

Cirugía de la aorta ascendente suprasinusal

José Antonio Gutiérrez Sánchez

Servicio de Cirugía Cardiovascular
Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Santander

Se resume la enfermedad de la aorta ascendente suprasinusal (AASS), aislada o en asociación con enfermedad de la raíz y la valvular aórtica. La cirugía de la AASS es la más frecuente de la aorta después de la abdominal infrarrenal. El volumen quirúrgico ha ido en constante aumento por la mejoría de las técnicas de imagen para diagnóstico y para el seguimiento de pacientes. Se comentan la clasificación, diagnóstico y enfermedad, insistiendo en las diversas técnicas de imagen. Las indicaciones de intervención quirúrgica varían en función de la acuidad del caso y del tipo de enfermedad. En cualquier caso, las intervenciones agudas tienen mayor riesgo y mortalidad que las intervenciones por enfermedad crónica, en especial si hay condiciones mórbidas asociadas y edad avanzada. El control postoperatorio es obligatorio para la detección de posibles complicaciones a largo plazo.

Palabras clave: Aorta. Aorta ascendente suprasinusal. Aneurisma de aorta ascendente.

Surgery of the ascending aorta

A summary of the surgical pathology of the ascending aorta, isolated or in combination for diseases of the aortic root and valve, is presented. Surgery of the ascending aorta is the most frequent aortic surgery after the abdominal infrarenal sector. The surgical volume has steadily increased due to the newer imaging techniques, allowing for a better diagnosis and safer follow-up. Classification, diagnosis and pathology, with special focus on imaging techniques are also commented. The indications for operation are related to how acute the case is and the type of pathology. In any case, acute operations have higher risk and mortality than elective operations, especially if comorbidities exist. Postoperative follow-up is mandatory to rule out possible complications on the long-term.

Key words: Aorta. Suprasinusal ascending aorta. Ascending aortic aneurysm.

INTRODUCCIÓN

Este capítulo se dedica a la aorta ascendente suprasinusal (AASS), ya que la cirugía de la raíz aórtica se describe en otro apartado. La enfermedad de la AASS se asocia frecuentemente a alteraciones de la raíz y/o la válvula aórtica, o se extiende a otros sectores como el arco aórtico. Aunque con cierta frecuencia también se denomina aorta ascendente supracoronaria, el término AASS parece más correcto porque dicho sector está limitado por la unión suprasinusal (sinotubular) y el origen del arco aórtico.

La cirugía de la AASS, asociada o no a la de raíz aórtica, es la más frecuente de la cirugía de la aorta torácica, y la segunda en frecuencia de toda la aorta,

después de la cirugía de la aorta infrarrenal. En las últimas dos décadas, la cirugía de la aorta ha experimentado importante desarrollo debido a:

- Incorporación de nuevas técnicas de imagen.
- Mejor conocimiento de la enfermedad de la aorta, en sus aspectos etiológico, clínico y diagnóstico.
- Aumento de la casuística por la longevidad de la población y facilidad diagnóstica.
- Mejoría e innovación de diferentes técnicas en cirugía aórtica y cardíaca en general (protección miocárdica y cerebral, circulación extracorpórea), que posibilitan técnicas más complejas, con mayores tiempos de isquemia y cirugía.
- Materiales protésicos de porosidad cero y tratamiento con hemostáticos, que reducen las hemo-

Correspondencia:
José Antonio Gutiérrez Sánchez
Servicio de Cirugía Cardiovascular
Hospital Universitario Marqués de Valdecilla
Avda. Valdecilla, 25
39008 Santander
E-mail: gutisanja@msn.com

rragias intra y postoperatorias, evitando coagulopatías.

CLASIFICACIÓN

Las lesiones de la AASS, susceptibles de tratamiento quirúrgico, se pueden clasificar, siguiendo la descripción de Kouchoukos, et al.¹, en:

- Aneurismas (AAA).
 - Etiología:
 - Degenerativo (medionecrosis quística, arteriosclerosis).
 - Congénito o por alteración del desarrollo (síndromes de Marfan, Ehlers-Danlos, Turner).
 - Mecánico secundario a enfermedad valvular aórtica.
 - Inflamatorio (arteritis de Takayasu, Kawasaki, Behçet).
 - Infeccioso o micótico (luético, tuberculoso).
 - Morfología:
 - Fusiformes (los más frecuentes en esta localización).
 - Sacciformes (muy raros, ya que suelen ser generalmente de origen infeccioso, del 0,1-0,3% de los casos).
 - Asociación y/o extensión a:
 - Raíz aórtica.
 - Válvula aórtica con posibilidad de:
 - Insuficiencia secundaria a dilatación suprasinusal.
 - Insuficiencia por anuloectasia.
 - Insuficiencia por prolapso o retracción de velos.
 - Válvula bicúspide.
 - Lesión degenerativa, con estenosis, insuficiencia o ambas.
 - Lesión valvular de otra etiología.
 - Asociado a prótesis aórtica implantada.
 - Parcial o totalmente al arco aórtico y/o aorta descendente.
 - Asociado a coartación aórtica y válvula bicúspide (síndrome de Turner).
- Disección aguda y crónica.
- Hematoma intramural (HIM).
- Úlcera penetrante (UP).
- Seudoaneurisma (PSA).
- Lesiones arterioscleróticas.
- Yatrogénico, generalmente secundario a cirugía.
- Infeccioso (infección de prótesis aórtica).
- Lesiones traumáticas:
 - No penetrantes:
 - Por contusiones directas.

