

Estenosis aórtica

Índice

Definición	41
Etiología	41
Fisiopatología	41
Historia natural	42
Diagnóstico	42
Utilidad de la ecocardiografía Doppler	42
Ecocardiograma Doppler en el diagnóstico de estenosis valvular aórtica	42
Papel del ecocardiograma Doppler para la estimación de la gravedad de la estenosis valvular aórtica	43
Eco estrés con dobutamina	44
Ergometría en la estenosis aórtica	44
Papel de la cardiología nuclear	45
Estudio hemodinámico y cinecoronariografía	45
Criterios hemodinámicos de gravedad	46
Manejo médico y toma de decisiones	46
Indicaciones respecto de la actividad física	46
Profilaxis de la endocarditis infecciosa	46
Angina de pecho en la estenosis aórtica	47
Estratificación de estudio en pacientes con angina de pecho y estenosis aórtica	47
El síncope en la estenosis aórtica	47
Esquema de manejo del síncope en la estenosis aórtica ...	47
Disfunción sistólica e insuficiencia cardíaca	47
Evaluación del riesgo de la cirugía no cardíaca	48
Valvuloplastia aórtica percutánea (VAP)	49
Diagrama de flujo de toma de decisiones en la estenosis aórtica	50
Indicación de tratamiento quirúrgico	50
Elección del procedimiento quirúrgico	50
Formas especiales	51
Estenosis aórtica asintomática en el paciente que es revascularizado quirúrgicamente	51
Embarazo	51
Manejo terapéutico	52
Deportistas	52
Ancianos	53
Bibliografía	54

Definición

La disminución del área valvular aórtica a partir de un punto crítico genera una incapacidad para incrementar el gasto cardíaco y en determinadas condiciones, una caída neta del volumen minuto. Estas situaciones guardan generalmente buena correlación con signos y síntomas característicos.

Etiología

La estenosis aórtica congénita es una rara anomalía que comprende diversas malformaciones que afectan el tracto de salida del ventrículo izquierdo, las valvas

sigmoideas, la raíz aórtica y la porción suprasigmoidea. La válvula aórtica unicúspide produce una obstrucción grave en los lactantes y es la forma más frecuente de estenosis aórtica mortal en menores de un año. La válvula aórtica bicúspide (afecta a aproximadamente el 2% de la población general) es la más frecuente de todas las cardiopatías congénitas. No suele ser estenótica en forma temprana; la estrechez valvular se desarrolla entre la cuarta y la sexta décadas de la vida y representa más del 50% de los casos de estenosis aórtica en menores de 70 años.

De las formas adquiridas, en nuestro medio la secuela del compromiso valvular por fiebre reumática representa el 25% de las estenosis aórticas y la forma senil, el 50% de los casos en los mayores de 70 años. Esta última modalidad de afección valvular aórtica se ha asociado, a partir de varios estudios epidemiológicos, con algunos de los factores de riesgo clásicos de enfermedad coronaria aterosclerótica, como la dislipidemia, la diabetes mellitus o la hipertensión arterial. (1-3) Esto ha permitido especular sobre una base celular y fisiopatológica común entre estas dos entidades, lo cual podría tener implicaciones desde el punto de vista terapéutico. A pesar de esta hipótesis, al presente no existen evidencias suficientes para recomendar de rutina estrategias de tratamiento capaces de modificar el curso evolutivo de esta enfermedad. Considerada anteriormente como una “enfermedad degenerativa”, la forma senil se comprende actualmente como el resultado de un proceso inflamatorio activo, con acumulación lipídica y calcificación, (4-10) que en un porcentaje importante de los casos tiene mucho en común con la aterosclerosis. (11, 12)

Fisiopatología

Se requiere al menos algún grado de lesión del endotelio valvular para generar cambios histopatológicos que lleven a la fibrosis, fusión comisural y calcificación, y que éstos, con el tiempo, sean capaces de reducir el área valvular lo suficiente como para alterar la hemodinamia. La estenosis se considera severa cuando el área valvular es $< 1 \text{ cm}^2$ o $< 0,6 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ de superficie corporal. El *jet* sistólico ejerce un efecto traumático mecánico constante sobre las valvas, el que es aún mayor a medida que progresa la estrechez.

Esta valvulopatía, al ocasionar obstrucción a la eyección ventricular izquierda, pone en marcha el mecanismo de hipertrofia ventricular concéntrica, lo cual tiende a normalizar la poscarga (estrés parietal de fin de sístole). En aquellas situaciones en las que el proceso de hipertrofia es inadecuado y el incremento relativo del grosor parietal no aumenta en proporción al de la presión intracavitaria, se observa un aumento del estrés parietal y la poscarga elevada puede condicionar una caída de la fracción de eyección.

El desarrollo de hipertrofia incrementa la masa del ventrículo izquierdo con reducción del volumen de la cavidad. Si bien el volumen de fin de diástole no aumenta, la disminución de la distensibilidad hace que aumente la presión de fin de diástole por el incremento de la onda "a". La presión media auricular izquierda se mantiene normal hasta la fase de descompensación, en la que aumenta.

El período eyectivo ventricular izquierdo y la velocidad del flujo transvalvular aórtico aumentan en relación inversa a la reducción del área valvular. Esta situación genera un gradiente entre las dos cámaras que se correlaciona con la gravedad de la valvulopatía en condiciones de volumen minuto, contractilidad y frecuencia cardíaca constantes, por lo que estas variables deben ser tenidas en consideración cuando se utiliza el gradiente transvalvular como un criterio de gravedad.

Con el tiempo, el volumen minuto, el volumen sistólico y el gradiente transvalvular comienzan a declinar, mientras que aumentan las presiones auricular izquierda y capilar pulmonar. En etapas más avanzadas se incrementan también las presiones arterial pulmonar y ventricular derecha y el ventrículo izquierdo se dilata y puede generar regurgitación mitral que contribuye aún más al desarrollo de la hipertensión pulmonar.

Por otra parte, el aumento del consumo de oxígeno provocado por el aumento del grosor parietal, la prolongación del período eyectivo y la constricción de las arterias coronarias intramiocárdicas, aun en ausencia de enfermedad aterosclerótica, generan isquemia capaz de deteriorar adicionalmente la función contráctil del ventrículo izquierdo.

Historia natural

La gravedad de la estenosis no siempre guarda correlación con la presencia de síntomas. El paciente puede permanecer asintomático por varios años aun con gradientes superiores a 150 mm Hg. La velocidad de progresión de la lesión valvular es difícil de estimar y en este sentido existe gran variabilidad individual. A pesar de esto, en promedio, se observan un incremento de 0,3 m/seg por año en la velocidad del *jet* transvalvular aórtico y un aumento de 7 mm Hg del gradiente de presión. Se describe cierta tendencia a una progresión más rápida en la población de pacientes con estenosis aórtica calcificada senil que en aquellos con enfermedad congénita o reumática.

Cuando aparecen angina o síncope, la supervivencia promedio sólo alcanza 2 o 3 años y es menor si se desarrolla insuficiencia cardíaca (1,5-2 años).

El síncope se atribuye a hipoflujo cerebral desencadenado por el esfuerzo, a la presencia de arritmias o a trastornos de conducción, sobre todo en las formas severamente calcificadas. La muerte súbita se presenta en < 1% por año en los pacientes asintomáticos con estenosis severas, lo cual no supera la actual mortalidad operatoria.

La angina de pecho está presente en dos tercios de los pacientes con estenosis aórtica y la mitad de ellos tienen enfermedad coronaria asociada.

La disnea, en un principio, obedece a un incremento de la presión capilar pulmonar por disfunción diastólica, debido a disminución de la distensibilidad en presencia de un ventrículo izquierdo hipertrófico y con cámara pequeña.

La fibrilación auricular, la hipertensión pulmonar y la congestión venosa sistémica son de aparición tardía y de pronóstico ominoso.

Diagnóstico

Utilidad de la ecocardiografía Doppler

El ecocardiograma bidimensional permite determinar la presencia tanto de elementos que orientan en forma directa sobre la existencia de estenosis valvular (número de valvas, engrosamiento y/o fibrosis valvar, restricción de la apertura valvular, etc.) como de datos indirectos acerca de la repercusión hemodinámica de la valvulopatía (hipertrofia ventricular, estado de la función sistólica ventricular, dimensiones de las cámaras cardíacas, etc.). Con el Doppler cardíaco es posible cuantificar el grado de estenosis de la válvula, el gradiente transvalvular y el área; de esta manera, la evaluación no invasiva de pacientes con estenosis valvular aórtica se apoya principalmente en la ecocardiografía, en todas sus modalidades.

Como últimos aportes del método podemos citar la posibilidad de estimar en forma confiable el área valvular aórtica mediante planimetría desde la vista transesofágica, de gran valor en pacientes con ventanas acústicas transtorácicas dificultosas, y la utilidad del ecocardiograma con dobutamina para orientar acerca del grado de estenosis valvular en aquellos pacientes en los que el bajo gasto cardíaco secundario al deterioro de la función sistólica ventricular hacen poco confiable la estimación de la gravedad utilizando sólo los gradientes y el área estimada por Doppler. Asimismo, los nuevos agentes de contraste permiten obtener ondas espectrales de flujo transvalvular aórtico adecuadas en los pacientes con dificultosa ventana acústica que limita la posibilidad de obtención de velocidades de flujo analizables con Doppler continuo.

Ecocardiograma Doppler en el diagnóstico de estenosis valvular aórtica

El elemento básico de diagnóstico consiste en la evidencia de una limitación en la apertura normal de las cúspides aórticas. Esta apertura, evaluada mediante el modo M, si bien aporta una aproximación al grado de estenosis, no es útil en términos cuantitativos porque la irregularidad en la forma del orificio es causa de gran superposición entre los pacientes con estenosis y aquellos con esclerosis y aun calcificación valvular. Datos asociados relacionados con las características de las valvas (engrosamiento, calcificación, fusión comisural, número de valvas presentes, etc.) son de

gran utilidad para corroborar el diagnóstico de afección estenótica valvular. (13) En ocasiones, las vistas ecocardiográficas no son del todo adecuadas o la presencia de una válvula significativamente calcificada no permite definir la presencia de estenosis; en ese caso, el diagnóstico se puede confirmar mediante el hallazgo de un elevado gradiente transvalvular o de un área valvular reducida en la evaluación con Doppler.

