



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v9i3.3415>

Ciencias de la Salud
Artículo de Revisión

Dissección Aórtica: Definición, etiología y diagnóstico por imagen, un artículo de revisión

Aortic Dissection: Definition, etiology, and diagnostic imaging, a review article

Dissecção da aorta: definição, etiologia e diagnóstico por imagem, um artigo de revisão

Jaramillo Campoverde María Beatriz ^I
mbjaramillo95@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6284-4247>

Narea Kaviedes Boris Efraín ^{II}
borisnarea@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9121-1908>

Seis Vargas José Ignacio ^{III}
j_nacho6@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-4670-9751>

Arias Manosalva Viviana Lizbeth ^{IV}
vivi_14.06@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-9210-1566>

Correspondencia: mbjaramillo95@gmail.com

***Recibido:** 29 de abril de 2023 ***Aceptado:** 12 de mayo de 2023 * **Publicado:** 20 de junio de 2023

- I. Médico General, egresada de la Facultad de Medicina de la Universidad Central del Ecuador, Médica de consulta externa del Centro Médico Medisur By AXXIS Hospital de Especialidades, Quito, Ecuador.
- II. Médico General, egresado de la Facultad de Medicina de la Universidad Central del Ecuador, Médico en funciones hospitalarias, Hospital General Docente de Calderón, Quito, Ecuador.
- III. Licenciado en Radiología, egresado de la Universidad Central del Ecuador, Magíster en Gerencia de Instituciones de Salud de la Universidad Técnica Particular de Loja, Licenciado en Radiología e Imagen en Hospital General Docente de Calderón, Docente de la Carrera de Radiología en la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.
- IV. Médica, egresada de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica de Cuenca, Médico general en funciones hospitalarias en Unidades de Especialidades Clínica/ Quirúrgicas en el Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca, Ecuador.

Resumen

La Dissección Aórtica (DA) es una patología englobada en el Síndrome Aórtico Agudo, junto a el hematoma intramural aórtico, úlcera penetrante aórtica y dissección incompleta. El mecanismo fisiopatológico de la DA se produce posterior a la aparición de un desgarro de la capa íntima de la pared de este gran vaso, posterior a esto se forma el “Flap” intimo- medial y su luz se duplica. El diagnóstico de esta entidad requiere del médico un alto índice de sospecha, los exámenes paraclínicos son de fundamental utilidad para revelar daño vascular. Materiales y métodos: Para la realización de este artículo de revisión se utilizó bibliografía publicada en los últimos 5 años. Además, se tomaron en cuenta motores de búsqueda que garantizan información de calidad y validez como lo son: Clinical Key, Pubmed, Science Direct, Cochrane Library. Desestimamos toda información no validada, con poco valor científico- académico y desactualizada. Resultados: La Radiografía de tórax, Ecografía Transtorácica, Transesofágica y la Resonancia Magnética son métodos diagnósticos válidos para esta patología, sin embargo, la Tomografía Contrastada es claramente superior sobre otras técnicas de imagen ya que arroja resultados amplios que permiten identificar la lesión primaria, y sus complicaciones; razón por la cual es el Gold Standard.

Palabras Claves: Dissección Aórtica; Síndrome Aórtico; Diagnóstico; Imagen; Método.

Abstract

Aortic Dissection (AD) is a pathology included in the Acute Aortic Syndrome, together with aortic intramural hematoma, penetrating aortic ulcer and incomplete dissection. The pathophysiological mechanism of AD occurs after the appearance of a tear in the intima layer of the wall of this great vessel, after which the intimomedial “Flap” is formed and its lumen is doubled. The diagnosis of this entity requires a high index of suspicion from the doctor, paraclinical examinations are of fundamental utility to reveal vascular damage. Materials and methods: For the realization of this review article, bibliography published in the last 5 years was used. In addition, search engines that guarantee quality and validity information were taken into account, such as: Clinical Key, Pubmed, Science Direct, Cochrane Library. We reject all non-validated information, with little scientific-academic value and out of date. Results: Chest X-ray, Transthoracic and Transesophageal Ultrasound and Magnetic Resonance are valid diagnostic methods for this pathology, however, Contrast

Dissección Aórtica: Definición, etiología y diagnóstico por imagen, un artículo de revisión

Tomography is clearly superior to other imaging techniques since it yields extensive results that allow the identification of the primary lesion, and its complications; which is why it's the Gold Standard.