- Por deceleración (lesión parcial o completa de AASS, infrecuente en esta localización).
- Penetrantes (arma de fuego, arma blanca u otras causas).
- Complicaciones secundarias de evolución crónica:
 - Aneurismas y seudoaneurismas traumáticos, secundarios a rotura parcial o total de la íntima y media, manteniéndose intacta la adventicia y el pericardio visceral, pero con dilatación ulterior.
 - Fístulas aortocava superior, aortopulmonar o a cavidad auricular derecha, cuando se han puesto ambas estructuras en comunicación, durante el mismo traumatismo o por rotura posterior del aneurisma, desde la aorta a los elementos vecinos.

Este capítulo tratará sobre las indicaciones y tratamiento de los aneurismas, seudoaneurismas, lesiones arterioscleróticas y traumáticas de la AASS.

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico clínico de la enfermedad de la AASS se basa, en general, en la historia clínica.

- Sintomáticos (síndrome aórtico agudo, UP y HIM). Síntomas de compresión de estructuras vecinas: vena cava superior, aurícula derecha; ictus secundarios a arteriosclerosis avanzada de aorta ascendente).
- Asintomáticos (hallazgo casual en el estudio de otras enfermedades asociadas, cardíacas o aórticas; sospecha en examen rutinario de tórax).
- Factores de riesgo:
 - Hipertensión arterial.
 - Genéticos y familiares: alteraciones del tejido conectivo.
 - Arteriosclerosis generalizada (enfermedad aórtica en otros niveles).
 - Válvula aórtica bicúspide y/o coartación de aorta.
 - Síndromes inflamatorios (Takayasu, arteritis células gigantes, etc.).
 - Infecciones (lúes, tuberculosis, etc.).
 - Traumatismos.
 - Cirugía aórtica previa.
 - Drogadicción.
- Estudios de imagen:
 - Radiografía de tórax. Permite la sospecha diagnóstica en el 83% de los pacientes con AAA o PSA, si hay datos como aumento de la silueta de la aorta ascendente, ensanchamiento me-

- diastólico (en procesos agudos de sufusión o rotura traumática o secundaria a lesiones de la AASS), calcificaciones parietales, desplazamiento traqueal.
- Ecocardiografía transtorácica (ETT) y transesofágica (ETE). Estas exploraciones muestran la morfología, extensión y tamaño del aneurisma de la AASS, la posible alteración de la unión sinotubular y del resto de la raíz aórtica, valorando la función valvular aórtica y del resto de las válvulas y cámaras cardíacas. En los pacientes con síntomas de rotura contenida de aneurisma de la AASS o secundaria a otras lesiones, puede demostrar la existencia de hemopericardio, y ser una ayuda inestimable para punción-drenaje en caso de taponamiento. El ETE es más útil que el ETT, sobre todo en la disección aguda, y en la arteriosclerosis de AASS.
 - Tomografía axial computarizada (TC). Alta sensibilidad (87-94%) y especificidad (92-100%), determina la morfología y tamaño de la AASS, y valora la evolución de la lesión y en el seguimiento, antes y después de la cirugía. Con la incorporación de la TC espiroidea, de mayor rapidez de ejecución, y últimamente con angio-TC y TC multicorte con contraste, las imágenes han mejorado. Muestra la morfología, localización y extensión de la lesión, los diámetros de la aorta y sus relaciones con estructuras vecinas. Mediante controles periódicos, se valora la velocidad de crecimiento de las lesiones en los AAA, y PSA y evolución del HIM para determinar el momento de la indicación de cirugía. Con la TC multicorte o multidetector, pueden visualizarse las arterias coronarias y posibles lesiones de las mismas, suficiente para evitar ocasionalmente la coronariografía.
 - Resonancia magnética (RM) y angio-RM. Para algunos autores, de mayor sensibilidad y especificidad que la TC, porque ofrece mejor definición de aorta y estructuras colindantes. El gadolinio, inicialmente sin contraindicaciones, debe evitarse en pacientes con insuficiencia renal crónica, y creatinina superior a 2,5mg/dl. La RM tiene mejor posibilidad de mostrar imágenes en movimiento de la función del corazón, raíz y válvula aórtica, AASS y resto de aorta y la ventaja sobre la TC de no emplear radiaciones. Es útil en el diagnóstico y en el seguimiento de las lesiones, antes y después de la cirugía. El inconveniente mayor es su falta de disponibilidad en pacientes urgentes y de uso en pacientes inestables.

