J. End diastolic flow velocity just beneath the aortic isthmus assessed by pulsed Doppler echocardiography: a new predictor of the regurgitant fraction. *Br Heart J* 1991; 65:35-40.
10. Enriquez-Sarano M, Bailey KR, Seward JB, Tajik AJ, Krohn MJ, Mays JM. Quantitative Doppler assessment of valvular regurgitation. *Circulation* 1993;87:841-48.
11. Pizzano N, Sanyal RS, Nanda NC, Jain H, Nath H. Effect of changes in Nyquist limit on the assessment of aortic regurgitation severity by transesophageal color Doppler echocardiography (abstr.). *Circulation* 1991(suppl.II):II-105.
12. Teague SM. Evaluación ecocardiográfica Doppler de la regurgitación aórtica. *Clínicas cardiológicas de Norteamérica* 1990;Interamericana.McGraw-Hill:263-278.
13. Henry WL, Bonow RO, Borer JS et al: Observations on the optimum time for operative intervention for AR.I Evaluations of the results of aortic valve replacement in symptomatic patients. *Circulation* 1980;61:471.
14. Henry WL, Bonow RO, Rosing DR et al: Observations on the optimum time for operative intervention for AR.II Serial echocardiographic evaluation of asymptomatic patients. *Circulation* 1980;61:484.
15. Bonow RD, Dodd JT, Maron BJ, et al: Long-term serial changes in left ventricular function and reversal of ventricular dilatation after valve replacement for chronic aortic regurgitation. *Circulation* 1988;78(part I):1108-20.
16. Katsuhisa I, Hirota Y, Suwa M, Kita Y, Onaka H, Kawamura K. Natural history and left ventricular response in chronic aortic regurgitation (abstr.). *Circulation* 1995;92(suppl.I):I-417.
17. Bonow RO, Caravello B, De León AC Jr et al: ACC/AHA guidelines for the management of patients with valvular heart disease: Executive summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Management of Patients With Valvular Heart Disease). *Circulation* 1998;98:1949-1984.