

Estudio imagenológico del síndrome aórtico agudo

CRISTIÁN VARELA¹, ENZO MANTELLI^a, PATRICIA RÍOS^a,
 JOSÉ M. ZÚÑIGA^b, MARÍA J. MEZA^b, CAROLINA FUCHS^b,
 VERUSKA DE LUCCAS¹, JOSÉ MIGUEL GUTIÉRREZ¹

¹Unidad de Imágenes de Cuerpo, Departamento de Imagenología, Clínica Dávila, Santiago, Chile
^aMédico general, Research Fellow Investigación, Departamento de Imagenología, Clínica Dávila, Santiago, Chile.
^bAlumno de Medicina (ayudante alumno), Universidad de los Andes. Santiago, Chile.

Trabajo no recibió financiamiento. Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Recibido el 31 de enero de 2019, aceptado el 16 de octubre de 2019.

Correspondencia a:
 Dr. Cristián Varela Ubilla
 Av. Recoleta 464, Recoleta,
 Santiago, Chile.
 cvarela@davila.cl

Imaging approach to acute aortic syndrome

Acute aortic syndromes include a spectrum of life-threatening aortic conditions. A review of the diagnostic aspects of the acute aortic syndrome was made, from the perspective of the imaging techniques available for this purpose. The advantages and disadvantages of each technique and its diagnostic performance were evaluated. Emphasis was placed on the relevance of clinical information as a fundamental tool for suspecting this syndrome and appropriately choosing the imaging technique. Our main objective is to provide information about the diagnosis of this condition, especially in the context of emergency services.

(Rev Med Chile 2019; 147: 1579-1593)

Key words: Acute Disease; Chest Pain; Aneurysm, Dissecting; Aortic Aneurysm; Hematoma, Subdural.

El síndrome aórtico agudo (SAA) es el término utilizado para describir un conjunto de patologías de la aorta cuyo síntoma cardinal es el dolor torácico agudo, las cuales pueden poner en riesgo la vida del paciente, por lo que su reconocimiento y manejo adecuado es fundamental para la sobrevivencia.

Las condiciones que conforman el SAA, determinan diferentes formas de disrupción de la arquitectura normal de la pared aórtica. Cabe recordar que esta tiene 3 capas¹: 1) Interna o íntima, 2) Media y 3) Externa o adventicia (Figura 1). Los procesos de mayor prevalencia provocan una modificación anatómica en una pared enferma o afectada por procesos degenerativos (ateromatosis). Es menos frecuente que existan factores de origen congénito de la pared que predispongan a estos procesos. Finalmente estos procesos pueden ocurrir en una pared aórtica sana en el contexto de trauma o iatrogenia.

Tipos de condiciones incluidas en el síndrome aórtico agudo (SAA)²

Diseción aórtica (DA) aguda (Figura 2.A)

Separación de las capas de la pared aórtica

por irrupción de sangre a través de un desgarro de la íntima.

- *Espontánea:* Rotura de la íntima con disección secundaria de la media o por hemorragia de la media, que subsecuentemente se comunica al lumen a través de un defecto de la íntima. En ambos casos se crea un lumen verdadero y uno falso. La disección puede extenderse distal o proximalmente a la lesión inicial, pudiendo comprometer: válvula aórtica, ostium de las arterias coronarias, ramas de la porción torácica o abdominal lo que determinará manifestaciones clínicas y complicaciones³.
- *Iatrogénica o traumática:* Secundaria a lesión intimal por balón de contrapulsación aórtico, procedimiento endovascular o bien durante un accidente de alta energía, por ejemplo en vehículo motorizado.

Hematoma intramural (HIM) aórtico (Figura 2.B)

Se debe a un sangrado en la media, secundaria a rotura y/o hemorragia de los vasos nutricios (vasa vasorum) de la pared aórtica (Figura 3). Corresponde a un hematoma confinado a la capa media en ausencia de desgarro detectable de la íntima, sin embargo, pueden existir microdesgarros.

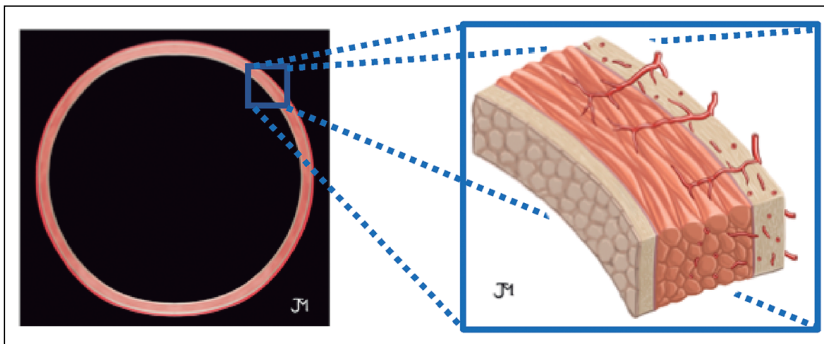


Figura 1. Anatomía aorta normal, con amplificación de pared donde se observa vasa vasorum en capa media.

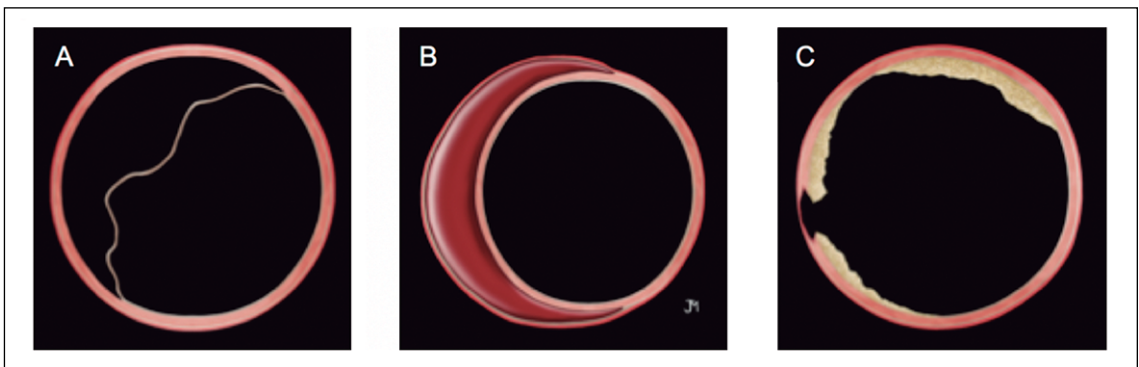


Figura 2. A. Disección aórtica; B. Hematoma intramural; C. Úlcera aórtica penetrante.

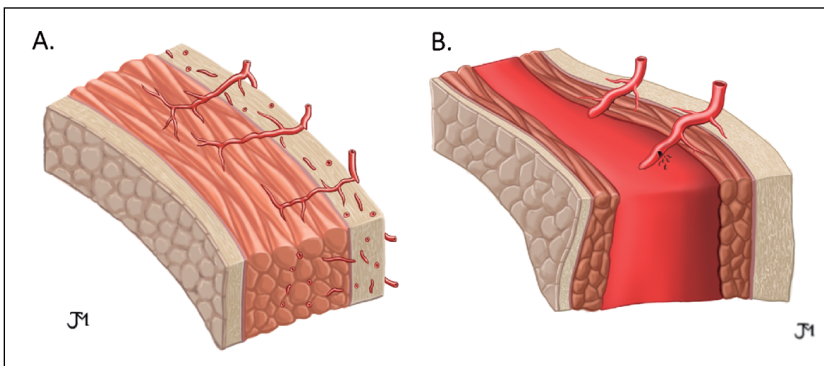


Figura 3. Esquema representativo de pared aórtica. A. Pared aórtica normal. B. Formación de hematoma intramural.