- Aortografía y/o cineangiografía aórtica. Muy utilizada inicialmente para el diagnóstico de lesiones en AASS, ha sido sustituida por los estudios de imagen ya citados, debido a su difícil disponibilidad en pacientes graves o complicados, si bien, durante el estudio hemodinámico y coronariográfico, siempre se realiza inyección de contraste en aorta, que permite, en muchos casos, diagnosticar lesiones en AASS no valoradas previamente. En pacientes crónicos con factores de riesgo, o mayores de 50 años, es obligatoria la realización de coronariografía. Es fundamental en estos pacientes que van a ser sometidos a cirugía de la AASS, con factores de riesgo arteriosclerótico, y más aún, si hubiera antecedentes o sospecha clínica de lesiones carótidas significativas, su estudio mediante ecografía-Doppler de troncos supraaórticos. Si se detectan lesiones, el estudio angio-TC puede ser suficiente para descartar o confirmar las mismas. Igual importancia tiene conocer el estado de las coronarias así como el estudio mediante TC o RM de toda la aorta completa, ya que la presencia de enfermedad en otro nivel de la misma debe ser conocida y tenida en cuenta en las indicaciones, e incluso puede modificar la técnica quirúrgica empleada.

INDICACIONES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

En general, al establecer las indicaciones y el tipo de cirugía, es preciso tener en cuenta:

- Enfermedad de la AASS y lesiones asociadas y su presentación clínica: la urgencia, tipo y complejidad de la lesión y técnicas quirúrgicas necesarias en cada caso.
- Historia clínica y estado del paciente: edad, estado biológico y mental, calidad de vida, antecedentes personales y familiares y comorbilidad, si la hubiere, con valoración de su esperanza de vida en relación con la población general.
- Experiencia y resultados del cirujano y del equipo multidisciplinar que interviene en este tipo de cirugía, lo que puede influir en la elección de técnica más adecuada.

La cirugía urgente en la enfermedad de la AASS está indicada en todos los pacientes que presentan un síndrome aórtico agudo (SAA) secundario a la rotura contenida o franca de un aneurisma, PSA, lesiones traumáticas (y otras enfermedades de la AASS como la disección, UP y HIM, que son descritas en otro capítulo), y que

puede evolucionar rápidamente hacia el taponamiento, *shock* cardiogénico y muerte del paciente. Y con carácter de urgencia vital, dentro de las primeras 48 h, se indicaría en pacientes con sintomatología secundaria a la expansión brusca y progresiva de la adventicia con amenaza de posible rotura, pero que permite un estudio exhaustivo del paciente.

La cirugía electiva está indicada en los demás pacientes con enfermedad de la AASS, que habitualmente son diagnosticados de forma casual, durante el estudio de enfermedades de otros sectores cardiovasculares o de otros sistemas, o por sintomatología de complicaciones secundarias a las distintas enfermedades de la AASS.

Aneurisma de la aorta ascendente suprasinusal

La indicación quirúrgica se basa en la historia natural y evolución del aneurisma, particularmente atendiendo al diámetro. En su historia natural, el aneurisma que inicialmente permanece asintomático, generalmente no diagnosticado durante años, evoluciona hacia disección o rotura como complicaciones más graves, que son potencialmente letales sin intervención.

Se ha descrito la supervivencia a 5 años sin tratamiento quirúrgico del 13-39%^{1,2}, siendo el tamaño el más importante índice predictor de la rotura. Los aneurismas torácicos crecen con más rapidez que los abdominales (0,42 vs 0,28 cm/año)³, pero cuando alcanzan los 5 cm aumenta el ritmo de crecimiento y la incidencia de rotura. Perko, et al.⁴ demostraron que el peligro acumulativo de rotura a 5 años aumentaba cinco veces en los pacientes con aneurismas torácicos de diámetro igual o superior a 6 cm, y Coady, et al.⁵ encuentran que la mitad de los aneurismas de AASS que sufrieron complicaciones graves como disección, rotura o muerte, tenían 6 cm de tamaño medio, y que en los pacientes con síndrome de Marfan, en el 10% la rotura o disección se había producido con menos de 5 cm. El mismo grupo ha corroborado que cuanto mayor era el diámetro, el crecimiento era significativamente más rápido así como la incidencia de complicaciones⁶.

La velocidad de expansión (índice de crecimiento) varía entre 0,1-0,4 cm/año^{3,4}, siendo más rápido en el síndrome de Marfan o si se asocia disección. El ritmo de expansión varía individualmente y puede acelerarse de manera súbita, por ello es necesario el control periódico, más frecuente cuanto mayor el diámetro. La indicación de cirugía del aneurisma de la AASS puede establecerse por criterios secundarios a la evolución del aneurisma o de otras lesiones cardíacas y/o aórticas asociadas como:

- Insuficiencia aórtica por dilatación de la unión sinotubular.

- Aneurisma de la raíz aórtica, lesión a la que se asocia en más de la mitad de los casos.
- Aneurismas del arco aórtico.
- Valvulopatía, generalmente aórtica, por lesión primaria de la válvula, o por insuficiencia secundaria a la dilatación de la unión sinotubular. La valvulopatía mitral se asocia con menor frecuencia.
- Cardiopatía isquémica para revascularización quirúrgica.

