

CASO CLÍNICO

ECOCARDIOGRAFÍA TRANSESOFÁGICA INTRAOPERATORIA Y MOVIMIENTO SISTÓLICO ANTERIOR DE LA VÁLVULA MITRAL

DRS. MARÍA CAROLINA CABRERA SCHULMEYER*,
MARCELA LABBÉ*,
SILVIA SCHMIED*,
JAIME DE LA MAZA*.

RESUMEN

El fenómeno de movimiento sistólico anormal de la válvula mitral (SAM) es una entidad clínica poco reconocida como causa de hipotensión arterial sistémica aguda intraoperatoria durante cirugía no cardíaca. Con el advenimiento de la ecocardiografía transesofágica intraoperatoria (ETE), que permite obtener imágenes anatómicas y funcionales cardíacas en tiempo real, este fenómeno dinámico se ha hecho evidente. Su etiología aunque poco clara, se piensa se debe a cambios morfológicos y funcionales del ventrículo izquierdo que permiten el desplazamiento del anillo valvular mitral lo que facilita que uno o ambos velos sean arrastrados hacia el tracto de salida del ventrículo izquierdo, obstruyéndolo. La importancia que tiene su diagnóstico y reconocimiento como causa de hipotensión durante el intraoperatorio de una cirugía no car-

díaca es que su tratamiento se basa en el aporte de volumen y a la utilización preferencial de betabloqueadores. La ETE intraoperatoria permite la oportunidad única de visualizar los resultados de la terapia, ver cómo aumenta el tamaño del ventrículo izquierdo aportando volumen y evitando que éste se encuentre en un estado hiperdinámico utilizando betabloqueadores.

Se presenta el siguiente caso clínico ocurrido durante una cirugía no cardíaca donde el manejo y la evolución dependieron de las imágenes diagnósticas de SAM aportadas por la ETE.

SUMMARY

Systolic anterior motion of the mitral valve (SAM) is an under-recognized cause of acute severe perioperative hypotension during non-cardiac surgery. With the introduction of transesophageal echocardiography (TEE) to the operating room real time 2D images permits to diagnose these specific dynamic entity.

Obstruction of the left ventricular outflow tract can be explain because of morphologic and functional changes of mitral annulus and then the anterior mitral valve leaflet is swept towards the septum by the drag. Clinical importance of diagnosing acute intraoperative SAM causing hypotension is the change in therapy, which is based in volume and beta blockers.

Este trabajo no cuenta con financiamiento externo alguno y ningún autor tiene algún conflicto de interés.

Departamento de Anestesiología Hospital Clínico Fuerza Aérea de Chile y Universidad de Valparaíso, Santiago.

*Profesor Asociado de Anestesiología, Hospital Clínico Fuerza Aérea de Chile y Universidad de Valparaíso.

Dirección autor responsable: Dra. María Carolina Cabrera Schulmeyer. Fernández Mira 796, Las Condes. Santiago de Chile. E mail: carol218@vtr.net

TEE permits to guide therapy and see how ventricular volumen change and hyperdynamic status ends with the use of beta blockers.

In this case report occurred during noncardiac surgery SAM was diagnosed and treated guided by the images of intraoperative TEE.

INTRODUCCIÓN

La ecocardiografía transesofágica (ETE) durante el intraoperatorio de cirugía no cardíaca ha sido, sin duda, un importante aporte para los anestesiólogos. La ETE permite obtener imágenes en tiempo real del corazón y sus grandes vasos y además a través de la medición de velocidades, gradientes y presiones una evaluación y monitorización continuada del estado hemodinámico de los pacientes.