Por otra parte, en el seguimiento del paciente asintomático con estenosis aórtica severa senil, la calcificación moderada a severa debe considerarse un elemento de alto riesgo, ya que la progresión esperada en estos pacientes es más rápida y deben controlarse más seguido; lo mismo se aplica cuando existe una velocidad de *jet* aórtico mayor de 4 m/seg y/o una progresión rápida de la velocidad de *jet* aórtico (mayor de 0,3 m/seg/año). Ambas variables (calcificación moderada a severa de la válvula aórtica y velocidad mayor de 4 m/seg y/o tasa de cambio en la velocidad) resultaron predictores pronósticos independientes en cuanto a necesidad de reemplazo valvular. (14, 15)

Indicaciones del ecocardiograma Doppler para el diagnóstico de estenosis valvular aórtica

Clase I

- Sopro sistólico sugestivo de estenosis aórtica en un paciente con síntomas y signos cardiorrespiratorios o sin ellos. (B)
- Establecer diagnóstico diferencial entre estenosis aórtica valvular, subvalvular y supra valvular. (B)

Clase II

- Pacientes con coartación aórtica, debido a su frecuente asociación con válvula aórtica bicúspide. (B)

Clase III

- Pacientes con soplo eyectivo aórtico caracterizado como funcional o asociado con un estado de hiperdinamia circulatoria. (B)

Papel del ecocardiograma Doppler para la estimación de la gravedad de la estenosis valvular aórtica

Si bien existen datos de la evaluación ecocardiográfica con modo M y 2D que permiten orientar acerca del grado de estenosis valvular aórtica presente (ver ítem previo), dichos estudios presentan limitaciones en un número importante de pacientes. La posibilidad de cuantificar con gran exactitud el gradiente transvalvular y el área valvular aórtica mediante eco-Doppler (16-18) hace necesaria la utilización de esta técnica para obtener la información requerida en forma confiable. Dicha información es de valor crucial en aquellos casos particulares en los que la evaluación correcta del grado de estenosis ayuda a decidir una conducta terapéutica tan importante como es la cirugía valvular. Cuando la evaluación transtorácica se ve limitada, es posible estimar en forma confiable

el área valvular aórtica mediante la planimetría desde la vista transesofágica. (19) Asimismo, en aquellos casos con estenosis valvular aórtica con gradiente transvalvular no muy elevado y deterioro significativo de la función sistólica ventricular, el uso del ecocardiograma con dobutamina ayuda a diferenciar entre aquellos pacientes con estenosis grave en los que el gradiente está reducido a causa de bajo gasto cardíaco de aquellos en los que la estenosis no es tan significativa y el deterioro miocárdico es secundario a otra patología. (20)

Clasificación actual de la gravedad de la estenosis aórtica (21)

	Leve	Moderada	Severa
Velocidad de <i>jet</i> (m/seg)	< 0,3	3,0-4,0	> 0,4
Gradiente medio (mm Hg)	< 25	25-40	> 40
Área VAo (cm ²)	> 1,5	1,0-1,5	< 1,0
Área VAo indexada (cm ² /m ²)			< 0,6

El gradiente transvalvular aórtico es un indicador confiable del grado de estenosis valvular aórtica, pero es importante descartar aquellas causas de incremento (estados de hiperdinamia circulatoria, insuficiencia valvular aórtica asociada, etc.) o de disminución secundaria (estado de bajo gasto cardíaco, etc.); en estas situaciones, el gradiente pasa a depender más del régimen de flujo transvalvular que del grado de estenosis. Debe recordarse que el gradiente máximo obtenido por Doppler puede ser ligeramente superior al registrado durante el cateterismo, pues, a diferencia del primero, que informa el gradiente máximo instantáneo, este último valora el gradiente "pico a pico", resultante de comparar las presiones sistólicas del ventrículo izquierdo y de la aorta.

Algunos parámetros alternativos sugestivos de estenosis valvular aórtica grave son:

- Resistencia valvular máxima > 500 dinas/seg/cm⁵.
- Resistencia valvular media > 300 dinas/seg/cm⁵.
- Cociente velocidad máxima del tracto de salida del ventrículo izquierdo/velocidad máxima transvalvular aórtica < 0,25.
- Cociente fracción de acortamiento / gradiente máximo transvalvular aórtico < 0,7.
- Cociente tiempo al acmé del flujo / período eyectivo ventricular izquierdo > 0,5.

Cabe señalar que en los trabajos publicados sobre resistencia valvular aórtica existe una dispersión significativa de los intervalos de confianza, lo que deriva en una dificultad para establecer el punto de corte entre las formas graves, leves y moderadas.

El ecocardiograma seriado reviste importancia también en el paciente asintomático que desarrolla disfunción sistólica (fracción de eyección del VI menor del 50%); aunque poco frecuente, este hallazgo es indicación de reemplazo valvular aórtico. (22)

Eco estrés con dobutamina

En un paciente con disfunción ventricular izquierda y evaluación dificultosa del grado de estenosis valvular aórtica, la utilización de la prueba de eco con dobutamina en dosis progresivas que no superan las 20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ es de utilidad dado que permite evidenciar la presencia de reserva contráctil miocárdica y en consecuencia objetivar un incremento del gradiente transvalvular aórtico, reducido como consecuencia del bajo gasto cardíaco. El eco estrés con dobutamina es especialmente útil en el paciente con estenosis aórtica con gradiente medio disminuido (≤ 30 mm Hg), bajo volumen minuto y baja fracción de eyección. (23) Permite, en primera instancia, descartar la posibilidad de pseudoestenosis aórtica (situación en la cual la limitación en la apertura valvular se debe fundamentalmente a la disfunción ventricular y no a enfermedad crítica de la válvula aórtica) en la cual se observa incremento del área valvular aórtica mayor de $0,2 \text{ cm}^2$ con escaso incremento del gradiente ante el aumento del volumen sistólico durante la infusión de dobutamina. A su vez el eco con dobutamina aporta información en relación con la presencia o no de reserva miocárdica contráctil (incremento $> 0 < 20\%$ del volumen sistólico), factor de relevancia a la hora de predecir evolución.

En líneas generales, luego de esta prueba pueden observarse las siguientes respuestas: (20)

- gasto cardíaco $\uparrow\uparrow\uparrow$ - área valvular $\uparrow\uparrow\uparrow$ - gradiente $\uparrow \Rightarrow$ estenosis no grave (pseudoestenosis si el área aumenta más de $0,2 \text{ cm}^2$, con área final $> 1 \text{ cm}^2$).
- gasto cardíaco $\uparrow\uparrow\uparrow$ - área valvular $\leftrightarrow / \uparrow$ - gradiente $\uparrow\uparrow\uparrow \Rightarrow$ estenosis grave (con reserva contráctil, aumento del volumen sistólico $> 20\%$).
- gasto cardíaco $\leftrightarrow / \uparrow$ - área valvular \leftrightarrow - gradiente $\leftrightarrow \Rightarrow$ no concluyente (indica escasez o ausencia de reserva miocárdica y tiene mal pronóstico).

Indicaciones del ecocardiograma Doppler para la estimación de la gravedad de la estenosis valvular aórtica

Nota: En un paciente con evaluación ecocardiográfica transtorácica no satisfactoria está indicado realizar eco-Doppler transesofágico (evaluación de área por planimetría).

Clase I

- Paciente con sospecha clínica de estenosis valvular aórtica de grado significativo (moderada-grave). (B)
- Sospecha por ecocardiograma en modo M/2D de estenosis valvular aórtica significativa (moderada-grave). (B)
- Embarazada con estenosis valvular aórtica conocida, para definir el manejo terapéutico. (B)
- Embarazada con estenosis aórtica ya conocida como de grado severo: frecuentes controles para evaluar la evolución del gradiente transvalvular (véase apartado "Embarazo"). (B)

- Eco estrés con dobutamina en un paciente con dificultad en la evaluación del grado de estenosis aórtica que presenta bajo gradiente transvalvular y deterioro significativo de la función sistólica ventricular. (B)
- Paciente con estenosis valvular aórtica conocida que va a ser sometido a cirugía:
 - a) mayor, no cardíaca. (C)
 - b) cardíaca, por patología diferente de la estenosis valvular aórtica. (C)
- Paciente con estenosis valvular aórtica que realiza deportes competitivos o tareas que pueden comprometer la seguridad propia o la de terceros. (C)
- Paciente con estenosis aórtica moderada según estudio de eco-Doppler, que carece de reevaluación por un periodo superior a 18 meses. (C)

Clase II

- Pacientes con estenosis valvular aórtica grave, para evaluar su progresión. (C)
- Pacientes con estenosis aórtica moderada sin evidencias clínicas de progresión en el último año. (C)

Clase III

- Pacientes cuya estenosis valvular aórtica se haya cuantificado como de grado no significativo dentro del último año. (C)
- Pacientes con estenosis aórtica leve sin evidencias clínicas de progresión. (C)

Ergometría

Hasta hace poco tiempo la estenosis aórtica severa se consideró una contraindicación absoluta para la realización de una ergometría (PEG). (24) Sin embargo, en el consenso 1997 sobre la práctica de PEG del Colegio Americano de Cardiología y la Asociación Americana del Corazón se estableció como contraindicación absoluta sólo a la estenosis aórtica sintomática. (25) Este cambio obedece a varias razones, entre las que se destacan la seguridad con que pueden llevarse a cabo sin complicaciones las pruebas de ejercicio (14, 26, 27) y el aporte que la PEG ofrece para la detección del paciente verdaderamente asintomático. Dos estudios recientes confirmaron la seguridad y la utilidad de la PEG en la estenosis aórtica severa asintomática, enfatizando principalmente el valor de la aparición de síntomas por sobre el infradesnivel del ST y la caída de la TA sin síntomas como elementos predictores de aparición de síntomas o MS. (28, 29)

Durante el desarrollo de una PEG en pacientes con estenosis aórtica es necesario considerar: 1) medidas de seguridad adecuadas para evitar complicaciones y 2) variables de la prueba útiles para la evaluación del tiempo quirúrgico.

En relación con el primer punto, es preferible utilizar protocolos de esfuerzo con incremento progresivo y lento de las cargas, escaleriformes y con etapas más prolongadas debido a que al paciente con estenosis aórtica puede llevarle más tiempo alcanzar el estado estable. El protocolo de Naughton (o Naughton

modificado) con etapas de cinco minutos puede ser adecuado. La prueba no se debe detener en forma brusca y se indica un período de al menos un minuto de “vuelta al frío” con ejercicios de muy baja intensidad. Los motivos de detención de la PEG son los siguientes: a) aparición de síntomas (angor, mareos, disnea), b) caída de la presión arterial sistólica o falta de incremento en dos etapas sucesivas, c) extrasístoles ventriculares frecuentes o con formas repetitivas, d) falta de aumento de la frecuencia ventricular con el incremento de la carga y e) infradesnivel del segmento ST mayor de 3 mm.