Indicaciones de cirugía electiva en los aneurismas de la AASS

- Aneurismas de diámetro máximo igual o mayor de 55 mm, y de 50 mm si se trata de pacientes con síndrome de Marfan u otra conectivopatía, aunque la tendencia actual es a reducir límites a 50 y 45 mm. Es importante considerar que si la rotura es una grave complicación, se presenta con menor frecuencia y habitualmente más tarde que la disección, complicación ésta que, además de añadir una mortalidad elevada en fase aguda, supone, aunque inicialmente la cirugía sea efectiva, un cambio cualitativo negativo en el pronóstico del paciente (**recomendación clase I, nivel de evidencia A**).
- Aneurismas con diámetros menores de los límites de operabilidad previos, cuando se detecta cambio en la velocidad de expansión del aneurisma, con crecimiento superior a 0,5 cm/año, cuyo ritmo se mantiene en los próximos controles o presentan algún tipo de sintomatología, que puede suponer una amenaza de rotura, existiendo frecuentemente ulceraciones parietales asociadas (**recomendación clase II A, nivel de evidencia B**).
- Aneurismas asociados a los de la raíz aórtica o arco aórtico, y en los que presentan disección, HIM o UPA, aun cuando los diámetros sean menores de los indicados previamente (**recomendación clase I, nivel de evidencia B**).
- Aneurismas de la AASS asociados a valvulopatía aórtica, aunque los diámetros sean menores (40-50 mm), si presentan válvula bicúspide o cuando la aorta presenta signos degenerativos, sobre todo en pacientes menores de 75 años, con función ventricular izquierda conservada (**recomendación clase I, nivel de evidencia B**).
- Pacientes mayores de 75 años, con cardiopatía valvular y/o coronaria, con mayor riesgo operatorio y aneurisma inferior a 60 mm de diámetro; debe considerarse la indicación de aortoplastia reductora del diámetro, que no implica un aumento del tiempo quirúrgico (**recomendación clase IIa, nivel de evidencia C**).

- Pacientes con aneurisma inferior a 45 mm que precisan cirugía valvular o coronaria, con válvula aórtica tricúspide, ausencia de signos degenerativos macroscópicos y sin antecedentes familiares o personales de conectivopatías; estaría indicada la aortoplastia reductora, siempre que la pared no tenga signos degenerativos claros, en cuyo caso debería considerarse la resección (**recomendación clase IIa, nivel de evidencia C**).
- Aneurismas sacciformes, de incidencia inferior al 0,5%, inicialmente asintomáticos, cuando presentan diámetros superiores a 50 mm, teniendo en cuenta que se ha descrito una mayor velocidad de expansión y tendencia a la rotura que en los fusiformes, y que puede presentarse con sintomatología secundaria a la compresión de estructuras vecinas (**recomendación clase I, nivel de evidencia A**).

Seudoaneurisma

La tendencia a la rotura de los PSA, particularmente los de origen infeccioso, es mayor que en los aneurismas, por lo que la cirugía está indicada en todos los pacientes, con independencia de su etiología.

La indicación de cirugía urgente debe plantearse en la presencia de un SAA por rotura a pericardio y tapotamiento, o rotura contenida por las adherencias pericárdicas, en pacientes previamente sometidos a cirugía cardíaca y/o de aorta ascendente. Es poco frecuente que la rotura pueda dirigirse hacia otro vaso vecino, que este caso sería la arteria pulmonar o vena cava superior, e incluso aurícula derecha, originando una fístula arteriovenosa con sintomatología grave por la sobrecarga hemodinámica producida en la circulación pulmonar y cavidades derechas (**recomendación clase I, nivel de evidencia A**).

La cirugía electiva estaría indicada en todos los demás casos (**recomendación clase I, nivel de evidencia A**), fundamentalmente en pacientes menores de 75 años. En los mayores se indicaría seguimiento periódico del PSA, y estaría indicada la cirugía si presenta crecimiento mayor de 10 mm/año o sintomatología de compresión de estructuras vecinas, siempre que no presente contraindicaciones absolutas.

Enfermedad arteriosclerótica (EA)

La indicación de cirugía de la AASS se plantea generalmente en los pacientes que tienen indicación de cirugía por otras cardiopatías. Es difícil demostrar embolias cerebrales o periféricas secundarias a EA. Se pueden presentar dos opciones en cuanto a la indicación del tratamiento quirúrgico de este tipo de lesión: en la EA de AASS con o sin ateroma calcificado, asintomática, o

a la que no se puede atribuir con certeza el origen de embolias periféricas, no tendría indicación quirúrgica *per se*. La indicación quirúrgica se recomienda en pacientes con EA (**recomendación clase IIa, nivel de evidencia C**) que han de ser sometidos a cirugía cardíaca, de la raíz o del arco. Por el contrario, no estaría indicada en casos de cirugía valvular no aórtica o en cirugía coronaria si puede eludirse la CEC, o puede evitarse la oclusión directa de la AASS distal, utilizando otras técnicas como la oclusión endoluminal.

Traumatismos

La intervención urgente está indicada en todos los traumatismos de AASS con diagnóstico de rotura contenida o franca de la pared aórtica, en traumatismos penetrantes como no penetrantes, generalmente por deceleración brusca en accidentes de tráfico, precipitación o aplastamiento. Contraindicación relativa sería la coexistencia de otras lesiones graves en otros órganos vitales que hiciesen plantear una demora de la cirugía si fuese factible, hasta mejorar la condición del paciente, aumentando así las posibilidades de supervivencia del paciente (**recomendación clase IIa, nivel de evidencia A**).