Puede ser precursor de la DA aguda en 8-12% de los casos^{4,5}. Su etiología puede ser espontánea o iatrogénica/traumática.

Úlcera aórtica penetrante (UAP) (Figura 2.C)

Ulceración de una lesión arteriosclerótica de la pared aórtica que penetra en la lámina elástica interna, formando un hematoma en la capa media,

con o sin trombo subyacente⁶. Es precursora de DA en < 5% de los casos.

Otras variantes recientemente incluidas en el SAA

1. *Desgarro de la íntima sin hematoma:* Variable poco común de la DA, se caracteriza por desgarro lineal o estrellado de la íntima con

exposición de la capa media o adventicia⁷, sin separación de las capas. Una lesión traumática no penetrante puede manifestarse de esta manera.

2. *Hematoma periaórtico*: Representa una ruptura aórtica contenida con sangrado periaórtico. El 23% de las DA cursan con un hematoma periaórtico⁸. Implicando mayores tasas de shock, taponamiento cardíaco, alteraciones de conciencia/coma y mortalidad, que aquellas que se presentan sin este.

Clasificación anatómica del SAA

Las lesiones que constituyen el SAA se clasifican de acuerdo a su localización y extensión. Para la DA existen 2 clasificaciones, que también sirven para describir al HIM:

- *Clasificación de Stanford*: Es la más utilizada. Las lesiones que comprometen a la aorta ascendente se clasifican tipo A, independiente del sitio de la lesión primaria. Si no involucra la aorta ascendente será de tipo B³ (Figura 4).
- *Clasificación de DeBakey*: Se basa en el origen de la lesión. Tipo I: se origina en aorta ascendente y extendiéndose al menos hasta el arco aórtico. Tipo II: se origina en la aorta ascendente y está confinado a ella. Tipo III: se origina en la aorta descendente y puede extenderse proximal o distalmente⁹.

Las DA torácicas que afectan la porción ascendente son casi el doble de las que comprometen la porción descendente. El sitio más comúnmente afectado es la pared lateral derecha de la aorta ascendente. Los HIM afectan comúnmente la porción descendente. La mayoría de las UAP se localizan en la porción descendente (85-95%)³.

Epidemiología y factores de riesgo³

- La incidencia del SAA es de 2 a 4 casos por 100.000 individuos.
- DA aguda: es la más común. Sus factores de riesgo son: hipertensión arterial (77,8%), aterosclerosis (31%), cirugía cardíaca o torácica previa, aneurisma conocido, patologías del tejido conectivo y válvula aórtica bicúspide.
 - Es más común en hombres (65% de los casos), y la presentación en mujeres es más tardía.
 - El factor precipitante más importantes es la hipertensión sistémica, primaria o secundaria.
- HIM: 5-20% de los casos de SAA. Comparado con la DA, suelen ser pacientes mayores, y presentar aneurismas. Además muy pocos presentan Síndrome de Marfan y es más prevalente en mujeres. Al igual que en la disección el factor de riesgo más importante es la hipertensión arterial de larga data (50-84% de los casos).

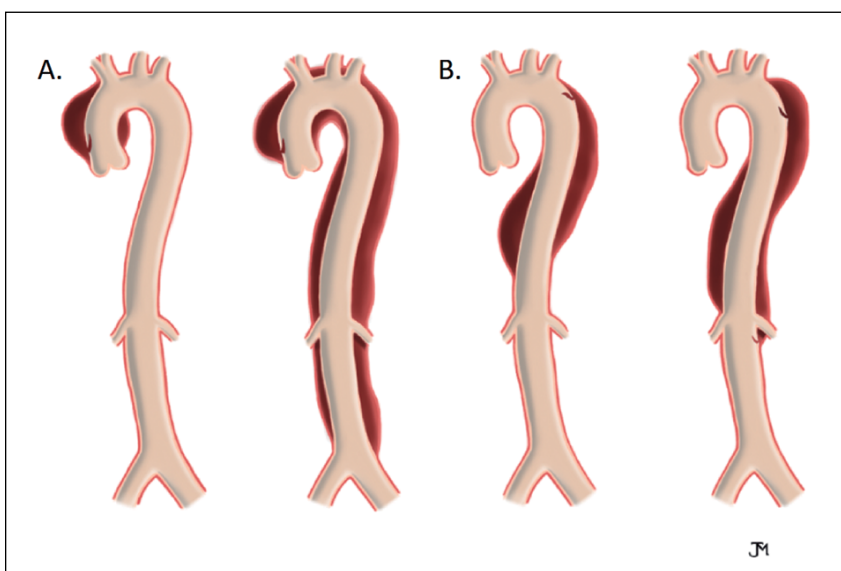


Figura 4. Clasificación de Stanford. **A.** Disección aórtica tipo A. **B.** Disección aórtica tipo B.

- UAP: 2-7% de los pacientes con SAA. Suelen ser mayores de 70 años. Los factores de riesgo asociados son: aterosclerosis, hipertensión, hiperlipidemia, enfermedad coronaria, tabaquismo, aneurisma aórtico infrarrenal.

Manifestaciones clínicas de SAA

1. Cuadro clínico

El dolor torácico especialmente de tipo transfixante en un paciente mayor e hipertenso debe despertar la sospecha de SAA. Es frecuente la coexistencia de varios factores de riesgo (Tabla 1), los que junto a las características del cuadro clínico (Tabla 2) sugieren este síndrome. Las entidades que conforman el SAA pueden solaparse o confundirse clínicamente, de manera que para confirmar la sospecha y diferenciarlas entre cada una, se deben realizar exámenes de imágenes de alto rendimiento diagnóstico, que permitan además demostrar su extensión e identificar las complicaciones.

Tabla 1. Patologías asociadas (factores de riesgo) en pacientes portadores de DA torácica tipo B, según R. Mertens et al.¹⁰

Hipertensión arterial	77,8%
Tabaquismo	38,9%
Dislipidemia	25,0%
Obesidad	11,1%
Insuficiencia renal crónica	8,3%
Enfermedad de Marfán	8,3%
Cardiopatía coronaria	5,6%

SCORE clínico de riesgo de DA^{12,13}

- Aortic Dissection Detection Risk Score (ADD-RS) (Tabla 3 y 4): El uso de la ADD-RS junto al dímero D, sería una eficiente combinación para el enfrentamiento inicial de estos pacientes.

A continuación, se propone un esquema de aproximación ante pacientes con sospecha de SAA, para determinar riesgo de este y eventual estudio a realizar (Figura 5).

2. Exámenes de laboratorio

Dímero D¹²

Representa un producto de la degradación de fibrina, por lo que su rol en eventos trombóticos está bien establecido. Múltiples estudios han demostrado que este biomarcador también

Tabla 2. Síntomas y signos en los pacientes portadores de una DA aguda¹¹

Dolor severo o el "peor de la vida"	90%
Inicio abrupto del dolor	90%
Dolor torácico con o sin irradiación al dorso	85%
Hipertensión (PAS \geq 150 mmHg)	49%
Insuficiencia aórtica	32%
Dolor abdominal	30%
Pulso <i>parvus et tardus</i>	27%
Dolor migratorio	19%
Hipotensión (PAS < 100 mmHg, <i>shock</i> o taponamiento cardíaco)	18%
Déficit neurológico focal	12%

PAS, presión arterial sistólica. *Parvus et tardus*, pulso disminuido en amplitud y de ascenso lento.