Keywords: Aortic dissection; Aortic Syndrome; Diagnosis; Image; Method.

Resumo

A Dissecção Aórtica (DA) é uma patologia incluída na Síndrome Aórtica Aguda, juntamente com hematoma intramural aórtico, úlcera penetrante da aorta e dissecção incompleta. O mecanismo fisiopatológico da DA ocorre após o aparecimento de um rasgo na camada íntima da parede desse grande vaso, após o que se forma o “Flap” intimomedial e seu lúmen é duplicado. O diagnóstico desta entidade requer um alto índice de suspeição por parte do médico, os exames paraclínicos são de fundamental utilidade para revelar danos vasculares. Materiais e métodos: Para a realização deste artigo de revisão, foi utilizada bibliografia publicada nos últimos 5 anos. Além disso, foram levados em consideração mecanismos de busca que garantem qualidade e validade da informação, como: Clinical Key, Pubmed, Science Direct, Cochrane Library. Rejeitamos toda informação não validada, com pouco valor científico-acadêmico e desatualizada. Resultados: A radiografia de tórax, a ultrassonografia transtorácica e transesofágica e a ressonância magnética são métodos diagnósticos válidos para essa patologia, porém a tomografia contrastada é claramente superior a outras técnicas de imagem, pois fornece resultados amplos que permitem identificar a lesão primária e suas complicações ; é por isso que é o padrão ouro.

Palavras-chave: Dissecção aórtica; Síndrome Aórtica; Diagnóstico; Imagem; Método.

Introducción

Los síndromes aórticos agudos incluyen un espectro de afecciones aórticas potencialmente mortales. La enfermedad aguda se distingue de la enfermedad crónica de acuerdo con el tiempo de evolución desde la presentación clínica inicial, siendo un cuadro hiperagudo: <24 horas, agudo: 1 a 14 días, subagudo: >14 a 90 días, crónico: >90 días (Black & Manning, 2022).

La Dissección Aórtica Aguda se considera una emergencia cardiovascular altamente fatal que se define por la separación progresiva de las capas de la aorta por una columna de sangre como resultado de la degeneración de la capa media aórtica (Sayed, Munir, & Bahbah, 2021).

Dissección Aórtica: Definición, etiología y diagnóstico por imagen, un artículo de revisión

Es una afección poco común con una tasa de mortalidad relativamente alta, lo que hace difícil determinar su incidencia general, ya que muchos pacientes mueren antes de ser diagnosticados. La dissección aórtica no tratada es una condición fatal, con una tasa de mortalidad estimada del 40% en la presentación inicial; con un incremento del 1% cada hora sin tratamiento, y puede alcanzar una tasa de mortalidad anual de hasta el 90%. Su prevalencia mundial se estima en 0.5–2.95 por 100,000 personas por año (Sayed, Munir, & Bahbah, 2021) (Hata, et al., 2020).

Con una detección y un tratamiento rápidos, el pronóstico de los pacientes con esta patología mejora considerablemente; por lo tanto, se han investigado nuevas formas de diagnóstico para su detección rápida. Estos métodos de diagnóstico no solo incluyen herramientas de imágenes para identificar la ubicación y la extensión de la dissección, sino también diferentes biomarcadores químicos que pueden usarse para favorecer el proceso de diagnóstico (Sayed, Munir, & Bahbah, 2021).

Metodología

La revisión bibliográfica aquí presentada, se realizó inicialmente mediante la búsqueda profunda y selección de artículos en repositorios web académicos de alto reconocimiento científico; mismos que encaminan específicamente a encontrar archivos de calidad con validez, como, por ejemplo: Up To Date, Cochrane Library, Pubmed, Science Direct, Clinical Key, y Springer Link. Toda la información desactualizada y no confirmada, fue descartada.