La intervención electiva está indicada en las complicaciones secundarias de estas lesiones traumáticas. En aneurismas, que suelen diagnosticarse tardíamente. Cuando esto sucede y el diámetro del aneurisma supera los 40 mm, la posibilidad de complicaciones como la rotura suele ser más frecuente que en los aneurismas de otro origen (**recomendación clase I, nivel de evidencia B**).

En PSA traumáticos, sea cual fuere su tamaño, pues las complicaciones como rotura, compresión de estructuras vecinas son más frecuentes ya que la velocidad de expansión es mayor que en los aneurismas. En las fístulas arteriovenosas a arteria pulmonar o cava superior el diagnóstico suele realizarse después de meses e incluso años del traumatismo, y generalmente se presentan con sintomatología de insuficiencia cardíaca congestiva secundaria a la sobrecarga de volumen y aumento de la presión en las cavidades derechas y en la circulación pulmonar (**recomendación clase I, nivel de evidencia A**).

Las contraindicaciones del tratamiento quirúrgico electivo de estos pacientes incluyen las cardiopatías asociadas con deterioro grave de la función ventricular izquierda (FE < 20%) no mejorable con cirugía, la edad muy avanzada (> 80 años) en los que la esperanza de vida con intervención es inferior a la prevista sin cirugía, los pacientes que padecen enfermedades sistémicas en grado avanzado (cardiopatías, EPOC grave, nefropatías terminales, hepatopatías, coagulopatías, enfermedad cerebrovascular grave, deterioro mental u otras enfermedades irreversibles del sistema nervioso).

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

Teniendo en cuenta las contraindicaciones y morbi-mortalidad quirúrgica de estas lesiones, la evaluación debe dirigirse a conocer los antecedentes personales del paciente y existencia de enfermedades sistémicas. El examen debe dirigirse fundamentalmente a conocer el estado de la función miocárdica, valvular y del árbol coronario y el estado del resto de la aorta, para descartar otras lesiones que pudiesen ser susceptibles de tratamiento conjunto o distinto tiempo quirúrgico. Otro tipo de exploraciones aportarán más información, y entre ellas:

- Ecografía carotídea bilateral con efecto Doppler.
- Angiografía digital angio-TC o angio-RM.
- Estudio de la función respiratoria (pruebas funcionales respiratorias) y de la función hepática, renal y de la hemostasia en previsión de posible coagulopatías.

La existencia de alteraciones detectadas en el estudio preoperatorio es esencial para tomar las medidas terapéuticas y preventivas adecuadas en la preparación y posterior manejo de estos pacientes, lo que ayudará a minimizar el riesgo. La existencia de una lesión carotídea plantea el momento de su reparación. La reparación previa mediante endarterectomía se indica en un acto quirúrgico previo o posterior, o, como preconizamos algunos, en el mismo acto quirúrgico de la reparación de la lesión aórtica. En la experiencia del autor la cirugía comenzó con la endarterectomía carotídea, seguida de la cirugía de la AASS y coronaria, sin haber tenido secuelas neurológicas.

TRATAMIENTO MÉDICO

Los pacientes que presentan SAA causado por rotura parietal, amenaza de rotura y disección de la AASS deben ser ingresados, monitorizados y controlados en cuidados intensivos con control continuo de la tensión arterial, ECG, gasto cardíaco, gasometría. Hay que establecer un diagnóstico lo más precoz posible mediante ecocardiograma, determinando el tipo de enfermedad y el grado de complicación, y valorar, teniendo en cuenta la gravedad del paciente, la posibilidad de completar el diagnóstico, si es absolutamente necesario, con otros estudios de imagen como TC torácica. El tratamiento se dirige al control de tensión arterial y parámetros hemodinámicos, intentando conseguir una presión arterial sistólica entre 90-110 mmHg, reduciendo la posibilidad de rotura al disminuir la tensión parietal, y con la terapia antiimpulso para control de la dP/dt . Se realiza con

analgésicos narcóticos; los fármacos más utilizados son los vasodilatadores como nitroprusiato y β -bloqueadores como esmolol. Si éstos están contraindicados hay que administrar antagonistas del calcio, reduciendo el inotropismo y la frecuencia cardíaca. Se administran analgésicos narcóticos para el dolor.

En los pacientes crónicos, durante el seguimiento de la evolución de la AASS, el tratamiento médico tiene como objetivo reducir la velocidad de expansión de dilatación de la aorta, controlando la presión arterial utilizando β -bloqueadores e inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina.

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

La cirugía de la AASS comenzó antes de la CEC, en el tratamiento de aneurismas saculares⁷. Con el advenimiento en clínica de la CEC por Gibbon⁸, se inició con éxito la cirugía de resección de este sector aórtico por Cooley y DeBakey⁹.