Tabla 3. SCORE clínico de riesgo de DA (ADD-RS)

Dolor con características de alto riesgo	Condición de alto riesgo	Hallazgo al examen físico de alto riesgo
Torácico, Dorsal, o abdominal descrito como inicio súbito, intensidad severa, o como desgarrante	Síndrome de Marfán, historia familiar de enfermedad aórtica, antecedentes de enfermedades de válvula aórtica, manipulación reciente aórtica, aneurisma de aorta torácica conocido	Evidencia de déficit de perfusión (pulso débil y/o asimétrico, diferencia en Presión arterial en extremidades, o déficit neurológico focal con dolor), nuevo soplo aórtico de insuficiencia con dolor, hipotensión/ <i>shock</i>

Tabla 4. Manejo según resultado

Manejo según resultado
ADD-RS > 1: considerar realizar directamente angio TC u otra imagen concluyente
ADD-RS ≤ 1: Realizar dímero D, dímero D < 500 ng/mL, considerar descartar SAA, con resultado ≥ 500 ng/mL, considerar angio TC

ADD-RS: *Aortic Dissection Detection Risk Score*; TC: Tomografía computada; SAA: Síndrome aórtico agudo.

tiene una alta sensibilidad (94,5%) en el SAA, pero en forma aislada, un resultado negativo es insuficiente para poder descartarlo. Fisiopatológicamente se cree que esta correlación es secundaria a la injuria tisular, que produciría una liberación del factor tisular el que activaría la cascada de coagulación.

ECG

Debe realizarse en todo paciente con sospecha de SAA, aunque en la gran mayoría de los pacientes se encontrará normal. Su gran aporte es descartar un Síndrome Coronario Agudo (SCA).

3. Traslado a la Unidad de Imagenología

En esta fase de la atención de los pacientes, eventuales portadores de una SAA, es de vital importancia, ya que pueden ocurrir eventos prevenibles. Dentro de la valoración inicial es fundamental tener disponibilidad de radiografía de tórax y ecografía portátil para descartar causas de dolor que deban resolverse en forma inmediata y puedan agravarse en el traslado a la Unidad de TC, como por ejemplo un neumotórax masivo. También debe lograrse un adecuado control del dolor para que el paciente pueda colaborar en la obtención de las imágenes. Una adecuada moni-

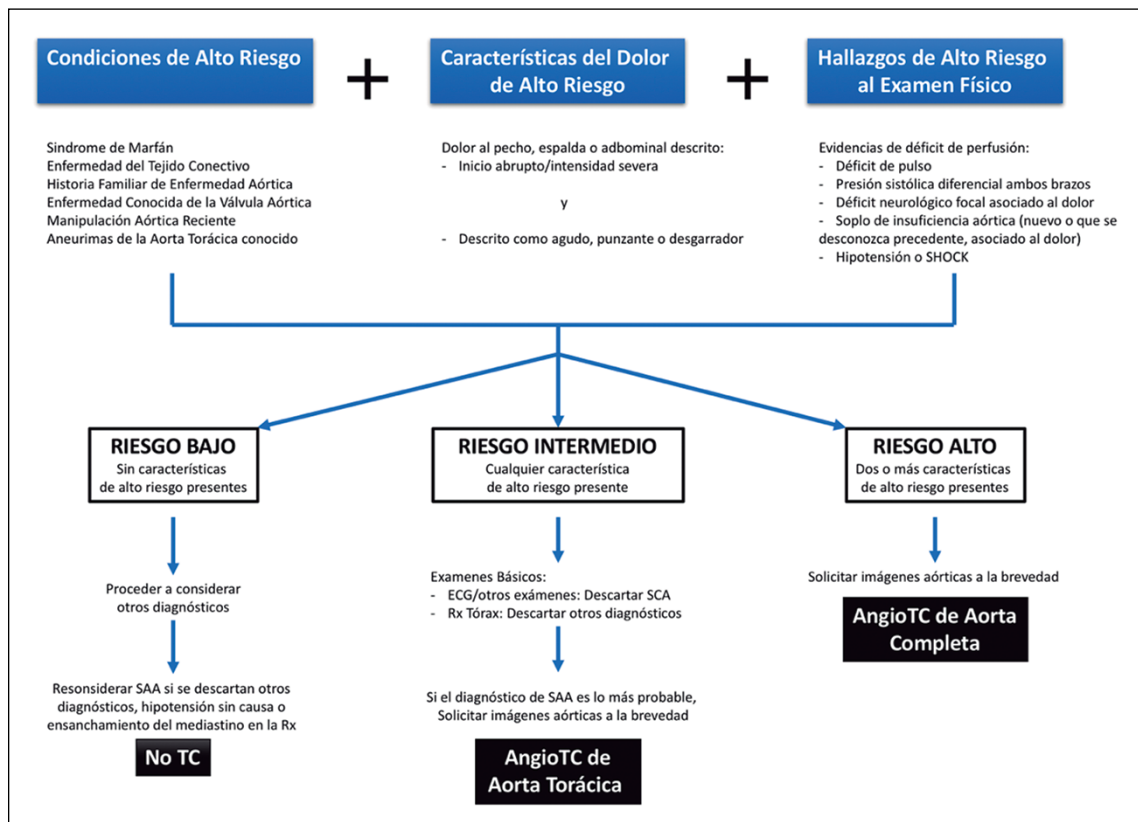


Figura 5. Esquema de estratificación de riesgo para SAA y estrategias de manejo apropiado, traducido y modificado a partir de Vardhanabthi V et al.¹⁴.

torización de los signos vitales y supervisión por personal entrenado reducirá los riesgos durante el tránsito a la unidad de imágenes o hacia las unidades de pacientes críticos^{15,16}.

4. Estudios imagenológicos

La sospecha clínica se confirma mediante

exámenes de imagen. Existen múltiples exámenes imagenológicos en el estudio del SAA, todos tienen ventajas y desventajas, y la elección será determinada dependiendo del paciente y la disponibilidad local (Tabla 5). Actualmente, el Angio-TC, especialmente con técnica multicorte (MC), es el examen de elección para evaluar el SAA en el Servicio de Urgencias.

Tabla 5. Ventajas, desventajas y precaución de los distintos métodos imagenológicos para el diagnóstico del SAA¹⁷