La ETE durante el intraoperatorio de cirugía no cardíaca puede ser de especial utilidad al momento de evaluar las causas de una hipotensión. Durante el intraoperatorio pueden producirse episodios de hipotensión debido a múltiples causas. Entre éstas destacan la vasodilatación producida por fármacos anestésicos, isquemia intraoperatoria y la hipovolemia. Causas menos frecuentes, pero igualmente importantes son la anafilaxia, arritmias, taponamiento pericárdico y neumotórax. En cada una de estas situaciones las imágenes entregarán patrones ecocardiográficos tendientes a orientar hacia el diagnóstico. Por ejemplo en el caso de hipovolemia los ventrículos y sus áreas disminuirán su tamaño. En el caso de derrame pericárdico, neumotórax las imágenes de la ETE también serán de alta utilidad para hacer su diagnóstico.

Pero la ETE también permite hacer diagnósticos que antes no se realizaban durante el intraoperatorio, como es el caso del movimiento sistólico anterior (Systolic Anterior Motion), SAM por su traducción del inglés de la válvula mitral con obstrucción del tracto de salida. Inicialmente el SAM fue descrito sólo en relación a la hipertrofia asimétrica del septum¹. Luego se correlacionó esta entidad en el intraoperatorio con la reparación de válvula mitral, lo que favorecía anatómicamente su aparición^{2,3}.

Pero, Luckner y cols⁴ describieron tres casos clínicos de SAM durante cirugía no cardíaca. En estos pacientes se demostró que con la utilización de ETE durante episodios de hipotensión intraoperatoria, un velo de la válvula mitral ocluía en forma aguda el tracto de salida provocando una obstrucción.

Lo más interesante de este hallazgo hecho con ETE, fue que se realizó un diagnóstico etiológico de la hipotensión y también permitió modificar la conducta terapéutica de ésta y además de aportar volumen, se indicó el uso de betabloqueadores.

El siguiente caso clínico ocurrido durante cirugía ortopédica es un ejemplo del importante aporte que puede hacer la ETE intraoperatoria en el diagnóstico diferencial de una hipotensión y como permite hacer el diagnóstico de un SAM y la influencia que tuvo en su manejo.

CASO CLÍNICO

Paciente varón de 57 años propuesto para prótesis total de cadera izquierda. Entre sus antecedentes desatacaba ser portador de hipertensión arterial en tratamiento con enalapril 10 mg al día y haber sido fumador de una cajetilla de cigarrillos al día, suspendido hacía 5 años. Su índice de masa corporal era normal. Tenía una historia poco clara de dolor torácico atípico, que no se relacionaba con esfuerzos y que no impresionaba como angor. Su capacidad funcional era normal y sólo se había visto afectada por la progresión de su artrosis de cadera. En su examen físico preoperatorio destacaba ser un paciente en buenas condiciones generales, normotenso con examen cardiopulmonar normal. No tenía edema de extremidades, ni síntoma alguno de insuficiencia cardíaca. Sus exámenes preoperatorios de laboratorio eran normales, con hemoglobina de 12 g/dl. Presentaba un electrocardiograma con alteraciones de repolarización ventricular inespecíficas y la ecocardiografía de stress con dobutamina no fue concluyente para descartar isquemia miocárdica. Se premedicó con alprazolam 0,5 mg la noche previa a la cirugía.

A su llegada al quirófano se le instaló monitorización no invasiva con oximetría de pulso,

presión arterial no invasiva y electrocardiograma continuo y se colocó un catéter epidural 18G en el espacio lumbar L1-L2 para analgesia postoperatoria. Luego se indujo anestesia general con fentanyl $3 \mu\text{g}/\text{kg}^{-1}$, propofol 150 mg y para la intubación orotraqueal con un tubo N° 8,5 F se utilizó vecuronio $0,1 \text{ mg}/\text{kg}^{-1}$. Se consideró para monitorización intraoperatoria la instalación de transductor multiplanar (5Mhz) de ecocardiografía transesofágica (HP 2500, Andover MA) dados los antecedentes del paciente y el tipo de cirugía a la que era sometido. Se desestimó la colocación de línea de presión arterial invasiva y/o presión venosa central.