Fueron usados como referencias para esta redacción, metaanálisis, estudios observacionales en idiomas inglés, portugués, y español, publicados a partir del 2018.

Definición

La dissección aórtica es una de las enfermedades más críticas a nivel cardiovascular y puede llevar en gran medida a un desenlace mortal, siendo esta inmediata por la magnitud de las complicaciones dependiendo de la localización y extensión de los desgarros ya sean anterógrados o retrógrados. La dissección aórtica es una lesión a nivel de la túnica media de la pared aórtica la cual una falsa luz en la misma y dependiendo de esta dependerán las diferentes clasificaciones de dissecciones con importantes repercusiones clínicas, terapéuticas y pronósticas de la enfermedad. En la mayor parte de los casos las dissecciones o desgarros primarios miden alrededor de 1cm de longitud extendiéndose

Dissección Aórtica: Definición, etiología y diagnóstico por imagen, un artículo de revisión

con respecto a la rotura inicial puede haber múltiples comunicaciones en el caso de existir más lúmenes es decir puertas de entrada a la luz aortica. (Zhen Zhou, 2022) (David Levy, 2023)

Etiología

La disección aortica ocurre en mayor proporción en pacientes adultos mayores (entre la quinta y la séptima décadas de vida) con múltiples antecedentes como hipertensión arterial, diabetes mellitus y enfermedades inflamatorias crónicas y ateroscleróticas. En personas jóvenes puede presentarse en pacientes que sufran hipertensión esencial y con mayor frecuencia que tengan cardiopatías asociadas a disfunción valvular aortica y coartación aortica como causa de su hipertensión arterial. La disección aortica muestra una mayor prevalencia en hombres frente a mujeres con una proporción de 3:1 respectivamente. (Xun Yuan, 2022)

En personas que no sufren de hipertensión arterial se deben descartar trastornos hereditarios que afecten al tejido conectivo como los síndromes de Marfan, Ehlers-Danlos, Noonan o Turner. Otra de las posibles causas son traumas y procedimientos médicos invasivos como cateterización aórtica, colocación de balón de contrapulsación, canalización femoral en donde se pueden presentar lesiones a nivel de la pared aortica. La lesión de la túnica aortica puede conllevar a una condición de degeneración o necrosis de la túnica media causando que la sangre se extravase a través de la rotura inicial o puerta de entrada y separe la capa media de la íntima y hasta de la adventicia creando así un flap que separa el lumen verdadero del falso y conllevando a una mayor longitud del desgarramiento primario. Además, en ciertos casos este el tejido abierto es móvil durante la sístole y al aumentar el flujo sanguíneo y la presión causa una pérdida masiva de sangre. (Panteleimon E Papakonstantinou, 2022)

Clasificación:

Existen diferentes clasificaciones de la disección aortica en cuanto al tiempo, localización y longitud del mismo. Se considera aguda si el cuadro clínico lleva menos de 14 días de evolución; si tiene 14 días, se denomina crónica, en cuanto a la clasificación de la localización existe una propuesta por Bakey y Stanford las cuales son las más utilizadas y que se muestran a continuación:

Clasificación De Bakey

- **Tipo I:** Compromete la aorta ascendente, el arco y se extiende a la aorta descendente.

Dissección Aórtica: Definición, etiología y diagnóstico por imagen, un artículo de revisión

- **Tipo II:** La dissección se limita a la aorta ascendente y al arco aórtico.
- **Tipo III:** La dissección se origina a nivel de la subclavia izquierda y se extiende en forma distal

Clasificación de Stanford

- **Tipo A:** Proximal o ascendente, con extensión o no al arco y aorta descendente; reúne los tipos I y II de De Bakey.