Examen	Ventajas	Desventajas	Precaución
Rx de Tórax	Baja dosis de radiación	Baja especificidad	Falso positivo en caso de tortuosidad aórtica, tumor mediastínico, derrame pleural o pericárdico, insuficiencia cardíaca
	Realizable en Box de reanimación	Baja sensibilidad en el diagnóstico de enfermedades aórticas	
	Muy útil para descartar otras patologías agudas (neumotórax o derrame pleural)	Bajo valor predictivo negativo en enfermedades cardíacas o pulmonares	
TCCM	Muy alta sensibilidad y especificidad (100%)	Exposición a radiación	Falsos positivos en SAA en caso de: a) Alta densidad de la pared aórtica; b) Artefacto por movimiento de pared de la aorta ascendente; c) Ateromatosis significativa de la pared aórtica
	Requiere menos tiempo de ejecución que RM	Potencial nefrotoxicidad y contraindicación relativa en pacientes con antecedentes de reacción tipo alérgica con medio de contraste yodado	Falso negativo para disección aórtica debido a realce insuficiente o enlentecido del lumen falso aórtico
	Indicado incluso en pacientes marginalmente estables	Necesidad de TC controlado/gatillado por ECG, para investigar la raíz aórtica y especialmente el compromiso valvular	Falso positivo para HIM en el área de la raíz aórtica debido a ateromatosis difusa u otras enfermedades periaórticas
	Imagen de todas las estructuras torácicas, buena definición de lumen y pared aórtica	Necesidad de traslado de paciente de box de reanimación a unidad de TC	Diagnóstico falso positivo de injuria aórtica/pseudoaneurisma traumático en caso de remanente de ductus arterioso
	Detección de hematoma mural, pericárdico o mediastínico	En general no aporta información respecto de la función valvular aórtica o cardíaca	Tejidos periaórticos tales como fibrosis, inflamación y tumores, como linfomas, pueden confundir el diagnóstico
	Diferenciación entre lumen falso y verdadero		
	Detección confiable del desplazamiento de las calcificaciones de la íntima		

Tabla 5. Ventajas, desventajas y precaución de los distintos métodos imagenológicos para el diagnóstico del SAA¹⁷ (continuación)

Examen	Ventajas	Desventajas	Precaución
RM	<p>Muy alta sensibilidad y especificidad: (95-98%) en el caso de disección aórtica aguda, y 95% en HIM</p> <p>Sin radiación</p> <p>Fácil detección del lumen falso y verdadero</p> <p>El medio de contraste intravenoso no es estrictamente necesario</p> <p>Eficaz en la detección de enfermedades de la pared aórtica (HIM, UAP)</p> <p>Distingue entre HIM y ateromatosis no calcificada de la pared aórtica</p> <p>Investigación simultánea de función cardíaca, insuficiencia de la válvula aórtica y enfermedades del pericardio</p> <p><i>Gold standard</i> para seguimiento de pacientes, operados y no operados</p> <p>Ideal para pacientes en edad fértil</p>	<p>No puede realizarse en box de reanimación</p> <p>Intolerancia del paciente al examen (claustrofobia)</p> <p>Dificultades para monitorización del paciente</p> <p>Contraindicación relativa en pacientes usuarios de marcapasos u otros dispositivos electromagnéticos</p> <p>Contraindicado en pacientes hemodinámicamente inestables</p> <p>Toma más tiempo que TC (15-20 min)</p> <p>Difícil diagnóstico diferencial entre HIM y otras enfermedades de la pared aórtica, como ateromatosis, tumores e inflamación</p> <p>Necesidad de estudio controlado/gatillado por ECG cuando es necesario estudiar raíz y válvula aórtica</p> <p>Contraindicación relativa al uso de medio de contraste con gadolinio en pacientes con enfermedad renal crónica o con antecedente de reacción tipo alérgica previa</p> <p>Equipo clínico menos familiarizados con la RM</p>	<p>Falsos positivos frente a distorsión de las imágenes por movimientos del paciente, inhomogeneidad del campo o en las interfases entre aire/pared aórtica</p>
Aortografía	<p>Sensibilidad y especificidad del 88% y 94% respectivamente para el diagnóstico de la disección aórtica aguda</p> <p>Excelente imagen de la patología del lumen (DA, UAP)</p> <p>Rol diagnóstico/terapéutico</p>	<p>Exposición a radiación tanto para el paciente como el operador; mayores cantidades de radiación que cualquier otro método de estudio imagenológico</p> <p>Necesidad de uso de medio de contraste</p> <p>Tiempo de exploración prolongado</p> <p>Pueden existir dificultades técnicas con los accesos vasculares</p> <p>No puede diagnosticar HIM de la pared aórtica</p> <p>Examen invasivo, requiere de un laboratorio de hemodinamia y médico intervencionista</p>	<p>Falso negativo en el diagnóstico de la disección aórtica aguda si el falso lumen está trombosado</p> <p>Falso negativo cuando no se detecta el flap por inyección proximal al foco de rotura íntimal</p> <p>Posible falso negativo en el diagnóstico de la UAP, salvo exista adecuada desproyección</p>

Tabla modificada a partir de E. Apostolakis et al. Rx: Radiografía; SAA: Síndrome aórtico agudo; TC: Tomografía computada; ECG: Electrocardiograma; TCMD: Tomografía computada multidetector; RM: Resonancia magnética; HIM: Hematoma intramural; UAP: Úlcera aórtica penetrante; DA: Disección aórtica.

Angio-TC

- La angiografía por tomografía computarizada multicorte (TCMC) es el estudio de elección en pacientes hemodinámicamente estables y en los que se haya descartado derrame pleural o neumotórax masivo con radiografía o ecografía de tórax portátil obtenida en el box de atención, mientras se realiza la evaluación inicial.
- Técnica ampliamente disponible, tanto en hospitales públicos como privados, rápido de realizar y no necesita de gran colaboración por parte del paciente.
- Altamente sensible y específico en el SAA. Sensibilidad informada de 95-100% y una especificidad de 98-100%¹⁸. La principal limitación de las imágenes es el movimiento de la raíz aórtica, donde la sensibilidad puede caer a menos de 80%¹⁹. Para evitar este inconveniente el estudio se obtiene con sincronización electrocardiográfica, de manera de poder elegir las imágenes más apropiadas libres de distorsión por movimiento.
- Proporciona correlaciones anatómicas de gran precisión para la terapia quirúrgica o endovascular y aporta información para el seguimiento, a través de precisas reconstrucciones multiplanares y volumétricas.
- Su precisión ha mejorado sustancialmente con el desarrollo de la técnica Multidetector o Multicorte, TCMC)²⁰. La TCMC permite amplia cobertura anatómica, mayor velocidad de adquisición y alta resolución.
- Debe incluirse una fase inicial sin contraste endovenoso para mejorar la detección del HIM o de colecciones hemáticas pericárdicas, mediastínicas o pleurales. El uso de contraste iodado endovenoso es esencial para el diagnóstico de estas condiciones. Cabe señalar que los contrastes iodados actuales han demostrado ser muy seguros, tanto desde el punto de vista del bajo riesgo de inducir reacciones anafilactoides severas como en cuanto a inducir daño renal agudo, riesgos que en todo caso, la mayoría de las veces serán inferiores a dejar de hacer un diagnóstico de esta gravedad.
- El estudio debe abarcar la aorta completa, incluidos los vasos ilíacos y femorales. De esta manera, evaluar la extensión de la lesión y también mostrar si es que existe compromiso de las arterias viscerales.

Técnica angioTCMC

Es un examen trifásico, que debe abarcar desde los ápices pulmonares hasta los trocánteres femorales, de modo de incluir los vasos ilíacos y femorales. El ROI (región de interés) suele ser colocado sobre la aorta descendente (para minimizar artefactos de movimientos).

Se realiza una primera fase sin contraste, seguida de una fase arterial mediante técnica de bolus-tracking, utilizando 60-120 ml de contraste iodado (370 mg/ml) a una velocidad de infusión de 3-6 ml/s según el peso del paciente, con el objetivo de lograr una opacificación del aorta de 250 UH; la inyección de medio de contraste siempre debe ser seguida de un bolo de suero fisiológico a la misma velocidad de infusión, con el objetivo de conseguir una opacificación homogénea de la aorta y disminuir el artefacto.

La fase venosa se adquiere 1-2 min posterior a la inyección de contraste (permite ver un realce tardío del falso lumen y la alteración de la perfusión de órganos abdominales).