La circunstancia más clara en relación con la decisión del momento quirúrgico es la aparición de síntomas típicos. Si bien no hay trabajos de investigación que demuestren que los pacientes asintomáticos en su vida diaria pero que desarrollan síntomas en la ergometría se benefician con la cirugía a corto plazo, el sentido común y la opinión de autoridades en el tema hacen factible pensar en la indicación quirúrgica ante esta eventualidad. En el caso contrario, el desarrollo de una PEG con alta capacidad funcional, respuesta hemodinámica adecuada y sin cambios electrocardiográficos patológicos permite retrasar el reemplazo valvular aun en presencia de estenosis aórtica severa. (27)

La falta de incremento o la caída de la presión arterial sistólica con el esfuerzo constituye un signo de mal pronóstico y se debe tener en cuenta en el momento de considerar un tratamiento agresivo. También la aparición de arritmias ventriculares a baja capacidad funcional puede agregar información a la evaluación pronóstica, aunque no está demostrado que sea un signo determinante para la decisión de reemplazo valvular en el paciente asintomático.

El desnivel del segmento ST no aporta datos para el diagnóstico de enfermedad coronaria agregada ya que es frecuente su aparición en presencia de estenosis aórtica. En pacientes pediátricos es un signo de valor para determinar gravedad y contribuye a la decisión terapéutica.

Un punto para tener en cuenta es la periodicidad de los controles ergométricos. Podría establecerse que ante pacientes con estenosis aórtica severa la evaluación debería ser más frecuente y la PEG, junto con el ecocardiograma Doppler, se repetiría en forma semestral. En el caso de estenosis aórtica moderada, los controles podrían efectuarse anualmente.

Indicaciones de ergometría en la estenosis aórtica

Clase I

- Estenosis aórtica leve a moderada y síntomas de dudosa etiología. (B)
- Estenosis aórtica severa asintomática en pacientes sedentarios. (C)

Clase II

- Estenosis aórtica severa asintomática en pacientes físicamente activos. (C)

- Estenosis aórtica moderada asintomática. (B)

Clase III

- Estenosis aórtica severa sintomática. (C)
- Diagnóstico de enfermedad coronaria asociada con la estenosis aórtica. (B)

Papel de la cardiología nuclear

Aún no se ha definido el papel de los estudios de cardiología nuclear, ya sea ventriculografía radioisotópica o perfusión miocárdica, en el proceso de toma de decisiones en la estenosis aórtica.

Si bien la decisión de cirugía se basa sobre los síntomas, los estudios de ventriculografía radioisotópica han ayudado a definir la fisiopatología de la enfermedad.

Se ha demostrado que la fracción de eyección del ventrículo izquierdo puede aumentar o disminuir con el ejercicio y esto tiene muy poca relación con el gradiente transvalvular o el área calculada de la válvula.

Otra utilidad de los estudios radioisotópicos podría encontrarse en la asociación de cardiopatía isquémica y estenosis aórtica, que no es infrecuente, sobre todo luego de la quinta o sexta década de la vida. Aquí tendría un papel el estudio de la perfusión miocárdica con estudios tomográficos (SPECT) que permiten determinar con mayor precisión el o los territorios arteriales comprometidos; sin embargo, la presencia de hipertrofia ventricular izquierda severa disminuye la capacidad diagnóstica para la detección de enfermedad coronaria. (30)

Indicaciones de los estudios radioisotópicos en la estenosis aórtica

Clase I

- Perfusión miocárdica de ejercicio o con apremio farmacológico en la estenosis aórtica leve o moderada, con dolor precordial dudoso y/o prueba ergométrica dudosa para diagnóstico de cardiopatía isquémica. (B)

Clase II

- Ventriculografía radioisotópica para evaluar función ventricular izquierda (fracción de eyección) prequirúrgica. (B)

Estudio hemodinámico y cinecoronariografía

El cateterismo cardíaco, en un paciente con estenosis valvular aórtica, conocida o sospechada, es capaz de aportar información que permite confirmar y cuantificar la gravedad de la estenosis, demostrar lesiones valvulares asociadas, evaluar la función ventricular y/o definir la anatomía coronaria. (31, 32)

El eco-Doppler permite evaluar el grado de gravedad de la estenosis y la función ventricular izquierda, así como la presencia de valvulopatías asociadas, por lo que el papel de la hemodinamia en esta valvulopatía se limita en general al examen del árbol coronario en la población de riesgo.

Si el estudio de eco-Doppler resultó técnicamente no satisfactorio o incompleto, se requiere del labora-

torio de hemodinamia mayor definición de la patología valvular y en este último caso se debe realizar un estudio hemodinámico con las características que a continuación se detallan:

A) Cateterismo derecho

- Registro de presiones en cavidades derechas.
- Volumen minuto por termodilución.

B) Cateterismo izquierdo

- a) Registro de presiones del ventrículo izquierdo. Presión de fin de diástole.
 - b) Presión de retirada desde el ventrículo izquierdo a la aorta (gradiente sistólico transvalvular).
 - c) Cálculo del área valvular (método de Gorlin).
- #### C) Estudio angiográfico
- a) Ventriculografía (en oblicua anterior derecha).
 - Evaluación de la motilidad parietal (volúmenes ventriculares en sístole y en diástole).
 - Cálculo de la fracción de eyección.
 - Evaluación de la motilidad y suficiencia de la válvula mitral.
 - b) Aortograma torácico (en oblicua anterior izquierda).
 - Evaluación de la válvula. Número de cúspides. Grado de restricción de la movilidad. Grado de regurgitación. Grado de calcificación. Diámetro del anillo aórtico.
 - c) Evaluación de la raíz aórtica.
 - Grado de dilatación. Presencia de hoja de disección.
 - d) Evaluación del cayado y orígenes de los grandes vasos del cuello.
 - e) Evaluación de las arterias coronarias.

Crterios hemodinámicos de gravedad

Grado	Gradiente pico	Área valvular
Leve	< 50 mm Hg	> 1,4 cm ²
Moderada	50-70 mm Hg	0,75-1,4 cm ²
Severa	> 70 mm Hg	< 0,75 cm ²

Indicaciones de estudio hemodinámico en la estenosis aórtica

Clase I

- Paciente sintomático con estudio Doppler transtorácico y transesofágico no diagnóstico en cuanto a grado de gravedad. (B) *
- Paciente sintomático en plan quirúrgico, hombre mayor de 40 años o mujer mayor de 45 o posmenopáusica. (C)
- Paciente hombre menor de 40 años o mujer menor de 45 años premenopáusica, en plan quirúrgico por estenosis aórtica, que presenta factores de riesgo coronario. (C)
- Paciente con estenosis aórtica moderada o severa asintomática con deterioro moderado de la función sistólica del VI (Fey 40-50%), en quien se desea descartar enfermedad coronaria. (C)

- Paciente con dolor precordial o isquemia demostrada por pruebas no invasivas, en el que se considera cirugía valvular. (B)
- Para evaluar la anatomía coronaria en pacientes que serán sometidos a cirugía de Ross (descartar el origen anómalo coronario permite definir la estrategia quirúrgica).

Clase III

- Paciente con estenosis aórtica severa asintomática con función ventricular normal. (C)

* Salvo en este caso, en las restantes situaciones la indicación del estudio es para realizar exclusivamente angiografía coronaria.

Manejo médico y toma de decisiones

Indicaciones respecto de la actividad física

La restricción de la actividad física en pacientes deportistas con estenosis aórtica depende de la gravedad de la estenosis, la presencia de síntomas, la respuesta clínica y electrocardiográfica a la prueba ergométrica y la actividad habitual previa del individuo.

En pacientes asintomáticos con estenosis aórtica leve no debe restringirse la actividad física, aunque es preferible evitar los ejercicios con alto componente estático, más aún en los individuos con historia de sedentarismo.

Los pacientes con estenosis aórtica moderada a severa asintomáticos no deben participar en actividades deportivas competitivas.

Cuando la estenosis aórtica es moderada es necesario restringir los ejercicios estáticos y recomendar sólo los que tienen componente dinámico de baja intensidad: caminatas, subir escaleras a ritmo lento y con descansos intermedios, tareas del hogar, jardinería liviana y casera. El nivel de esfuerzo se podrá determinar por la capacidad funcional alcanzada en la ergometría. Deberá evitarse empujar o levantar objetos pesados.

La indicación de actividad física en los pacientes con estenosis aórtica severa asintomática se limitará a ejercicios dinámicos de baja intensidad como las caminatas o aquellos esfuerzos con un gasto equivalente.

En el caso de pacientes con síntomas, la actividad debe restringirse a esfuerzos que no los desencadenen hasta que se imponga el tratamiento adecuado.

Profilaxis de la endocarditis infecciosa

La estenosis aórtica, ya sea congénita (válvula aórtica bicúspide) o adquirida (reumática, degenerativa, por colagenopatía), es una patología que conlleva un riesgo moderado de endocarditis infecciosa. Existe consenso acerca de que diversos procedimientos dentales, sobre el tracto respiratorio, gastrointestinal y genitourinario requieren profilaxis de la endocarditis infecciosa. Los regímenes antibióticos dependen del riesgo de endocarditis y del procedimiento que se ha de efectuar. (33)

Angina de pecho en la estenosis aórtica

La angina de pecho, cuando se asocia con síncope, presíncope o disnea, en presencia de estenosis aórtica grave o moderada, sería atribuible a la valvulopatía, asociada o no con enfermedad coronaria significativa. Por el contrario, la angina de pecho no acompañada de síncope, presíncope o disnea, en presencia de estenosis aórtica leve sería atribuible a enfermedad coronaria significativa. Por último, la angina de pecho no asociada con síncope, presíncope o disnea, en presencia de estenosis aórtica moderada, podría atribuirse a la valvulopatía, a enfermedad coronaria significativa o a la asociación de ambas. (34, 35)

Estratificación de estudio en pacientes con angina de pecho y estenosis aórtica

Estenosis aórtica leve y moderada

Clase I

- Prueba ergométrica graduada o con estudio de perfusión con isótopos o ecocardiografía con estrés. (B)

Clase II

- Estudio angiográfico y hemodinámico. (B)

Clase III

- Conducta expectante. (B)

Estenosis aórtica severa

Clase I

- Estudio angiográfico y hemodinámico prequirúrgico. (B)

Clase III

- Prueba ergométrica graduada, así como ecocardiograma o estudios radioisotópicos asociados con el ejercicio o con estimulación con inotrópicos. (B)

El síncope en la estenosis aórtica

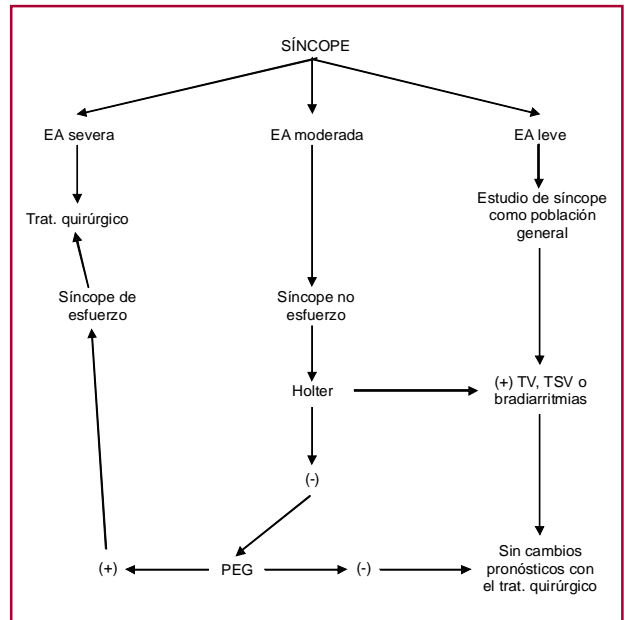
El síncope es la pérdida brusca y transitoria de la conciencia, acompañada de pérdida del tono postural, con recuperación espontánea.