En el examen ecocardiográfico basal se determinó a nivel de cuatro cámaras a nivel de esófago medio, una función ventricular izquierda (VI) normal con fracción de eyección de 50%. Se utilizó como indicador de precarga el área de fin de diástole medido a nivel de eje corto intragástrico, siendo este normal con un valor de $10,5 \text{ cm}^2\text{m}^2$ y sin alteraciones segmentarias de contractilidad ventricular izquierda. Luego de 55 minutos de iniciada la cirugía bruscamente presentó hipotensión sistólica intraoperatoria de 65 mmHg, con frecuencia cardíaca de 120 por minuto. En las imágenes

ecocardiográficas a nivel de eje corto intragástrico y de cuatro cámaras a nivel de esófago medio, se determinó hipovolemia con clara disminución del área de fin de diástole de ventrículo derecho e izquierdo menor que $8,5 \text{ cm}^2\text{m}^2$. Pero también a nivel de esófago medio en visión de cuatro cámaras a 0° y 130° , se detectó un nuevo diagnóstico que fue un movimiento sistólico anterior de la válvula mitral (SAM) durante la sístole, con obstrucción completa del tracto de salida (Figuras 1 y 2). Estas imágenes determinaron que se utilizara volumen intravenoso en base a cristaloides y coloides y también se decidió indicar beta bloqueo con propranolol endovenoso en bolos de 0,2 mg hasta completar en total 1 mg intravenoso. Con estas medidas se logró estabilizar el estado hemodinámico del paciente con presión arterial sistólica de 100 mmHg y frecuencia cardíaca de 60 latidos por minuto. En las imágenes ecocardiográficas se observó que al aumentar el volumen diastólico final el velo anterior de la válvula mitral ya no ocluía el tracto de salida del VI. El paciente se mantuvo estable hasta el fin de la cirugía, aportándole un volumen de 3 ml por kilo hora para mantener un volumen de fin de diástole mayor que $10 \text{ cm}^2\text{m}^2$ y manteniendo frecuencias car-



Figura 1. Imagen ecocardiográfica en esófago medio a 0° que muestra al corazón durante la diástole. La válvula mitral se observa abierta. AI =aurícula izquierda, VI =ventrículo izquierdo, tsvi =tracto salida ventrículo izquierdo.

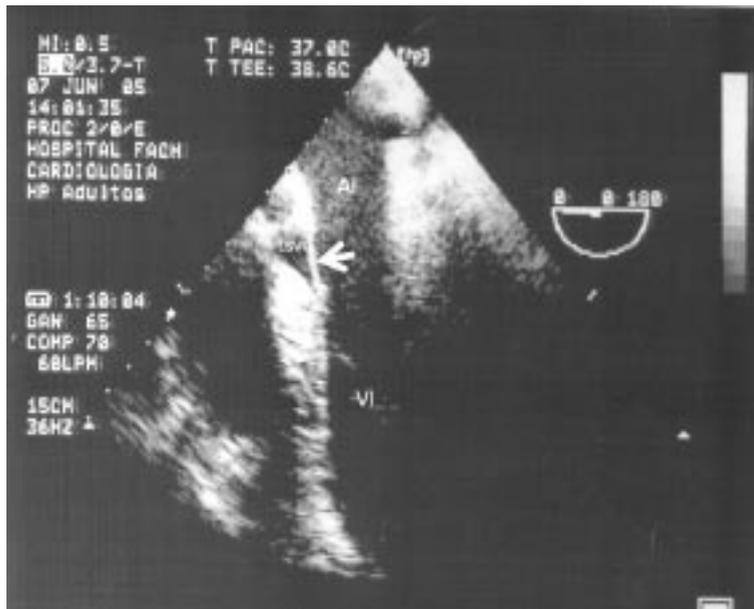


Figura 2. Imagen ecocardiográfica en esófago medio a 0° que muestra al corazón durante la sístole. El velo anterior de la válvula mitral ocluye completamente el tracto de salida del ventrículo izquierdo (flecha blanca). AI =aurícula izquierda, VI =ventrículo izquierdo, tsvi =tracto salida ventrículo izquierdo.

días bajas. El sangrado intraoperatorio fue de alrededor de 300 ml y el control de hemoglobina intraoperatoria fue de 11,8 g/dl. Luego de 125 minutos fue extubado sin incidentes con presión arterial sistólica de 120 mmHg y una frecuencia cardíaca de 70 latidos por minuto.