Para disminuir los artefactos de movimiento, el estudio debe ser gatillado según el ciclo cardíaco, sincronizando la adquisición de las imágenes con la diástole del ventrículo izquierdo mediante el uso del electrocardiograma.

Posteriormente, se utilizan técnicas de postproceso, como la reconstrucción multiplanar y volume rendering de modo de evaluar la aorta en toda su extensión y en caso de ser necesario, poder realizar una planificación quirúrgica óptima.

Objetivos angioTCMC:

1. Confirmar diagnóstico.
2. Localizar origen de la rotura intimal.
3. Extensión y clasificación de la DA.
4. Compromiso de grandes vasos y sus ramas.
5. Identificación de indicadores de cirugía de emergencia. Ejemplo: hemorragia pericárdica, mediastínica y/o pleural.

Desventajas angioTCMC:

1. Exposición a radiación. Esta desventaja toma relevancia en pacientes en edad fértil y en el caso de uso indiscriminado, sin ajustarse a los criterios clínicos de sospecha (medicina defensiva).
2. Requiere contraste iodado endovenoso potencialmente nefrotóxico.
3. En general no es posible evaluar la insuficiencia de la válvula aórtica.

Manifestaciones imagenológicas de la DA, HIM y UAP en AngioTCMC

A. Disección aórtica

- El primer paso es identificar dos lúmenes distintos (verdadero y falso), separados por el flap (Figura 6). En la mayoría de los casos, el lumen verdadero puede determinarse por su

continuidad con un segmento no disecado de la aorta proximal o distal (Figura 7). El lumen falso generalmente es más grande que el verdadero²¹.

- La presencia de trombo intraluminal es un buen marcador de la luz falsa, pero en pacientes con un aneurisma degenerativo concomitante, el trombo puede estar presente en la luz verdadera.

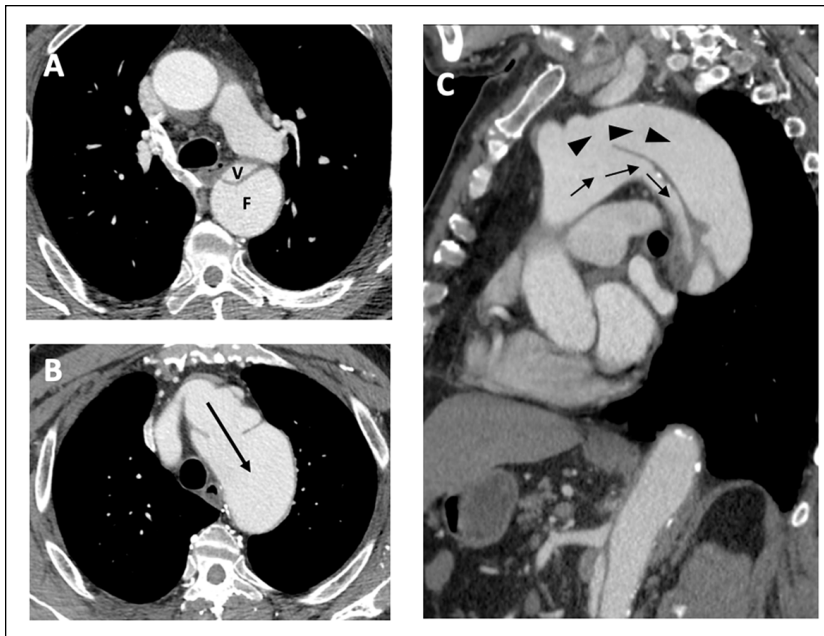


Figura 6. Signos de disección aórtica en TCMC. **A.** A nivel de aorta descendente se observa flap intimal que determina lumen verdadero (V) y falso (F). **B.** En corte axial más craneal al anterior, se observa sitio de entrada de la disección desde el lumen verdadero al lumen falso (Flecha). **C.** A nivel de aorta descendente proximal, en reconstrucción sagital, se identifica foco de entrada a lumen falso (Cabezas de flechas) de mayor tamaño, y lumen verdadero de menor tamaño (Flechas).

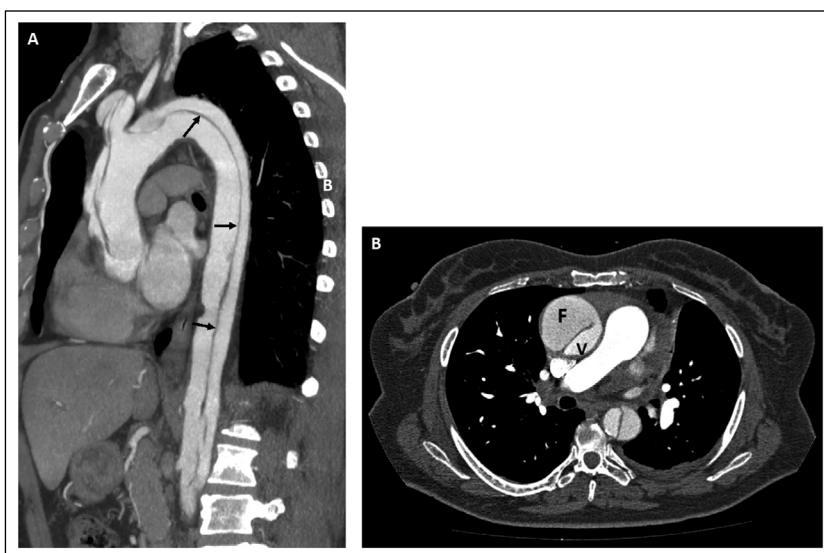


Figura 7. Signos de disección aórtica tipo A en TCMC. **A.** Se observa flap de disección que compromete todos los segmentos de la aorta torácica, tipo A de Stanford (Flechas negras). **B.** A nivel de aorta ascendente se aprecia doble lumen, uno verdadero (V) y uno falso de mayor tamaño (F).

- Un lumen verdadero comprimido es un hallazgo clave, que eleva sustancialmente el índice de sospecha de un síndrome de mala perfusión renal, visceral y/o de las extremidades inferiores.
- La curvatura del colgajo de disección hacia la luz verdadera se observa en 63% de las disecciones de tipo B agudas, pero solo en 25% de las disecciones crónicas²¹.
- Hallazgos secundarios incluyen desplazamiento interno de calcificaciones intimales (Figura 8) o una íntima hiperdensa, captación tardía del lumen falso, ensanchamiento aórtico, y aparición de hematoma mediastínico, pleural o pericárdico²².
- Las complicaciones de la DA tipo A son: hemopericardio, que puede conducir a taponamiento cardíaco, disección de la válvula aórtica y compromiso del ostium de las arterias coronarias.
- Las complicaciones de la DA tipo B, pueden dividirse en dos grupos:
 - Ruptura franca, con aparición de derrame pleural denso o compromiso hemodinámico por hemorragia.
 - De tipo isquémico, en órganos o extremidades²³ (Figura 9).