El síncope de esfuerzo es una manifestación frecuente de esta cardiopatía, en la que el gasto cardíaco es fijo y no se eleva normalmente con el ejercicio. Se ha descrito en hasta el 42% de los pacientes con estenosis aórtica valvular grave. (36)

Puede suceder que el mecanismo del síncope en la estenosis aórtica sea otro, como ocurre en situaciones más infrecuentes debido a taquiarritmias ventriculares (favorecidas por la isquemia transmural o subendocárdica consecutiva al aumento de la presión intraventricular y a la hipertrofia), (37) bloqueo A/V paroxístico y fibrilación auricular rápida con compromiso hemodinámico.

La presencia del síncope se ha vinculado con dos elementos predictivos de gravedad de la estenosis valvular, que son el estrés parietal ventricular izquierdo y un área valvular menor de 0,75 cm². La indicación del reemplazo valvular es la decisión correcta en estos pacientes con estenosis aórtica grave sintomática, aun con edad avanzada. (38)

Esquema de manejo del síncope en la estenosis aórtica



Disfunción sistólica e insuficiencia cardíaca

Alrededor de la mitad de los pacientes con estenosis aórtica presentan síntomas de insuficiencia cardíaca, que pueden ser consecuencia tanto de la falla sistólica (por aumento en la poscarga y/o disminución de la contractilidad) como de la falla diastólica (por aumento del engrosamiento parietal y aumento del contenido de colágeno) del ventrículo izquierdo. (39) Cerca del 60% de los pacientes con estenosis aórtica e insuficiencia cardíaca tienen fracción de eyección normal. (40) No hay tratamiento médico efectivo una vez que se ha desarrollado la insuficiencia cardíaca. La supervivencia promedio estimada luego de la presentación de los síntomas es de aproximadamente 2 años sin corrección quirúrgica. (39, 41)

El tratamiento médico de la insuficiencia cardíaca casi no tiene indicación como única alternativa en la estenosis aórtica. Sólo quedaría reservado con criterio paliativo en los pacientes no candidatos a la cirugía, sin modificación sustancial de la supervivencia.

Las drogas por considerar son:

- Digital: si el paciente se encuentra fibrilado. (42)
- Diuréticos: pueden ser de utilidad en los pacientes sintomáticos por insuficiencia cardíaca, pero deben emplearse con cautela ya que disminuyen la presión de fin de diástole del ventrículo izquierdo y el volumen minuto y pueden provocar hipotensión ortostática. (42)
- Inhibidores de la ECA: constituyen un recurso válido, sobre todo en hipertensos, pero con la condición de evitar la hipotensión ortostática.
- Betabloqueantes: pueden disminuir el inotropismo y producir mayor deterioro de la función sistólica ventricular izquierda, (42) pero son de utilidad en

el manejo de pacientes sintomáticos sin deterioro de la función sistólica del VI, para control del doble producto, sobre todo en los sintomáticos por angor en los cuales la sospecha de enfermedad coronaria concomitante es mayor.

- Nitritos: clásicamente se hallan contraindicados en los tratados de cardiología y en las recomendaciones para prescribir, aunque hay escasa evidencia publicada en este sentido. Algunas observaciones aisladas sugerirían que con prudencia podrían ser de utilidad en esta situación y quizás particularmente si coexiste enfermedad coronaria.

El tratamiento quirúrgico, por el contrario, es el que puede cambiar la evolución de la enfermedad en los casos indicados. Aunque se hayan desarrollado síntomas y falla ventricular, la cirugía puede ayudar a mejorar a estos pacientes al reducir el gradiente. (41) Si la insuficiencia cardíaca es solamente diastólica (60% de los casos), el tratamiento quirúrgico está siempre indicado y la mortalidad del acto operatorio es baja. En cambio, si la disfunción es sistólica, hay que individualizar la decisión: la mayoría de los pacientes podría beneficiarse con el reemplazo valvular aórtico, aunque supone una mortalidad quirúrgica mayor, de entre el 8% y el 21%, lo cual depende de la experiencia del grupo quirúrgico y de la gravedad de la insuficiencia cardíaca. (10, 43, 44)

Para el paciente más problemático (estenosis aórtica con gradiente bajo [< 30 mm Hg], bajo volumen minuto y baja fracción de eyección, habría que tener en cuenta: 1) la gravedad de la estenosis (a mayor gravedad, mayor beneficio), 2) la reserva inotrópica (a mayor reserva mejor recuperación de la función sistólica del ventrículo izquierdo), 3) la presencia de enfermedad coronaria (peor pronóstico) y 4) las comorbilidades (aumentan el riesgo quirúrgico). (23)

Los pacientes con ausencia de reserva inotrópica plantean un problema de difícil solución con la información disponible actualmente. Es un hecho que los pacientes con estenosis aórtica severa, deterioro grave de la función sistólica del VI y bajo gradiente, sin reserva contráctil tienen definitivamente mayor mortalidad operatoria y alejada que aquellos en los que se demuestra reserva contráctil. Ahora bien, si tenemos en cuenta por un lado que el pronóstico, y fundamentalmente la clase funcional, mejoran con la cirugía de reemplazo valvular (aun en ausencia de reserva contráctil) y por el otro reconocemos la muy desfavorable evolución que se observa con tratamiento médico exclusivamente, en general la decisión de no ofrecerle tratamiento quirúrgico a este subgrupo de pacientes se basa sobre factores que no tienen que ver de manera exclusiva con la presencia o no de reserva contráctil (edad, comorbilidades, necesidad de cirugía combinada y experiencia y mortalidad quirúrgica del centro). La presencia o no de reserva contráctil en el eco con dobutamina predice fundamentalmente riesgo operatorio. (45, 46) De hecho, su ausencia no invalida la mejoría de la fracción de eyección del VI; por lo

tanto, no implica obligatoriamente disfunción ventricular irreversible. Quere y colaboradores (46) identificaron como predictores independientes de mejoría de la fracción de eyección del VI al gradiente medio preoperatorio > 30 mm Hg y a la ausencia de enfermedad coronaria. (31, 40, 41).

La valvuloplastia percutánea con balón es una alternativa útil en casos severos no pasibles de cirugía, considerando los riesgos inherentes al procedimiento. (39)

Respecto de los pacientes con estenosis de grado severo, asintomáticos y con deterioro de la función sistólica, no existen estudios que indiquen con certeza mayor posibilidad de muerte súbita que en los asintomáticos con función sistólica normal. No obstante, en la opinión general, estos pacientes tendrían mayor probabilidad de desarrollar síntomas y requerir cirugía en el corto plazo, por lo que la cirugía debería al menos considerarse, valorando factores como la progresión del deterioro, la mortalidad quirúrgica estimada, las exigencias laborales y las preferencias del paciente.

Recomendaciones para el manejo de pacientes con estenosis aórtica y disfunción ventricular:

- Pacientes con estenosis aórtica leve a moderada y disfunción sistólica: buscar causas (enfermedad coronaria fundamentalmente).
- Pacientes con estenosis aórtica, asintomáticos y disfunción diastólica pura: seguimiento clínico.
- Pacientes con estenosis aórtica severa e insuficiencia cardíaca por disfunción sistólica o diastólica:
 - a) Candidato a cirugía: operar.
 - b) No candidato a cirugía: tratamiento médico, o valvuloplastia si está indicada (véase "Valvuloplastia aórtica percutánea").
- Pacientes con estenosis aórtica con gradientes bajos y deterioro sistólico grave: eco-Doppler con dobutamina para evaluar la gravedad de la estenosis (descartar pseudoestenosis) y determinar la reserva contráctil. Si se confirma la presencia de reserva contráctil, tiene indicación de cirugía; la ausencia de reserva contráctil, si bien no contraindica la cirugía, obliga a considerar el resto de los factores previamente descritos (edad, comorbilidades, necesidad de cirugía combinada y experiencia y mortalidad quirúrgica del centro), para individualizar la indicación en cada paciente.

Evaluación del riesgo de la cirugía no cardíaca

La estenosis aórtica severa se asoció con una mortalidad del 13% luego de una cirugía no cardíaca. (47) En la estenosis aórtica grave, con indicación de cirugía de reemplazo valvular o valvuloplastia, éstas deben llevarse a cabo previo a la cirugía no cardíaca (si ésta es electiva), por la posibilidad de complicaciones graves intraoperatorias y perioperatorias. (47, 48) Se ha postulado que aquellos enfermos con estenosis aórtica severa que no pueden llegar al reemplazo valvular o la valvuloplastia pueden ser sometidos a cirugía no

cardíaca con riesgo aceptable cuando se extremen las medidas en el manejo intraoperatorio y posoperatorio. (49) La valvuloplastia puede ser un procedimiento útil en la cirugía no cardíaca de urgencia en las estenosis severas sintomáticas. (50)

La evaluación preoperatoria debe considerar por parte del:

- a) Paciente:
 - condiciones preexistentes y/o concomitantes
 - condiciones de gravedad
- b) Procedimiento:
 - urgencia
 - complejidad
 - necesidad
 - objetivos
 - recuperación y rehabilitación
 - alternativas
- c) Equipo quirúrgico:
 - capacidad
 - nivel tecnológico (48)

Pacientes con estenosis aórtica que pueden ser sometidos a cirugía no cardíaca de riesgo al menos moderado

Clase I

- Estenosis aórtica leve y moderada. (B)
- Estenosis aórtica severa asintomática y cirugía de urgencia. (B)
- Estenosis aórtica severa sintomática y cirugía de urgencia: pueden ser operados, previa valvuloplastia. (B)

Clase II

- Estenosis aórtica severa asintomática y cirugía no cardíaca electiva. (B)

Clase III

- Estenosis aórtica severa sintomática y cirugía no cardíaca electiva. Previamente deberá efectuarse reemplazo valvular aórtico (B), o valvuloplastia con balón si no es candidato a cirugía.