Su evolución postoperatoria fue sin incidentes, manteniéndolo con frecuencias cardíacas bajas en base a atenolol 25 mg cada 12 horas. Fue dado de alta a su casa en buenas condiciones al séptimo día.

DISCUSIÓN

El fenómeno de movimiento sistólico anterior de la válvula mitral (SAM) es una causa de hipotensión intraoperatoria poco conocida por anesthesiólogos no cardiovasculares. Su fisiopatología no es del todo clara y se piensa que se debe a predisponentes genéticos como alteraciones miocárdicas y/o del aparato valvular mitral asociado a hipercontractilidad del VI que resulta en flujos rápidos por el tracto de salida⁵.

Inicialmente se pensaba que el movimiento anterior era sólo causado por un mecanismo de Venturi, pero en la actualidad se ha demostrado que se asocia a la fuerza del flujo y así el gradiente que se genera a través del tracto de salida arrastra al velo y esto determina el grado de obstrucción. Mientras más cerca del septum se encuentre el velo de la válvula mitral y mientras más tiempo esté en contacto con éste, mayor será la gradiente que se forma y así será mayor el grado de obstrucción (Tabla 1).

En un principio se pensaba que el fenómeno de SAM sólo se presentaba en concomitancia a una miocardiopatía hipertrófica con crecimiento asimétrico del septum interventricular. Pero actualmente se ha determinado que ésta se puede presentar sin la presencia de ésta patología y tanto durante cirugía cardíaca como no cardíaca⁶. Numerosos eventos pueden desencadenar el fenómeno de SAM, pero éste se debe principalmente a cambios funcionales de la geometría del VI determinados por un ventrículo vacío e hiperdinámico que hacen que el aparato valvular se desplace y así obstruya el tracto de sali-

TABLA 1. GRADOS DE MOVIMIENTO SISTÓLICO ANTERIOR DE VÁLVULA MITRAL SEGÚN ECOCARDIOGRAFÍA

I	Sin contacto entre velo mitral y septum. Distancia entre velo mitral y septum ventricular mayor de 10 mm
II	Sin contacto entre velo mitral y septum. Distancia entre velo mitral y septum ventricular menor de 10 mm
III	Contacto entre velo mitral y septum menor al 30% de la sístole
IV	Contacto entre velo mitral y septum mayor al 30% de la sístole

da⁷. En el caso de una cirugía cardíaca este evento puede presentarse luego de una reparación de válvula mitral sobretodo en aquellas válvulas más mixomatosas y con una distancia corta entre el punto de coaptación mitral y la reparación septal⁸. También puede presentarse en alrededor de un 15% después de una anuloplastia mitral.

En el caso de una cirugía no cardíaca el fenómeno de SAM puede desencadenarse por hipovolemia y venodilatación. Ambos fenómenos ocurren en forma frecuente en anestesia, ya sea por el uso de los fármacos endovenosos o por la utilización de bloqueos centrales, con catéteres epidurales. La presencia de SAM requiere de un alto índice de sospecha y el método de diagnóstico es la ecocardiografía, ya que no existe otra manera de visualizarla que no sea por imágenes en tiempo real⁹. El cuadro clínico se caracteriza por hipotensión intraoperatoria que no responde o empeora frente al uso de agonistas α como efedrina o fenilefrina. Esto se debe a que al aumentar la resistencia vascular periférica se hace aún más difícil para el VI expulsar el volumen sistólico. Otro punto es que al taquicardizarse el VI entra en un estado hiperdinámico, acortándose el tiempo diastólico y esto empeora aún más la situación hemodinámica. Por esto que los bloqueadores beta son una buena alternativa, ya que al bajar la frecuencia cardíaca, aumentan el tiempo diastólico, permitiendo mejorar la performance del músculo cardíaco.