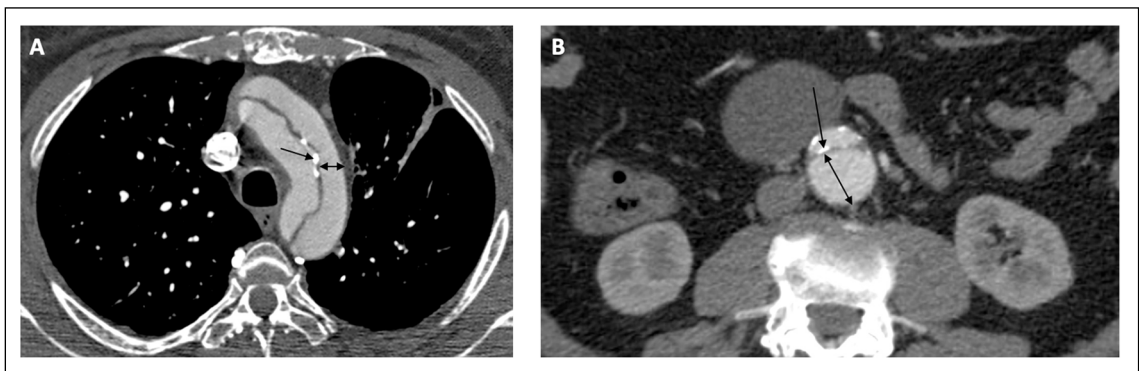


Figura 8. Signo del desplazamiento de calcificaciones parietales: DA en TCMC. **A.** A nivel del arco aórtico se identifica un flap de disección con calcificaciones intimales (Flecha) las que han sido desplazadas por el flujo a través del lumen falso (Doble Flecha). **B.** En corte axial de aorta abdominal, se vuelve a observar un flap de disección con calcificaciones intimales (Flecha) desplazadas desde pared posterior por flujo a través del lumen falso (doble flecha).

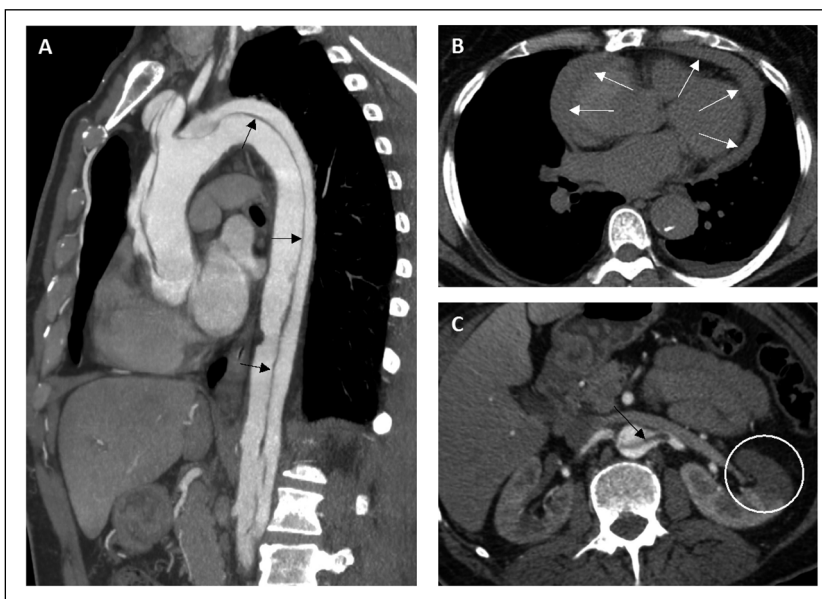


Figura 9. Signos de complicaciones de la DA tipo A. **A.** Reconstrucción sagital donde se observa extensión del flap intimal desde la raíz aórtica hasta la aorta abdominal (Flechas negras). **B.** Corte axial en fase sin contraste, muestra derrame pericárdico hiperdenso compatible con hemopericardio (Flechas blancas). **C.** Corte axial a nivel de hilos renales, que muestra extensión del flap de disección desde la aorta hacia la arteria renal izquierda (Flecha), asociada a imagen hipodensa de bordes netos compatible con infarto renal segmentario de territorio vascular anterior (Círculo blanco).

B. Hematoma intramural^{22,24} (Figura 10)

- En TCMC sin contraste se ve una semiluna hiperdensa en la pared de la aorta o arterias comprometidas, pudiendo haber desplazamiento de las calcificaciones intimales.
- Por otro lado, en TCMC con contraste no se evidencia realce de HIM.
- Es importante señalar que la imagen de un HIM y una DA con trombosis completa del lumen falso es muy similar y puede ser difícil de diferenciar. El desplazamiento de calcificaciones intimales sugiere DA.

C. Úlcera aórtica penetrante²² (Figura 11)

- En TCMC con contraste se ve una imagen diverticular que se extiende más allá del contorno aórtico.
- Se puede observar una úlcera focal con un hematoma subintimal adyacente.
- Se puede diferenciar de una DA por asociarse a:
 - Enfermedad aterosclerótica extensa y dilatación luminal.
 - Ausencia de doble lumen aórtico.

Otros métodos de imagen**Ecocardiografía**

Segundo examen de imagen más utilizado en el diagnóstico inicial de SAA. Es especialmente

útil en pacientes hemodinámicamente inestables, ya que puede realizarse en el box de reanimación. Puede identificar regurgitación de la válvula aórtica, derrame pericárdico hemorrágico, taponamiento y anomalías regionales en el movimiento de la pared. Puede ser realizado de dos maneras:

- *Transesofágico (ETE)*: estudio inicial en pacientes hemodinámicamente inestables. Tiene una sensibilidad de 98% y una especificidad de 63-96%^{25,26}. Dentro de sus ventajas cabe mencionar que puede realizarse en el box de reanimación y produce un diagnóstico en minutos. Por el contrario, tiene como desventajas que requiere intubación esofágica, por lo tanto, sedación, pudiendo tener efectos adversos en pacientes lábiles. Además, requiere operadores experimentados (médicos y técnicos) para garantizar resultados precisos.
- *Transtorácico (ETT)*: Alternativa menos utilizada que el ETE. Puede identificar rápidamente la DA proximal²⁶ y también sus complicaciones como insuficiencia aórtica, taponamiento cardíaco, disfunción sistólica. Su principal desventaja es que no permite ver adecuadamente el resto de la aorta torácica (ascendente media y distal, cayado y la aorta descendente), ni la presencia de otras complicaciones distales a su campo de visión. Su mayor ventaja es que se puede realizar de forma portátil al lado de



Figura 10. Signos de hematoma intramural en TCMC. **A.** Corte axial sin contraste endovenoso. En aorta descendente se observa imagen de semiluna hiperdensa en la pared de la aorta descendente (Flecha blanca), compatible con HIM. **B.** Fase con contraste, que muestra ausencia de doble lumen (Flecha negra) que respalda el diagnóstico de HIM. **C.** Reconstrucción sagital, donde se observa HIM que se extiende a través de la aorta torácica descendente mostrando una característica distribución espiral, ya que posee afectación parcial de la pared aórtica.