Valvuloplastia aórtica percutánea (VAP)

La VAP es una opción para pacientes con estenosis aórtica severa. El éxito de este procedimiento depende de la morfología de la válvula, y ésta depende en buena medida de la edad del paciente, ya que en la estenosis aórtica del joven, habitualmente por válvula bicúspide, la característica patológica es la fibrosis con depósitos cálcicos progresivos, mientras que en los ancianos la enfermedad valvular es degenerativa y predominan los depósitos cálcicos nodulares uniendo las comisuras. Por lo tanto, serán distintos los mecanismos de la VAP. En los primeros se produce separación de los falsos rafe y fracturas de los depósitos cálcicos y en los últimos, fracturas de depósitos de calcio que unen las comisuras y estiramiento de las valvas y del anillo aórtico. (51).

Por este motivo, en los jóvenes los resultados son mejores que en los adultos mayores, en quienes los

resultados inmediatos no son muy alentadores (sin bien es frecuente observar un alivio sintomático temprano) y es alta la tasa de reestenosis a mediano (52, 53) y largo plazo (54) (la mayoría de los pacientes a los 6 o 12 meses), con una sobrevida menor del 25% a los 3 años. (53) En líneas generales, se considera un procedimiento sólo paliativo, reservado actualmente sólo para enfermos muy sintomáticos en quienes la cirugía no puede llevarse a cabo o se debe diferir. Sin embargo, se ha descrito que estos beneficios se relacionan con la función sistólica basal del ventrículo izquierdo; los pacientes que presentaban una fracción de eyección basal menor del 45% tuvieron una probabilidad mayor de recurrencia de sus síntomas a los tres meses en comparación con los pacientes con función sistólica conservada. (53) Estudios no controlados demostraron, con la utilización repetida de esta técnica, un aumento en la sobrevida de estos pacientes. (55)

En referencia a adultos jóvenes, es difícil delimitar una edad, pero pueden incluirse a los menores de 30 años con la condición de que presenten una válvula aórtica con mínimo grado de calcificación.

Las complicaciones más frecuentes de la VAP son: muerte, embolia cerebral, insuficiencia aórtica severa, taponamiento cardíaco por perforación del ventrículo izquierdo e infarto de miocardio por embolia coronaria.

Situaciones en las cuales debe considerarse la valvuloplastia:

1. Presencia de factores clínicos asociados con alto riesgo quirúrgico.
2. Edad avanzada.
3. Enfermedades generales graves concomitantes.

Indicaciones de valvuloplastia aórtica percutánea

Clase I

- Estenosis aórtica severa muy sintomática en paciente no candidato para cirugía. (C)
- Estenosis aórtica severa sintomática en paciente con indicación urgente de cirugía no cardíaca de riesgo al menos moderado. (B)
- Estenosis aórtica congénita en jóvenes con síntomas o bien en asintomáticos con gradiente pico a pico mayor de 60 mm Hg o bien mayor de 50 mm Hg con alteraciones del segmento ST-T en precordiales izquierdas presentes en el ECG de reposo o en respuesta al ejercicio. (C)

Clase II

- Estenosis aórtica severa con descompensación cardiovascular, como puente a la cirugía. (C)
- Estenosis aórtica congénita en jóvenes asintomáticos con gradiente pico a pico mayor de 50 mm Hg que deseen efectuar deportes competitivos o planean un embarazo. (C)

Clase III

- Estenosis aórtica severa del adulto con función ventricular conservada, en enfermos que sean buenos candidatos quirúrgicos. (C)

- Presencia de trombos en el ventrículo izquierdo. (C)
- Lesión de tronco de la coronaria izquierda. (C)

Perspectiva sobre tratamiento percutáneo de la estenosis aórtica

En los últimos años se ha observado un interés creciente en el implante percutáneo de prótesis valvulares a nivel aórtico. Existen tres abordajes posibles: anterógrado (transvenoso o transeptal), (56, 57) retrógrado (transarterial) (58) y transapical. (59) Es técnicamente factible, altamente demandante y por el momento no se puede recomendar de rutina para el manejo de estos pacientes.

Indicación de tratamiento quirúrgico

A pesar de la alta probabilidad de requerir cirugía valvular a mediano plazo comprobada en los pacientes con estenosis aórticas significativas, la mortalidad quirúrgica y las complicaciones inherentes a las válvulas protésicas obligan a una selección de los pacientes en mayor riesgo. La mortalidad intrahospitalaria de la cirugía de la estenosis aórtica en nuestro país es del 7,9%. (60)

Respecto de los pacientes asintomáticos, se ha demostrado claramente, en particular por Pellikka y colaboradores en una población numerosa, (61) pero también por otros autores, (14) que la incidencia de muerte súbita es casi inexistente, probado que el paciente es seguido estrechamente para la detección precoz de síntomas.

En niños y en adolescentes con estenosis aórtica severa, la cirugía valvular está claramente indicada en aquellos en quienes la valvuloplastia por balón no es factible, pues en ellos es mayor la probabilidad de muerte súbita durante el ejercicio. (62)

En cuanto al manejo de enfermos asintomáticos con deterioro de la función sistólica ventricular izquierda, existe amplia evidencia de que en las estenosis aórticas puras la disfunción sistólica ventricular es reversible, en gran parte, con la cirugía. (63) En cuanto a la historia natural, existen escasas referencias en la literatura, (61) que no indicarían una evolución diferente de la de pacientes con buena función ventricular, es decir que también en ellos la aparición de síntomas precedería a la eventual muerte súbita y permitiría así una cirugía oportuna. No obstante, es prudente considerar otros factores agravantes, como exigencias laborales, preferencias del paciente en cuanto a su estilo de vida, existencia de gradientes muy elevados (61) o patrón restrictivo del llenado ventricular, así como la mortalidad esperada para ese particular paciente con el equipo quirúrgico en consideración.

Indicaciones de tratamiento quirúrgico en la estenosis aórtica

Clase I

- Pacientes con estenosis aórtica moderada a severa, sintomáticos. (A)

- Pacientes con estenosis aórtica moderada a severa, asintomáticos, con prueba ergométrica positiva (por desarrollo de síntomas o caída de la presión arterial). (C)
- Pacientes con estenosis aórtica moderada o severa que deban ser sometidos a cirugía cardíaca por otras causas. (B)
- Pacientes con estenosis aórtica severa con disfunción del VI (fracción de eyección del VI < 50%).
- Pacientes con estenosis aórtica severa, menores de 30 años en los cuales la valvuloplastia no es factible. (B)

Clase II

- Pacientes asintomáticos con estenosis aórtica severa en quienes se estima no factible un seguimiento clínico cercano. (C)

Clase III

- Pacientes asintomáticos con estenosis aórtica severa y buena función ventricular, pasibles de ser controlados de cerca para detectar aparición de síntomas. (A)

Elección del procedimiento quirúrgico

La elección en el tratamiento quirúrgico de la estenosis aórtica es dependiente de una serie de factores, ya que no se cuenta actualmente con una prótesis o un procedimiento ideal. Debido a esta circunstancia, la opción quirúrgica debe tener en cuenta la edad del paciente, (64) el tipo de lesión valvular, el estado socioeconómico-cultural del enfermo y la posibilidad de emplear anticoagulación.

En los jóvenes puede optarse por la utilización de la propia válvula pulmonar. El empleo de la propia válvula pulmonar (operación de Ross) ha demostrado excelentes resultados a largo plazo, pero su complejidad requiere un equipo quirúrgico experimentado con esta técnica y el mayor tiempo en bomba restringe su uso a pacientes en buen estado clínico, por lo general jóvenes. (65-67). Una de las limitaciones de esta cirugía es la escasa disponibilidad de homoinjertos para sustituir la válvula pulmonar utilizada como autoinjerto. La estenosis aórtica, como valvulopatía de base, se asocia con una tasa menor de disfunción del autoinjerto que la insuficiencia aórtica. La mejora de técnicas quirúrgicas, fundamentalmente la reducción del anillo aórtico, ha disminuido la posibilidad de esta complicación al mejorar el acople entre el anillo de la válvula pulmonar y el anillo aórtico.

La posibilidad de una plástica valvular (comisurotomía) es una elección que puede llegar a requerir una reoperación temprana (reemplazo valvular) por insuficiencia aórtica o recidiva de la estenosis.

En los adultos mayores, el reemplazo valvular con prótesis es el tratamiento de probado resultado. La prótesis a utilizar debe ser una válvula mecánica en los pacientes menores de 65 años o con un estado biológico satisfactorio si esa edad es superada. Las prótesis mecánicas pueden ser bivalvas o monodisco. La

durabilidad de ambas es similar y las monodisco requieren un posicionamiento y una orientación adecuados para lograr un perfil hemodinámico óptimo, lo cual es técnicamente más demandante. Las bioprótesis son recomendables en pacientes mayores de 65 años o en aquellos enfermos con imposibilidad o contraindicación para el tratamiento anticoagulante. (68) El homoinjerto es un recurso con ciertas ventajas, como su buen perfil hemodinámico y la mayor resistencia a la infección, pero también con desventajas, como su baja disponibilidad y menor durabilidad por deterioro estructural, fundamentalmente en pacientes jóvenes. (69) Los pacientes con estenosis aórtica degenerativa senil se pueden beneficiar con las bioprótesis sin soporte (*stentless*), que no requieren anticoagulación y poseen bajo gradiente a números pequeños. (70)

En pacientes añosos con estenosis aórtica moderada y a los cuales se les debe efectuar concomitantemente otra cirugía cardíaca, la descalcificación aórtica se sugirió como un recurso aceptable. (71) Sin embargo, en la actualidad no se considera una estrategia aceptada dada la alta tasa de reestenosis a corto plazo.