Objetivos

El tratamiento quirúrgico de lesiones agudas de la AASS tiene como objetivos:

- Salvar la vida en pacientes agudos. El diagnóstico e intervención deben llevarse a cabo lo más precozmente posible.
- Mejorar la calidad de vida en los pacientes sintomáticos crónicos.
- Aumentar su supervivencia, previniendo las complicaciones graves (disección, rotura y muerte).
- Emplear la técnica más adecuada y efectiva posible, teniendo en cuenta la morfología, etiología, extensión del aneurisma y la coexistencia de otras cardiopatías.

Técnicas

Las técnicas quirúrgicas factibles en el tratamiento de las lesiones de AASS se detallan a continuación:

- Envoltura (*wrapping*) de AAS. Se realiza envolviendo la aorta dilatada, mediante un injerto tubular de dacrón abierto longitudinalmente, de tamaño 3-4 mm superior, que se sutura ciñendo la zona aneurismática, tratando de evitar la progresión de la dilatación. Es una técnica ya descrita por Robicsek, et al., en 1971¹⁰. Se indica en dilataciones aneurismáticas de AASS inferiores a 50 mm y habitualmente en pacientes que eran intervenidos a causa de alguna cardiopatía, tratando de reducir el riesgo quirúrgico. En la actualidad su uso es ocasional.

- Aortoplastia de reducción. Como describen Robicsek, et al.¹¹ y Bauer, et al.¹² con buenos resultados, tratando de impedir la redilatación de la aorta reparada, aunque otros autores han demostrado que esta envoltura puede producir degeneraciones de la pared, que originen complicaciones graves como pseudoaneurismas y rotura¹³.

La aortoplastia reductora es una técnica controvertida, cuya elección estaría indicada en valvulopatía aórtica asociada a dilataciones o aneurismas de AASS con diámetro inferior a 5 cm y con pared arterial sin lesiones degenerativas significativas. También estaría indicada en pacientes coronarios y en pacientes en los que la cirugía de su cardiopatía por edad avanzada, complejidad o disfunción ventricular izquierda exige reducir el tiempo de isquemia y de intervención. Robicsek, et al.¹¹ la complementa con *wrapping*, aunque no se evidencia con ello una mejoría significativa. La técnica consiste en resección longitudinal de un segmento elipsoidal de la zona aneurismática, coincidiendo la anchura mayor del segmento extirpado con el diámetro mayor de la dilatación de la AASS, obteniendo una reducción homogénea de la aorta a los límites normales, con lo que en principio, y siguiendo la ley de Laplace, se reduce una de las variables directas responsables del crecimiento progresivo del aneurisma aórtico. La sutura de la aortotomía se realiza de modo más seguro, reforzando los bordes de la misma con sendas bandas de teflón.

- Resección de la lesión de la AASS y restablecimiento de la pared arterial. Consiste en la extirpación de la zona aneurismática en aneurismas saculares y pseudoaneurismas. En estos casos el orificio de entrada de la luz aórtica se limita a menos de un tercio del perímetro aórtico, teniendo el resto de la pared de la aorta sin lesiones ni dilatación. Se restablece la continuidad de la pared mediante sutura directa o mediante un parche de dacrón o de material biológico como pericardio autólogo o heterólogo (pericardio bovino o equino) previamente tratado con glutaraldehído. Cuando el tamaño de la lesión parietal o de la boca de entrada es mayor o hay lesiones degenerativas más extensas de la pared del vaso, lo indicado es la resección y sustitución de la AASS por un injerto tubular de dacrón.

Carrel, et al.¹⁴ comparan la aortoplastia con la sustitución de aorta incluyendo o no la raíz en este tipo de pacientes, obteniendo mejores resultados con esta técnica. La mortalidad fue del 1,8% y la supervivencia del 89,6%. En nuestra

experiencia, la técnica sin envoltura se realizó en el 18,8% de los AAA y sin envoltura externa en más del 90% de los pacientes. Se realizó en pacientes con valvulopatía aórtica y estenosis predominante (70,8%), y en el 29,2% de los pacientes se realizó cirugía coronaria y/o mitral. La asociación de válvula bicúspide, para algunos autores, no es por sí sola contraindicación de la aortoplastia, que demostraron eficaz en 96 de 107 pacientes operados y portadores de válvula bicúspide¹². Aunque la técnica apenas modifica la cirugía en los pacientes aórticos, precisaría de análisis a largo plazo y estudios multicéntricos para evaluar su eficacia a largo plazo.

- Resección cuneiforme y sutura terminoterminal de la aorta. En determinados pacientes, con existencia de un aneurisma fundamentalmente limitado en el tercio medio de la AASS, y que presenta una geometría normal de la unión sinotubular y AASS distal, se ha descrito esta técnica que consiste en la resección del segmento aneurismático y la anastomosis terminoterminal del resto de la AASS, lo que fue factible realizar sin tensión y sin necesidad de interposición de injertos. Sternik, et al.¹⁵ presentaron la primera serie de 14 pacientes en 2002 con resultados a corto plazo. Viganò, et al.¹⁶ presentan su experiencia a través de miniesternotomía con mortalidad hospitalaria del 4,5% y supervivencia del 88% a los 44 meses. Aunque descrita para aneurismas puede utilizarse en otras lesiones de la AASS, como PSA.
- Resección de la AASS y sustitución por prótesis tubular de dacrón u homoinjerto. La técnica descrita en 1956 por Cooley y DeBakey⁹ consiste en la resección de la AASS cuando la lesión se limita en este sector (aneurismas, PSA, UPA, arteriosclerosis aórtica, etc.), implantando un injerto tubular de dacrón. En los pacientes con aneurismas o PSA infecciosos o micóticos, o en infecciones de prótesis de dacrón en AASS, el sustituto idóneo sería el homoinjerto aórtico criopreservado, que facilita el tratamiento.