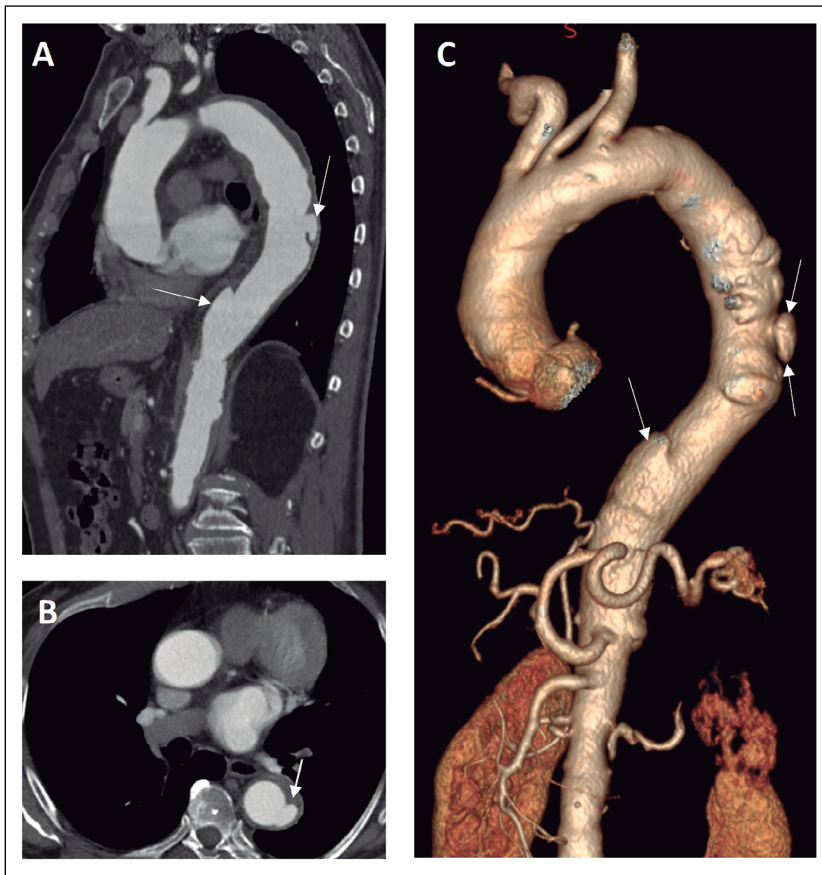


Figura 11. Úlcera Aórtica Penetrante en TCMC. **A.** Reconstrucción sagital en fase con contraste, donde se observa engrosamiento de la pared aórtica secundaria a extensa ateromatosis. En este contexto se identifican dos salientes de perfil compatibles con UAP (Flechas blancas). **B.** Corte axial en fase con contraste, muestra UAP de aorta descendente media, como una colección de contraste que se extiende hacia planos parietales profundos (Flecha blanca). **C.** Reconstrucción volumétrica, se identifican las UAP como salientes del perfil aórtico (Flechas blancas).

la cama del paciente. También se debe considerar que su sensibilidad y especificidad son inferiores al TCMC, RM y ETE.

Radiografía de tórax (Figura 12)

- Su utilidad es descartar otras causas de dolor torácico como neumotórax o derrame pleural masivo¹¹.
- Signos asociados a SAA: Ensanchamiento del mediastino (60-90%)^{11,27}, ensanchamiento y mala definición del contorno aórtico, desplazamiento de la pared aórtica calcificada, opacificación de la ventana aorticopulmonar y derrame pleural (19%).

Resonancia Magnética (RM)

- Es una alternativa al angioTCMC, en pacientes hemodinámicamente estables y según la disponibilidad local de la técnica. La angiografía por RM con Gadolinio, tiene

una excelente sensibilidad y especificidad de 95-100% para diagnosticar DA²⁸. Puede evaluar flujo diferencial entre los lúmenes verdadero y falso y detectar trombosis en el lumen falso.

- Rara vez se utiliza, por la mayor disponibilidad de la TCMC en los Servicios de Urgencia. Es una herramienta de diagnóstico altamente precisa para la detección de DA. Por sus desventajas, se usa como segunda línea diagnóstica, cuando el estudio imagenológico inicial es inadecuado²⁹. La RM puede demostrar con gran especificidad el contenido hemático parietal en el HIM. Si no es posible usar contraste, se puede detectar el lumen falso, con secuencias sensibles al flujo. También permite cuantificar insuficiencia valvular aórtica, y también es la modalidad de elección para estudios de seguimiento a largo plazo, sobre todo en pacientes jóvenes, con disección tipo B.

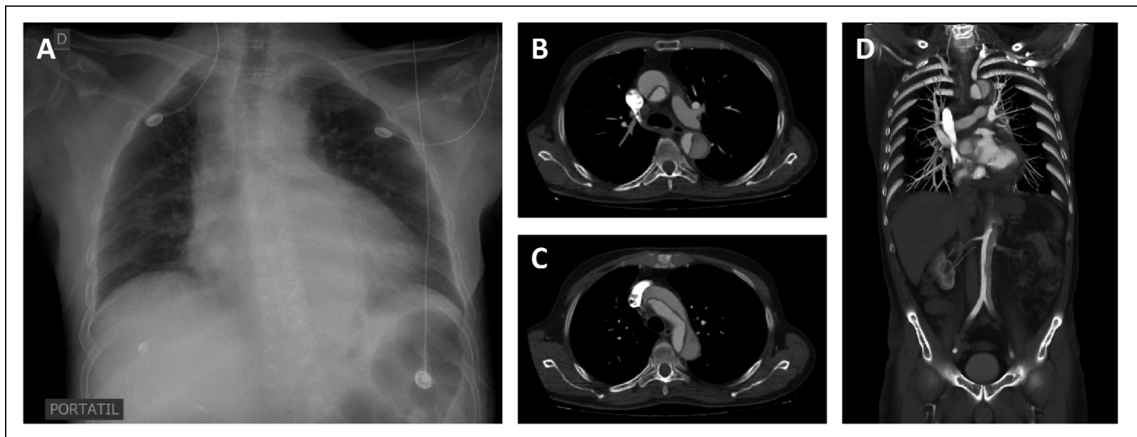


Figura 12. A. Radiografía de tórax portátil que descarta neumonía, neumotórax o derrame masivo. B, C y D. TCMC cortes axiales y reconstrucción coronal que muestran DA tipo A que se extiende hasta segmento infrarrenal.

- Dentro de sus ventajas, es muy importante que evita el exceso de exposición a la radiación y que los agentes de contraste basados en gadolinio no son nefrotóxicos en las dosis habituales.
- En cuanto a sus desventajas: los pacientes deben colaborar permaneciendo inmóviles durante más de 30 minutos. No se puede realizar en pacientes con claustrofobia. Existe contraindicación relativa en portadores de marcapasos, clips de aneurisma y otros dispositivos electromagnéticos. Su disponibilidad es limitada, existe poca experiencia y su análisis es lento. Además, hay inquietudes sobre la monitorización y la relativa inaccesibilidad al paciente durante la exploración prolongada. Y, por último, se debe evitar la administración de contraste basado en gadolinio en pacientes con enfermedad renal crónica (sobre todo en dializados) por el riesgo de desarrollar una fibrosis sistémica nefrogénica.

Arteriografía por catéter (aortografía)

- Antiguo *gold standard*. Se usaba en pacientes con sospecha de DA ascendente, en quienes las imágenes no invasivas no eran concluyentes. Es solo moderadamente sensible para el diagnóstico de DA⁵.
- Hallazgos compatibles con DA: Distorsión de la columna de contraste normal, reversión del flujo o estasis en un canal falso, falla en el llenado de las ramas principales e insuficiencia de la válvula aórtica.

- Posee rol terapéutico en DA del segmento descendente donde es posible instalar endoprótesis cubierta para excluir el lumen falso³⁰.

Conclusión

Las imágenes son fundamentales para el diagnóstico del SAA, y el AngioTC de tórax es el examen de primera elección. Su gran rendimiento diagnóstico, basado en la exquisita demostración anatómica de las lesiones de la pared aórtica, se incrementa con su rapidez de ejecución y su amplia disponibilidad. Las distintas entidades que conforman este síndrome pueden ser diferenciadas a través de sus manifestaciones en TC, determinando además su extensión y sus probables complicaciones. Para utilizar apropiadamente esta extraordinaria herramienta se debe aplicar un alto nivel de sospecha clínica, tamizando a los pacientes de acuerdo a sus factores de riesgo. El diagnóstico precoz es fundamental para mejorar la sobrevida de los pacientes.