Indicaciones de prótesis mecánica

Clase I

- Pacientes adultos menores de 65 años, sin contraindicación de tratamiento anticoagulante, con un estado social, estilo de vida, profesión y un lugar de residencia que permitan un control óptimo de la anticoagulación. (B)
- Pacientes jóvenes sin posibilidad de efectuar operación de Ross y con las mismas condiciones que en el punto anterior en cuanto a la anticoagulación. (B)

Clase III

- Contraindicación de tratamiento anticoagulante o imposibilidad de mantener un nivel óptimo de anticoagulación. (B)

Indicaciones de bioprótesis

Clase I

- Pacientes adultos mayores de 65 años. Si el diámetro del orificio efectivo es menor de 21 mm, se aconseja una válvula sin soporte. (B)
- Pacientes adultos por debajo de los 65 años con contraindicación o imposibilidad de tratamiento anticoagulante. (B)
- Pacientes con alguna enfermedad asociada cuya expectativa de vida sea inferior a 10 años. (C)

Indicaciones de autoinjerto de válvula pulmonar (cirugía de Ross)

Clase I

- Pacientes jóvenes, con una expectativa de vida > 20 años, con un estado social, estilo de vida, profes-

sión y un lugar de residencia que no permitan un control óptimo de la anticoagulación. (B)

Clase II

- Endocarditis activa. (B)

Clase III

- Síndrome de Marfan. (C)

Indicaciones de homoinjerto

Clase I

- Pacientes con endocarditis activa sobre la válvula aórtica, fundamentalmente si presentan compromiso perivalvular y destrucción de la raíz aórtica. (B)

Clase II

- Alternativa para pacientes sin posibilidad de las otras técnicas. (B)

Formas especiales

Estenosis aórtica asintomática en el paciente que es revascularizado quirúrgicamente

El reemplazo valvular aórtico simultáneo con la cirugía de revascularización coronaria se asocia con una necesidad significativamente menor de reoperación para reemplazo valvular aórtico. Evitar una cirugía ulterior presenta ventajas en términos de mortalidad, morbilidad y costo/beneficio. (72) Más aún, la dificultad para predecir con precisión la velocidad de progresión de la estenosis aórtica y, en consecuencia, la posibilidad de requerir una segunda cirugía para reemplazar la válvula aórtica en estos pacientes sugiere una conducta agresiva en aquellos con estenosis aórtica grave o moderada. (73-75)

Indicaciones en la estenosis aórtica leve

Clase I

- Conducta expectante. (B)

Clase III

- Reemplazo valvular aórtico. (C)

Indicaciones en la estenosis aórtica moderada

Clase I

- Reemplazo valvular aórtico. (B)

Indicaciones en la estenosis aórtica severa

Clase I

- Reemplazo valvular aórtico. (B)

Clase III

- Conducta expectante. (B)
- Nota: Estas recomendaciones podrían hacerse extensivas a pacientes a los que se les efectúan otros procedimientos quirúrgicos cardíacos.

Embarazo

Es rara la estenosis aórtica en mujeres embarazadas. A la edad en que la mujer puede procrear, la causa

más común de estenosis aórtica es la congénita –y ésta es más frecuente en varones en proporción de 4:1– mientras que la reumática es rara. (76, 77)

La mortalidad asociada con el embarazo en la estenosis aórtica severa se ha estimado en el 17% y la mortalidad fetal en el 32%. Hasta un 20% de los nacidos de mujeres con obstrucción al tracto de salida presentan defectos cardíacos. (76, 77)

Manejo terapéutico

Las pacientes portadoras de estenosis aórtica deberían ser evaluadas previamente al embarazo. Si se encuentran asintomáticas, tienen buena función ventricular izquierda y pueden alcanzar 7 mets en la prueba ergométrica sin angina, caída en la tensión arterial o depresión del segmento ST, o tienen área valvular en el eco-Doppler mayor de 1 cm², no tienen limitaciones para iniciar el embarazo. (78) En caso contrario, se debe considerar cirugía antes de él.

Si el diagnóstico se hace ya iniciado el embarazo, la paciente debe ser seguida de manera muy estrecha durante él. El mejor método de seguimiento es el eco-Doppler, con la medición seriada de las velocidades en la válvula aórtica. Éstas deberían incrementarse a lo largo del embarazo. Una caída en las velocidades o el desarrollo de taquicardia, disnea o angina son signos de alerta. (78)

Si aparecen síntomas, en especial angina o disnea:

- a) Iniciar tratamiento médico, preferentemente con internación de la paciente para iniciar reposo. Evitar la hipovolemia y la taquicardia. (78)
- b) Evaluar la función ventricular izquierda: si es normal, administrar betabloqueantes para disminuir la taquicardia y de esa manera mejorar los tiempos diastólicos, el llenado ventricular y el flujo coronario. (78)
- c) Continuar de esa manera hasta que el feto sea viable para efectuar el parto por cesárea. (78)

Si no hay mejoría, programar:

- a) Valvuloplastia aórtica, la que es sólo paliativa. Siempre con escudo de protección para el feto. (76, 79) No efectuarla en el primer trimestre del embarazo; el cuarto mes es el más aconsejable (fin de la organogénesis y previo al desarrollo de la glándula tiroidea fetal).
- b) Reemplazo valvular aórtico: intentarlo cuando el feto sea viable y se pueda efectuar una cesárea previa, ya que en la cirugía materna los riesgos para el feto son importantes. (78)

Deportistas

Las recomendaciones para la práctica deportiva en pacientes con estenosis aórtica se basan en la evaluación de la gravedad de la valvulopatía, el estado sintomático, la respuesta al ejercicio y el tipo de deporte que se ha de desarrollar. Es necesario considerar que una elevación sostenida del gasto cardíaco o de la resistencia periférica puede incrementar en forma importante la presión intraventricular.

Se alcanza un consumo de oxígeno pico mayor y hay un incremento más importante del volumen sistólico y la frecuencia cardíaca, con sobrecarga volumétrica. La presión arterial media puede permanecer sin cambios por la caída simultánea de la resistencia periférica total. En los ejercicios estáticos, la presión arterial aumenta en forma significativa. La frecuencia cardíaca y el volumen sistólico, así como el consumo de oxígeno máximo alcanzado, son inferiores a los observados en los esfuerzos dinámicos. El corazón recibe, principalmente, una sobrecarga de presión.

A partir de estas observaciones surge el concepto de que en pacientes con estenosis aórtica los ejercicios estáticos deberían evitarse. Sin embargo, al recomendar la práctica de deportes hay que considerar que no existen los “exclusivamente” dinámicos o estáticos. Por otra parte, también es necesario tener en cuenta variables como los períodos de entrenamiento, la ansiedad previa a la competencia, las condiciones ambientales y el nivel de competitividad.

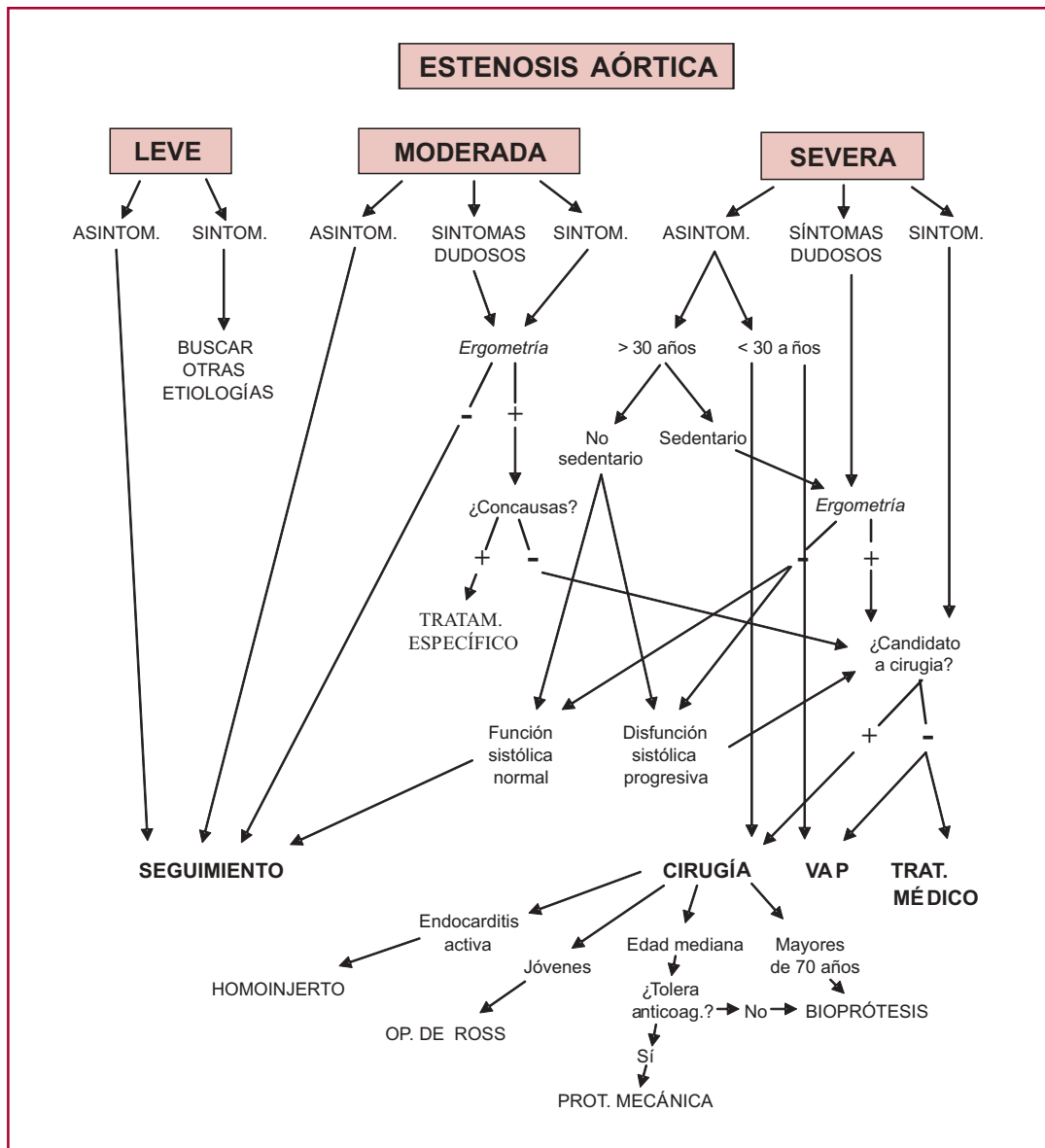
La actividad competitiva puede impedir al atleta reconocer síntomas de alarma cardiovasculares que a través de una suspensión del ejercicio podrían impedir un evento grave. Los deportes recreativos son los que se practican en forma de juego, en el que la competencia y la necesidad de ganar ocupan un lugar secundario. Existen innumerables situaciones intermedias entre estas dos definiciones, relacionadas con el tipo de deporte y con la personalidad del deportista, que el médico deberá conocer en el momento de efectuar la recomendación. (80)

Los pacientes con estenosis leve, asintomáticos, con electrocardiograma normal y prueba de ejercicio que demuestra alta capacidad funcional, respuesta adecuada de presión arterial y ausencia de arritmias o alteraciones del segmento ST se encuentran en condiciones para la realización de deportes competitivos de cualquier tipo. Deben realizarse evaluaciones periódicas (eco-Doppler y pruebas de ejercicio), que en el caso de deportistas con niveles altos de entrenamiento (profesionales o semiprofesionales) serán semestrales. (81)

En pacientes asintomáticos con estenosis moderada y prueba ergométrica máxima normal es posible permitir la práctica de deportes recreativos de tipo dinámico, poco intenso, con bajo componente estático: golf, ciclismo de paseo, patín, esgrima, bochas, bowling, equitación (paseo), tiro. En los casos con alta capacidad funcional en la ergometría pueden permitirse los juegos grupales con pelota sin competencia (voleibol, basquetbol, fútbol, handbol, pelota al cesto), tenis dobles y tenis de mesa.