El aneurisma de la AASS, aunque puede presentarse bien localizada en este segmento, suele presentarse con cierto grado de dilatación de la unión sinotubular e insuficiencia aórtica en grado ligero o moderado, secundaria a la tracción de las comisuras y falta de coaptación correcta de los velos. En estos casos, la sustitución de la AASS, mediante un injerto tubular de dacrón de un diámetro hasta un 10% menor que el diámetro anular, puede lograr remodelación de la raíz al restablecer el diámetro normal de la unión suprasinusal,

como describieron David, et al.¹⁷, restableciendo la competencia valvular aórtica.

La mortalidad de esta cirugía está sobre el 3%¹⁸, si se considera la cirugía desde la incorporación de las prótesis de dacrón de porosidad cero, y el uso de hemostáticos profilácticos, tanto locales como de antifibrinolíticos. En dos tercios de los aneurismas de la aorta ascendente, éste afecta predominante a la raíz, o afecta a ésta en grado variado, por lo que la frecuencia de la sustitución aislada de la AASS ha disminuido en las últimas décadas debido al desarrollo extraordinario de la cirugía de la raíz aórtica. Asimismo, la cirugía del arco aórtico ha cambiado extraordinaria y favorablemente, desde la incorporación y refinamiento de técnicas de protección cerebral, que, junto a otros medios, han reducido notablemente la morbimortalidad que tenía hace más de 15 años, lo que ha posibilitado que la extensión del aneurisma y otras lesiones de la AASS hacia el arco aórtico sean tratadas quirúrgicamente, como será expuesto en otro capítulo.

COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS

Hospitalarias

La hemorragia es causa frecuente de reintervención precoz, por lo que la hemostasia debe ser exhaustiva: uso de bandas de teflón y productos selladores hemostáticos en las anastomosis, como el adhesivo de fibrina o polímeros de glicol polietileno, antifibrinolíticos (aprotinina, ácido aminocaproico, ácido tranexámico).

Las coagulopatías secundarias a CEC prolongado y/o de consumo por la hemorragia son causa frecuente de mortalidad en cirugía de la aorta, y por ello precisan tratamiento con hemoderivados, crioprecipitados, e incluso factor VII. Sin embargo, son menos frecuentes en la cirugía de las lesiones descritas en la AASS.

Los accidentes cerebrovasculares suelen ser embólicos y son menos frecuentes en la cirugía limitada a la AASS. Como en todos los pacientes con enfermedad de la AASS y arco, además del estudio de la circulación carotídea, es importante el estudio ecocardiográfico de la pared aórtica. Ante la existencia de lesiones ateromatosas significativas, podría necesitarse parada circulatoria y protección cerebral para evitar oclusión aórtica distal que pudiera ser origen de embolismos cerebrales.

Además, hay que tener en cuenta la posible aparición de complicaciones inherentes a la cirugía, en general,

como cardíacas, infecciones locales o sistémicas, complicaciones pulmonares, renales y hepáticas, en especial en pacientes de edad avanzada.

Tardías

Seudoaneurismas, secundarios generalmente a dehiscencias anastomóticas, que se presentan o son diagnosticados incluso varios años después de la cirugía.

Infección del injerto vascular. Si sucede en los primeros meses, puede ser por contaminación durante la cirugía. Pueden aparecer a largo plazo, por contaminación linfática o sanguínea a partir de algún foco séptico persistente, así como a distancia. Siempre es aconsejable la indicación de profilaxis antibiótica como con cualquier tipo de prótesis.

Redilatación aneurismática, tanto en los pacientes en los que se ha sustituido la AASS, y que puede aparecer en la raíz aórtica, como en el límite con el arco aórtico, y en los pacientes en los que se realizaron técnicas más limitadas, como la aortoplastia.

SUMARIO

La cirugía de la AASS aislada ha disminuido notablemente en volumen, ya que en el 70-80% de los casos se asocia con enfermedad de la raíz y de la válvula aórtica, y en un 10-15% existe afectación parcial o total del arco. La morbimortalidad de cirugía electiva, excluyendo la disección y los casos agudos por rotura de aorta secundaria a aneurismas, PSA, traumatismos, ha disminuido por debajo del 5%¹⁹⁻²⁵. El diagnóstico y seguimiento de estos pacientes mediante estudios de imagen permite elegir el momento oportuno de la indicación quirúrgica. Del mismo modo, el control periódico postoperatorio es absolutamente necesario para el diagnóstico de complicaciones relacionadas con la cirugía, como de la aparición de nuevas lesiones en otros sectores de la aorta^{26,27}.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kouchoukos NT, Dougenis D. Surgery of the thoracic aorta. *N Engl J Med*. 1997;336:1867-88.
2. Gutiérrez JA. Cirugía de la aorta ascendente. En: Revuelta JM, ed. *Avances de la cirugía de la aorta*. Barcelona: Uriach y Compañía, SA; 2004. p. 57-108.
3. Hirose Y, Hamada S, Takamiya M, Imakita S, Naito H, Nishimura T. Aortic aneurysms: growth rates measured with computed tomography. *Radiology*. 1992;185:249-52.
4. Perko MJ, Norgaard M, Herzog TM, Olsen PS, Schroeder TV, Pettersson G. Unoperated aortic aneurysms: a survey of 170 patients. *Ann Thorac Surg*. 1995;59:1204-9.
5. Coady MA, Rizzo JA, Hammond GL, et al. What is the appropriate size criterion for resection of thoracic aortic aneurysms? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1997;113:476-91.