El fenómeno de SAM se asocia también en forma concomitante a insuficiencia mitral lateral o posterior debida a la mala coaptación de

los velos y también se ha visto que puede existir una tenue banda subaórtica que disminuye aún más el diámetro aórtico¹⁰. La frecuencia de SAM durante una cirugía no cardíaca es desconocida y se estima que ésta podría explicar en alrededor de 3% la etiología de la hipotensión intraoperatoria de los pacientes que la presentan.

Otro punto importante es que la monitorización continua con ecocardiografía también permitió descartar otras causas de hipotensión intraoperatoria durante el episodio agudo, como isquemia del VI y fenómenos embólicos y también permitió guiar la terapia de volumen y betabloqueadores.

En conclusión el fenómeno de SAM es una causa de hipotensión intraoperatoria durante cirugía no cardíaca poco reconocida donde la ecocardiografía intraoperatoria es el monitor que permite hacer su diagnóstico. En el futuro, con la difusión de la ecocardiografía durante cirugía no cardíaca probablemente el fenómeno de SAM sea más frecuentemente visualizado y así mejor estudiado, conocido y manejado.

REFERENCIAS

1. Sherrid MV, Chaudhry FA, Swistel DG. Obstructive hypertrophic cardiomyopathy: echocardiography, pathophysiology, and the continuing evolution of surgery for obstruction. *Ann Thorac Surg* 2003; 75: 620-32.
2. Freeman WK, Schaff HV, Khandheria BK, Swaminathan J, Nanda W. Intraoperative evaluation of mitral valve regurgitation and repair by transesophageal echocardiography: incidence and significance of systolic anterior motion. *J Am Coll Cardiol* 1992; 20: 599-609.

3. Maslow AD, Regan MM, Haering JM, Hingis B, Jahn V, Weil B et al. Echocardiographic predictors of left ventricular outflow tract obstruction and systolic anterior motion of the mitral valve after mitral valve reconstruction for myxomatous valve disease. *Am J Cardiol* 1999; 23: 2096-104.
4. Luckner G, Margreiter J, Jochberger S, Mayr V, Lugar T, Voelckel W et al. Systolic anterior motion of the mitral valve with left ventricular outflow tract obstruction: three cases of acute perioperative hypotension in noncardiac surgery. *Anesth Analg* 2005; 100: 1594-8.
5. Levine R, Vlahakes G, Lefebvre X. Papillary muscle displacement causes displacement causes systolic anterior motion of the mitral valve: experimental validation and insights into the mechanism of subaortic obstruction. *Circulation* 1995; 91: 1189-85.??
6. Pollick C. Unlocking the mystery of systolic anterior motion: the key is timing. *Can J Cardiol* 1985; 1: 33-4.
7. Hrovatin E, Piazza R, Pavan D, Lussi C. Dynamic left ventricular outflow tract obstruction in the setting of acute anterior myocardial infarction: a serious and potentially fatal complication? *Echocardiography* 2002; 19: 449-55.
8. Charls LM. SAM: systolic anterior motion of the anterior mitral valve leaflet post-surgical mitral valve repair. *Heart Lung* 2003; 32: 402-6.
9. Krenz HK, Mindich BP, Guarino T, Goldman ME. Sudden development of intraoperative left ventricular outflow obstruction: differential and mechanism: an intraoperative two-dimensional echocardiography study. *J Card Surg* 1990; 5: 93-101.
10. Willert J, Shook D, D'Ambra M. 3D transesophageal echocardiography: Systolic anterior motion with hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Anesthesia Analgesia* 2006; 102: 1361-2.