Los pacientes asintomáticos con estenosis leve o moderada que desarrollan una prueba ergométrica con síntomas, alteraciones del segmento ST, arritmias o caída de la presión arterial sistólica, además de requerir la pesquisa de patologías asociadas, en particular enfermedad coronaria, no pueden realizar deportes competitivos.

Diagrama de flujo de toma de decisiones en la estenosis aórtica



Los pacientes con estenosis aórtica severa o aquellos sintomáticos con estenosis moderada no pueden participar en deportes competitivos ni recreativos.

Ancianos

En las últimas décadas se ha producido un cambio demográfico en la constitución de la población, con un incremento importante del grupo de ancianos. Las proyecciones actuales sugieren una esperanza de vida de 11 años para individuos de 75 años. Esta mayor longevidad es un dato que debe considerarse en el momento de tomar decisiones clínicas en los pacientes ancianos.

En este grupo etario existe un neto predominio de la estenosis aórtica adquirida de tipo degenerativo. Según el estudio de Helsinki, (82) sobre la población

general, en los sujetos de entre 76 y 85 años la incidencia de estenosis aórtica moderada es del 4,8% y la de estenosis crítica es del 2,9%. El 50% de los pacientes con estenosis críticas serían sintomáticos y la mitad de ellos serían pasibles de tratamiento quirúrgico.

Tienen indicación quirúrgica los portadores de estenosis severa que se hacen sintomáticos (angor, insuficiencia cardíaca o síncope).

El pronóstico de la cirugía es muy bueno aun en los octogenarios en ausencia de enfermedades coexistentes. La mortalidad alejada de los pacientes sometidos sólo a reemplazo aórtico es semejante a la de un grupo control de la población general de igual edad. En octogenarios, la mortalidad precoz del reemplazo aislado es cercana al 9%, mientras que asciende al 20% si se asocia con cirugía de revascularización miocár-

dica. (83) Series relevantes coinciden en señalar que el predictor preoperatorio más importante de mortalidad precoz en ancianos es el deterioro de la función sistólica ventricular, los procedimientos quirúrgicos concomitantes y la cirugía de emergencia. (84)

La decisión de cirugía en el anciano con estenosis aórtica sintomática depende de la evaluación riesgo/beneficio basada en factores como habilidad funcional del paciente, estabilidad emocional, edad biológica (más que la cronológica) y calidad general de vida.

En la actualidad, muchos centros quirúrgicos reconocen que a los ancianos no se les debe negar el beneficio de la cirugía si son candidatos quirúrgicos razonablemente aptos, si son capaces desde el punto de vista mental y fisiológico de soportar el estrés quirúrgico y si se encuentran motivados para mejorar su estilo de vida.

Los autores participantes del Consenso declaran no tener conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Stewart BF, Siscovick D, Lind BK, Gardin JM, Gottdiener JS, Smith VE, et al. Clinical factors associated with calcific aortic valve disease. Cardiovascular Health Study. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:630-4.
- Palta S, Pai AM, Gill KS, Pai RG. New insights into the progression of aortic stenosis: implications for secondary prevention. *Circulation* 2000;101:2497-502.
- Sprecher DL, Schaefer EJ, Kent KM, Gregg RE, Zech LA, Hoeg JM, et al. Cardiovascular features of homozygous familial hypercholesterolemia: analysis of 16 patients. *Am J Cardiol* 1984;54:20-30.
- Otto CM, Kuusisto J, Reichenbach DD, Gown AM, O'Brien KD. Characterization of the early lesion of 'degenerative' valvular aortic stenosis. Histological and immunohistochemical studies. *Circulation* 1994;90:844-53.
- O'Brien KD, Reichenbach DD, Marcovina SM, Kuusisto J, Alpers CE, Otto CM. Apolipoproteins B, (a), and E accumulate in the morphologically early lesion of 'degenerative' valvular aortic stenosis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1996;16:523-32.
- Olsson M, Thyberg J, Nilsson J. Presence of oxidized low density lipoprotein in nonrheumatic stenotic aortic valves. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1999;19:1218-22.
- Warren BA, Yong JL. Calcification of the aortic valve: its progression and grading. *Pathology* 1997;29:360-8.
- Dare AJ, Veinot JP, Edwards WD, Tazelaar HD, Schaff HV. New observations on the etiology of aortic valve disease: a surgical pathologic study of 236 cases from 1990. *Hum Pathol* 1993;24:1330-8.
- Chan KL. Is aortic stenosis a preventable disease? *J Am Coll Cardiol* 2003;42:593-9.
- Pereira JJ, Lauer MS, Bashir M, Afridi I, Blackstone EH, Stewart WJ, et al. Survival after aortic valve replacement for severe aortic stenosis with low transvalvular gradients and severe left ventricular dysfunction. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:1356-63.
- Otto CM, Lind BK, Kitzman DW, Gersh BJ, Siscovick DS. Association of aortic-valve sclerosis with cardiovascular mortality and morbidity in the elderly. *N Engl J Med* 1999;341:142-7.
- Otto CM. *Valvular Heart Disease*. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 2004.
- Weyman AE, Feigebaum H, Dillon JC, Chang S. Cross-sectional echocardiography in assessing the severity of valvular aortic stenosis. *Circulation* 1975;52:828-34.
- Otto CM, Burwash IG, Legget ME, Munt BI, Fujioka M, Healy NL, et al. Prospective study of asymptomatic valvular aortic stenosis. Clinical, echocardiographic, and exercise predictors of outcome. *Circulation* 1997;95:2262-70.
- Rosenhek R, Binder T, Porenta G, Lang I, Christ G, Schemper M, et al. Predictors of outcome in severe, asymptomatic aortic stenosis. *N Engl J Med* 2000;343:611-7.
- Currie PJ, Seward JB, Reeder GS, Vlietstra RE, Bresnahan DR, Smith HC, et al. Continuous-wave Doppler echocardiographic assessment of severity of calcific aortic stenosis. A simultaneous Doppler-catheter correlative study in 100 adult patients. *Circulation* 1985;71:1162-9.
- Skaerpe T, Hegrenaes L, Hatle L. Noninvasive estimation of valve area in patients with aortic stenosis by Doppler ultrasound and two-dimensional echocardiography. *Circulation* 1985;72:810-8.
- Oh JK, Taliencio CP, Holmes DR, Reeder GS, Bailey KR, Seward JB, et al. Prediction of the severity of aortic stenosis by Doppler aortic valve area determination: prospective Doppler-catheterization correlation in 100 patients. *J Am Coll Cardiol* 1988;11:1227-34.
- Hoffmann R, Flachskampf FA, Hanrath P. Planimetry of orifice area in aortic stenosis using multiplane transesophageal echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1993;22:529-34.
- deFilippi CR, Willett DL, Brickner ME, Appleton CP, Yancy CW, Eichhorn EJ, et al. Usefulness of dobutamine echocardiography in distinguishing severe from nonsevere valvular aortic stenosis in patients with depressed left ventricular function and low transvalvular gradient. *Am J Cardiol* 1995;75:191-4.
- American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines; Society of Cardiovascular Anesthesiologists; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society of Thoracic Surgeons; Bonow RO, Carabello BA, Kanu C, de Leon AC Jr, Faxon DP, Freed MD, et al. ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 2006;114:e84-231.
- Lung B, Gohlke-Barwolf C, Tornos P, Tribouilloy C, Hall R, Butchart E, et al; Working Group on Valvular Heart Disease. Recommendations on the management of the asymptomatic patient with valvular heart disease. *Eur Heart J* 2002;23:1252-66.
- Carabello BA. Is it ever too late to operate on the patient with valvular heart disease? *J Am Coll Cardiol* 2004;44:376-83.
- Schlant RC, Friesinger GC 2nd, Leonard JJ. Clinical competence in exercise testing: a statement for physicians from the ACP/ACC/AHA Task Force on Clinical Privileges in Cardiology. *J Am Coll Cardiol* 1990;16:1061-5.
- Gibbons RJ, Balady GJ, Beasley JW, Bricker JT, Duvernoy WF, Froelicher VF, et al. ACC/AHA Guidelines for exercise testing. A report of the American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Exercise Testing). *J Am Coll Cardiol* 1997;30:260-311.
- Linderholm H, Osterman G, Teien D. Detection of coronary artery disease by means of exercise ECG patients with aortic stenosis. *Acta Med Scand* 1985;218:181-8.
- Carabello BA. Timing of replacement in aortic stenosis. Moving closer to perfection. *Circulation* 1997;95:2241-3.
- Amato MC, Moffa PJ, Werner KE, Ramires JA. Treatment decision in asymptomatic aortic valve stenosis: role of exercise testing. *Heart* 2001;86:381-6.
- Das P, Rimington H, Chambers J. Exercise testing to stratify risk in aortic stenosis. *Eur Heart J* 2005;26:1309-13.
- Borer JS, Wencker D, Hochreiter C. Management decisions in valvular heart disease: the role of radionuclide-based assessment of ventricular function and performance. *J Nucl Cardiol* 1996;3:72-81.
- Braunwald E. *Valvular Heart Disease*. Heart Disease 4th ed. Philadelphia, USA: WB Saunders Company; 1992.
- Marzo KP, Herling IM. Valvular disease in the elderly. *Cardiovasc Clin* 1993;23:175-207.
- Dajani AS, Taubert KA, Wilson W, Bolger AF, Bayer A, Ferrieri P,