6. Davies RR, Goldstein LJ, Coady MA, et al. Yearly rupture/dissection rates for thoracic aortic aneurysms: simple prediction based on size. *Ann Thorac Surg.* 2002; 73:17-28.
7. Cooley DA, DeBakey ME. Surgical considerations of intrathoracic aneurysms of the aorta and great vessels. *Ann Surg.* 1952;135:660-80.
8. Gibbon JH Jr. Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery: recent advances in cardiovascular physiology and surgery. Minneapolis: University of Minnesota; 1953. p. 107-13.
9. Cooley DA, DeBakey ME. Resection of entire ascending aorta in fusiform aneurysm using cardiac bypass. *JAMA.* 1956;162:1158-9.
10. Robicsek F, Daugherty HK, Mullen DC. External grafting of aortic aneurysms. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1971;61:131-4.
11. Robicsek F. A new method to treat fusiform aneurysms of the ascending aorta associated with aortic valve disease: an alternative to radical resection. *Ann Thorac Surg.* 1982;34:92-4.
12. Bauer M, Pasic M, Schaffarzyk R, et al. Reduction aortoplasty for dilatation of the ascending aorta in patients with bicuspid aortic valve. *Ann Thorac Surg.* 2002;73:720-4.
13. Neri E, Massetti M, Tanganelli P, et al. Is it only a mechanical matter? Histologic modifications of the aorta underlying external banding. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999; 118:1116-8.
14. Carrel T, Von Segesser L, Jenni R, et al. Dealing with dilated ascending aorta during aortic valve replacement: advantages of conservative surgical approach. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1991;5:137-43.
15. Sternik L, Zehr KJ, Schaff HV. A method of repair for asymmetric aneurysmal dilatation of the ascending aorta. *Ann Thorac Surg.* 2002;73:1332-4.
16. Viganò M, Rinaldi M, D'Armini A, et al. Ascending aortic aneurysms treated by cuneiform resection and end-to-end anastomosis through ministernotomy. *Ann Thorac Surg.* 2002;74:1789-91.
17. David TE, Feindel CM, Bos J. Repair of the aortic valve in patients with aortic insufficiency and aortic root aneurysm. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1995;109:345-52.
18. Yun KL, Miller DC, Fann JL. Composite valve graft vs. separate aortic valve and ascending aortic replacement: is there still a role for the separate procedure. *Circulation.* 1997;96 Suppl 1:368-75.
19. Kindo M, Billaud P, Gerelli S, Levy F, Mazzucotelli JP, Eisenmann B. Twenty-seven-year experience with composite valve graft replacement of the aortic root. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007;32:804-6.
20. Hirasawa Y, Aomi S, Saito S, Kihara S, Tomioka H, Kurosawa H. Long-term results of modified Bentall procedure using flanged composite aortic prosthesis and separately interposed coronary graft technique. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2006;5:574-7.
21. Settepani F, Eusebio A, Omaghi D, et al. Aortic root replacement with the Carboseal composite valve graft: analysis of risk factors. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2005;4:360-4.
22. Gariboldi V, Grisoli D, Kerbaul F, et al. Long-term outcomes after repaired acute type A aortic dissections. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2007;6:47-51.
23. Chavanon O, Costache V, Bach V, et al. Preoperative predictive factors for mortality in acute type A aortic dissection: an institutional report on 217 consecutive cases. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2007;6:43-6.
24. Ghavidel AA, Tabatabaei MB, Yousefnia MA, Omrani GR, Givtaj N, Raesi K. Mortality and morbidity after aortic root replacement: 10-year experience. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2006;14:462-6.
25. Radu NC, Kirsch EW, Hillion ML, Lagneau F, Drouet L, Loisançe D. Embolic and bleeding events after modified Bentall procedure in selected patients. *Heart.* 2007;93:107-12.
26. Omeroglu SN, Mansuroglu D, Goksedef D, Cevat Y. Ultrafast computed tomography in management post-Bentall aortic root pseudoaneurysm repair. *Tex Heart Inst J.* 2005;32:91-4.
27. Clemente A, Del Borrello M, Greco P, Macchi V, Mora A, Dalla Volta S. Role of multidetector computed tomography and three-dimensional post-processing in a case of a Valsalva graft in aortic valve repair and replacement with the Cabrol procedure. *G Ital Cardiol (Rome).* 2007; 8:527-30.