Referencias

1. Latarjet M, Ruiz Liard A, Editores. Aorta. Anatomía Humana. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2005. p. 979-80.
2. Manning W, Black J. Overview of acute aortic dissection and other acute aortic syndromes. March, 2018. Obtained from UpToDate.

3. Nienaber C, Eagle K. Aortic Dissection: New Frontiers in Diagnosis and Management: Part I: from etiology to diagnostic strategies. *Circulation* 2003; 108 (5): 628-35.
4. Maraj R, Rerkpattanapipat P, Jacobs L, Makornwattana P, Kotler M. Meta-analysis of 143 reported cases of aortic intramural hematoma. *Am J Cardiol* 2000; 86 (6): 664-8.
5. Rizzo R, Aranki S, Aklog L, Couper G, Adams D, Collins J Jr, et al. Rapid noninvasive diagnosis and surgical repair of acute ascending aortic dissection. Improved survival with less angiography. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 108 (3): 567-74.
6. Hayashi H, Matsuoka Y, Sakamoto I, Sueyoshi E, Okimoto T, Hayashi K, et al. Penetrating atherosclerotic ulcer of the aorta: imaging features and disease concept. *Radiographics* 2000; 20 (4): 995-1005.
7. Svensson L, Labib S, Eisenhauer A, Butterly J. Intimal tear without hematoma: an important variant of aortic dissection that can elude current imaging techniques. *Circulation* 1999; 99 (10): 1331-6.
8. Mukherjee D, Evangelista A, Nienaber C, Sechtem U, Suzuki T, Trimachi S et al. Implications of periaortic hematoma in patients with acute aortic dissection (from the International Registry of Acute Aortic Dissection). *Am J Cardiol* 2005; 96 (12): 1734-8.
9. Pape L, Awais M, Woznicki E, Suzuki T, Trimarchi S, Evangelista A, et al. Presentation, Diagnosis, and Outcomes of Acute Aortic Dissection: 17-Year Trends From the International Registry of Acute Aortic Dissection. *J Am Coll Cardiol* 2015; 66 (4): 350-8.
10. Mertens R, Arriagada I, Valdés F, Krämer A, Mariné L, Bergoeing M, et al. Tratamiento endovascular de la disección aórtica tipo B mediante endoprótesis. *Rev Med Chile* 2008; 136 (11): 1431-8.
11. Hagan P, Nienaber C, Isselbacher E, Bruckman D, Karavite D, Evangelista A, et al. The International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD): new insights into an old disease. *JAMA* 2000; 283 (7): 897-903.
12. Nazerian P, Mueller C, Soeiro A, Leidel B, Salvadeo S, Giachino F, et al. Diagnostic Accuracy of the Aortic Dissection Detection Risk Score Plus D-Dimer for Acute Aortic Syndromes: The ADvISED Prospective Multicenter Study. *Circulation* 2018; 137 (3): 250-8.
13. Black J, Manning W. Clinical features and diagnosis of acute aortic dissection. February 2018. Obtained from UpToDate.
14. Vardhanabhuti V, Nicol E, Morgan-Hughes G, Roobottom C, Roditi G, Hamilton M, et al. Recommendations for accurate CT diagnosis of suspected acute aortic syndrome (AAS)-on behalf of the British Society of Cardiovascular Imaging (BSCI)/British Society of Cardiovascular CT (BSCCT). *Br J Radiol* 2016; 89 (1061): 20150705.
15. Martínez F, Avendaño G, Brinkmann M, Cortés C, Carrillo I. Traslado de pacientes críticos. *Rev Hosp Clín Univ Chile* 2013; 25: 246-52.
16. Knight PH, Maheshwari N, Hussain J, Scholl M, Hughes M, Papadimos TJ, et al. Complications during intra-hospital transport of critically ill patients: Focus on risk identification and prevention. *Int J Crit Illn Inj Sci* 2015; 5: 256-64.
17. Apostolakis E, Papakonstantinou N, Baikoussis N, Petrou A, Goudevenos J. Imaging of acute aortic syndrome: advantages, disadvantages and pitfalls. *Hellenic J Cardiol* 2015; 56 (2): 169-80.
18. Willoteaux S, Nedelcu C, Bouvier A, Hoareau J, Biere L, Thouveny F, et al. [Acute aortic syndrome: which type of imaging to use?]. *Presse Med* 2011; 40 (1 Pt 1): 43-53.
19. Khan I, Nair C. Clinical, diagnostic, and management perspectives of aortic dissection. *Chest* 2002; 122 (1): 311-28.
20. Hayter R, Rhea J, Small A, Tafazoli F, Novelline R. Suspected aortic dissection and other aortic disorders: multi-detector row CT in 373 cases in the emergency setting. *Radiology* 2006; 238 (3): 841-52.
21. LePage M, Quint L, Sonnad S, Deeb G, Williams D. Aortic dissection: CT features that distinguish true lumen from false lumen. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 177 (1): 207-11.
22. Sebastià C, Pallisa E, Quiroga S, Álvarez-Castells A, Domínguez R, Evangelista A. Aortic dissection: diagnosis and follow-up with helical CT. *Radiographics* 1999; 19 (1): 45-60.
23. Vega J, Zamorano J, Pereira N, Galleguillos A. Síndrome aórtico agudo. Revisión de la literatura y actualización del tema. *Rev Med Chile* 2014; 142 (3): 344-52.
24. Gutschow S, Walker C, Martínez-Jiménez S, Rosado-de-Christenson M, Stowell J, Kunin J. Emerging Concepts in Intramural Hematoma Imaging. *RadioGraphics* 2016; 36 (3): 660-74.
25. Moore A, Eagle K, Bruckman D, Moon BS, Malouf JF, Fattori R, et al. Choice of computed tomography, transesophageal echocardiography, magnetic resonance imaging, and aortography in acute aortic dissection: International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD). *Am J Cardiol* 2002; 89 (10): 1235-8.
26. Nienaber C, von Kodolitsch Y, Nicolas V, Siglow V, Piepho A, Brockhoff C, et al. The diagnosis of thoracic aortic dissection by noninvasive imaging procedures. *N Engl J Med* 1993; 328 (1): 1-9.
27. Von Kodolitsch Y, Nienaber C, Dieckmann C, Schwartz

- A, Hofmann T, Brekenfeld C. Chest radiography for the diagnosis of acute aortic syndrome. *Am J Med* 2004; 116 (2): 73-7.
28. Gebker R, Goma O, Schnackenburg B, Rebakowski J, Fleck E, Nagel E. Comparison of different MRI techniques for the assessment of thoracic aortic pathology: 3D contrast enhanced MR angiography, turbo spin echo and balanced steady state free precession. *Int J Cardio-vasc Imaging* 2007; 23 (6): 747-56.
29. Braverman A. Aortic dissection: prompt diagnosis and emergency treatment are critical. *Cleve Clin J Med* 2011; 78 (10): 685-96.
30. Cigarroa J, Isselbacher E, DeSanctis R, Eagle K. Diagnostic imaging in the evaluation of suspected aortic dissection. Old standards and new directions. *N Engl J Med* 1993; 328 (1): 35-43.