- et al. Prevention of bacterial endocarditis. Recommendations by the American Heart Association. *Circulation* 1997;96:358-66.
34. Garcia-Rubira JC, Lopez V, Cubero J. Coronary arterial disease in patients with severe isolated aortic stenosis. *Int J Cardiol* 1992;35:121-2.
35. Gould KL. Why angina pectoris in aortic stenosis. *Circulation* 1997;95:790-2.
36. Omran H, Fehske W, Rabahieh R, Hagedorff A, Pizzulli L, Zirbes M, et al. Valvular aortic stenosis: risk of syncope. *J Heart Valve Dis* 1996;5:31-4.
37. Sorgato A, Faggiano P, Aurigemma GP, Rusconi C, Gaasch WH. Ventricular arrhythmias in adult aortic stenosis: Prevalence, mechanisms and clinical relevance. *Chest* 1998;113:482-91.
38. Wilmshurst PT, Willicombe PR, Webb-Peploe MM. Effect of aortic valve replacement on syncope in patients with aortic stenosis. *Br Heart J* 1993;70:542-3.
39. Carabello BA, Crawford FA. Valvular heart disease. *New Engl J Med* 1997;337:32-41.
40. Lund O, Flo C, Jensen FT, Emmertsen K, Nielsen TT, Rasmussen BS, et al. Left ventricular systolic and diastolic function in aortic stenosis. Prognostic value after valve replacement and underlying mechanisms. *Eur Heart J* 1997;18:1977-87.
41. Carabello BA. Timing of surgery in mitral and aortic stenosis. *Cardiol Clin* 1991;9:229-38.
42. Rackley C, Wallace R, Edwards J, Katz N. Aortic valve disease. Hurst. *The Heart* 7th ed. McGraw Hill; 1990.
43. Braunwald E. *Heart Disease*. 7th ed. 2005.
44. Connolly HM, Oh JK, Schaff HV, Roger VL, Osborn SL, Hodge DO, et al. Severe aortic stenosis with low transvalvular gradient and severe left ventricular dysfunction: result of aortic valve replacement in 52 patients. *Circulation* 2000;101:1940-6.
45. Monin JL, Quere JP, Monchi M, Petit H, Baleynaud S, Chauvel C, et al. Low-gradient aortic stenosis: operative risk stratification and predictors for long-term outcome: a multicenter study using dobutamine stress hemodynamics. *Circulation* 2003;108:319-24.
46. Quere JP, Monin JL, Levy F, Petit H, Baleynaud S, Chauvel C, et al. Influence of preoperative left ventricular contractile reserve on postoperative ejection fraction in low-gradient aortic stenosis. *Circulation* 2006;113:1738-44.
47. Eagle KA, Brundage BH, Chaitman BR, Ewy GA, Fleisher LA, Hertzner NR, et al. Guidelines for perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery. Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 1996;27:910-48.
48. Bender DP, Acunzo RS. Evaluación prequirúrgica en cirugía no cardíaca. *Rev Argent Cardiol* 1997;65:631-6.
49. Torsher LC, Shub C, Rettke SR, Brown DL. Risk of patients with severe aortic stenosis undergoing noncardiac surgery. *Am J Cardiol* 1998;81:448-52.
50. Weitz HH, Goldman L. Noncardiac surgery in the patient with heart disease. *The Med Clin North Am* 1987;71:413-32.
51. Isner JM, Samuels DA, Slovenkai GA, Halaburka KR, Hougen TJ, Desnoyers MR, et al. Mechanism of aortic balloon valvuloplasty: fracture of valvular calcific deposits. *Ann Int Med* 1988;108:377-80.
52. McKay RG. The Mansfield Scientific Aortic Valvuloplasty Registry: overview of acute hemodynamic results and procedural complications. *J Am Coll Cardiol* 1991;17:485-91.
53. Percutaneous balloon aortic valvuloplasty. Acute and 30-day follow-up results in 674 patients from the NHLBI Balloon Valvuloplasty Registry. *Circulation* 1991;84:2383-97.
54. Otto CM, Mickel MC, Kennedy JW, Alderman EL, Bashore TM, Block PC, et al. Three-year outcome after balloon aortic valvuloplasty. Insights into prognosis of valvular aortic stenosis. *Circulation* 1994;89:642-50.
55. Agarwal A, Kini AS, Attanti S, Lee PC, Ashtiani R, Steinheimer AM, et al. Results of repeat balloon valvuloplasty for treatment of aortic stenosis in patients aged 59 to 104 years. *Am J Cardiol* 2005;95:43-7.
56. Cribier A, Eltchaninoff H, Tron C, Bauer F, Agatiello C, Sebagh L, et al. Early experience with percutaneous transcatheter implantation of heart valve prosthesis for the treatment of end-stage inoperable patients with calcific aortic stenosis. *J Am Coll Cardiol* 2004;43:698-703.
57. Hylands R. Veterinary diagnostic imaging. Chronic pancreatitis resulting in marked infiltrative fibrosis and necrosis. *Can Vet J* 2006;47:1214-7.
58. Webb JG, Chandavimol M, Thompson CR, Ricci DR, Carere RG, Munt BI, et al. Percutaneous aortic valve implantation retrograde from the femoral artery. *Circulation* 2006;113:842-50.
59. Lichtenstein SV, Cheung A, Ye J, Thompson CR, Carere RG, Pasupati S, et al. Transapical transcatheter aortic valve implantation in humans: initial clinical experience. *Circulation* 2006;114:591-6.
60. Albertal J, Weinschelbaum E, Nojek C, Navia J. Estudio multicéntrico de cirugía cardíaca (ESMUCICA): pacientes valvulares. *Rev Argent Cardiol* 2001;69:68-79.
61. Pellikka PA, Nishimura RA, Bailey KR, Tajik AJ. The natural history of adults with asymptomatic, hemodynamically significant aortic stenosis. *J Am Coll Cardiol* 1990;15:1012-7.
62. *La Práctica de la Cardiología. Normativas del Massachusetts General Hospital*. 2^a ed. Buenos Aires: Editorial Panamericana; 1991.
63. Vaile JC, Griffith MJ. Management of asymptomatic aortic stenosis: masterly inactivity but cut-like observation. *Heart* 1997;78:215-7.
64. Bergus BO, Feng WC, Bert AA, Singh AK. Aortic valve replacement (AVR): influence of age on operative morbidity and mortality. *Eur J Cardiothorac Surg* 1992;6:118-21.
65. Ross D, Jackson M, Davies J. The pulmonary autograft: the permanent aortic valve. *Eur J Cardiothorac Surg* 1992;6:113-6.
66. Favaloro R, Stutzbach P, Caramutti V, Gomez C, Machain A, Casabé JH y col. Enfermedad de la válvula aórtica: resultados a 3 años de la cirugía de Ross. *Rev Argent Cardiol* 1999;67:317-24.
67. Favaloro R, Stutzbach P, Gomez C, Machain A, Casabé H, et al. Feasibility of the Ross procedure: its relationship with the bicuspid aortic valve. *J Heart Valve Dis* 2002;11:375-82.
68. Bernal JM, Rabasa JM, Lopez R, Nistal JF, Muniz R, Revuelta JM. Durability of the Carpentier-Edwards porcine bioprosthesis: role of age and valve position. *Ann Thorac Surg* 1995;60:S248-52.
69. Yap CH, Yui M. Allograft aortic valve replacement in the adult: a review. *Heart Lung Circ* 2004;13:41-51.
70. Westaby S, Amarasena N, Ormerod O, Amarasena GA, Pillai R. Aortic valve replacement with the freestyle stentless xenograft. *Ann Thorac Surg* 1995;60(Suppl II):S422-7.
71. Weinschelbaum E, Gabe E, Stutzbach P, Valdivieso L, Figal J, Zaidman J y col. Estenosis valvular aórtica senil: reparación plástica con descalcificación manual. Seguimiento a 6 años. *Rev Argent Cardiol* 1995;63:143 A.
72. Fiore AC, Swartz MT, Naunheim KS, Moroney DA, Canvasser DA, McBride LR, et al. Management of asymptomatic mild aortic stenosis during coronary artery operations. *Ann Thorac Surg* 1996;61:1693-8.
73. Hoff SJ, Merrill WH, Stewart JR, Bender HW Jr. Safety of remote aortic valve replacement after prior coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1996;61:1689-91.
74. Peterson G, Hochrein J, Harrison K, Bashore T. Managing clinically insignificant aortic valve disease in patients undergoing CABG. *ACC Current Journal Review* 1997;6:61-4.
75. Pereira JJ, Balaban K, Lauer MS, Lytle B, Thomas JD, Garcia MJ. Aortic valve replacement in patients with mild or moderate aortic stenosis and coronary bypass surgery. *Am J Med* 2005;118:735-42.
76. Bhagwat AR, Engel PJ. Heart disease and pregnancy. *Cardiol Clin* 1995;13:163-78.
77. Elkayam U. Pregnancy and cardiovascular disease. *Braunwald. Heart Disease*. 5th ed. WB Saunders;1997. p. 1843-64.
78. Oakley CM. Valvular disease in pregnancy. *Curr Opin Cardiol* 1996;11:155-9.

79. Presbitero P, Prever SB, Brusca A. Interventional cardiology in pregnancy. *Eur Heart J* 1996;17:182-8.
80. Peidro R. Cardiología del deporte. Recomendaciones para la práctica deportiva en pacientes con cardiopatía. En: Peidro R, Angelino A: Medicina, ejercicio y deportes. Buenos Aires, Argentina: Centro Editor Fundación Falaloro; 1996.
81. Cheitlin MD, Douglas PS, Parmley WW. 26th Bethesda conference: recommendations for determining eligibility for competition in athletes with cardiovascular abnormalities. Task Force 2: acquired valvular heart disease. *J Am Coll Cardiol* 1994;24:874- 80.
82. Lindroos M, Kupari M, Heikkilä J, Tilvis R. Prevalence of aortic valve abnormalities in the elderly: an echocardiographic study of a random population sample. *J Am Coll Cardiol* 1993;21:1220-5.
83. Elayda MA, Hall RJ, Reul RM, Alonzo DM, Gillette N, Reul GJ Jr, et al. Aortic valve replacement in patients 80 years and older. Operative risks and long-term results. *Circulation* 1993;88:II11-6.
84. Logeais Y, Langanay T, Roussin R, Leguerrier A, Rioux C, Chaperon J, et al. Surgery for aortic stenosis in elderly patients. A study of surgical risk and predictive factors. *Circulation* 1994; 90:2891-8.