- **Tipo B:** Distal o descendente, equivalente al tipo III de De Bakey. (Michael Chukwu, 2023)

Recientemente Svensson y col han descrito una nueva clasificación en la que se considera al hematoma intramural y a la úlcera aórtica como subtipos de dissección:

- **Clase 1.** Dissección aórtica clásica con un colgajo íntimo-medial entre verdadero y falso lumen.
- **Clase 2.** Disrupción medial con formación de hematoma o hemorragia intramural.
- **Clase 3.** Discreta dissección sin hematoma, de localización excéntrica, en el sitio de la lesión inicial.
- **Clase 4.** Ruptura de placa que lleva a ulceración aórtica penetrante sin hematoma subyacente usualmente subadventicial.
- **Clase 5.** Dissección iatrogénica y traumática.

En la actualidad la clasificación de Stanford propuesta por Daily y colaboradores en 1970, es la más utilizada por la mayor parte de autores de guías y protocolos de manejo de la dissección aortica, ya que se centra en la dissección sin incluir la lesión primaria de la íntima o la extensión de la misma.

Técnicas de diagnóstico por imagen

En el ámbito hospitalario, si es que existe una sospecha diagnóstica de Dissección Aortica, es primordial realizar exámenes paraclínicos básicos como: Analítica, electrocardiograma (EKG) y radiografía de tórax en 1 posición. En este tipo de estudios vamos a encontrar hallazgos patológicos y muy probablemente alteración en la hemodinamia del paciente; sin embargo, no nos brindan datos concluyentes sobre esta entidad. (Sáez, 2022) (Lee, 2020)

Radiografía de tórax

Guías de práctica clínica, mencionan que una radiografía de tórax no es lo suficientemente sensible ni específica para ser usada como método diagnóstico, pero ciertos hallazgos radiográficos pueden hacer sospechar una dissección aórtica o sugerirla, en particular cuando hay una imagen radiográfica previa que muestre los siguientes hallazgos (Isselbacher, et al., 2022):

Dissección Aórtica: Definición, etiología y diagnóstico por imagen, un artículo de revisión

- Ensanchamiento del mediastino.
- Interrupción del contorno normalmente definido del contorno aórtico.
- Puede aparecer el "Signo del calcio", como una separación de la calcificación de la íntima de la pared aórtica de >5 milímetros.
- Apariencia de doble densidad dentro de la aorta.
- Desviación traqueal a la derecha.
- Desviación de la sonda nasogástrica a la derecha.

Ecocardiografía transtorácica y transesofágica

La ultrasonografía es una herramienta imprescindible para el diagnóstico de la diseción aortica debido a su fácil reproductibilidad. En la ecografía transtorácica se pueden evidenciar hallazgos indirectos como derrame pericárdico, dilatación de la raíz e insuficiencia aórtica. Además, se puede identificar el colgajo de la íntima. La especificidad para esta prueba diagnóstica es del 70-90% y la especificidad es del 80%. (Sáez, 2022)

Por otro lado, la ecografía transesofágica logra identificar el colgajo intimal, la luz verdadera y falsa en la aorta ascendente como el la descendente. Una de sus desventajas es que se limita debido a la posición del árbol bronquial. La sensibilidad va entre 90-100% y la especificidad 70-80%. Se puede realizar bajo sedación en el área de imagen o a su vez en el quirófano durante el prequirúrgico. (Benjamin, 2023) (Schermerhorn, 2019)

Ecocardiografía FoCUS

La ecocardiografía FoCUS sirve para descartar derrame pericárdico o pleural y medir el diámetro de la raíz aortica. En un paciente que se sospeche de DA se podría encontrar como hallazgos una raíz mayor a 4cm, si es que se evidenciara uno de estos hallazgos podría realizarse una ecografía seriada para determinar alteraciones en la íntima, se puede además utilizar eco-contraste para visualizar mejor la luz verdadera de la falsa. (Hagemeyer, 2021)

Ultrasonografía endovascular

El uso del ultrasonido endovascular, se ha propuesto como método complementario y no como método de elección. A través de esta herramienta, se logra visualizar de manera directa las estructuras

Dissección Aórtica: Definición, etiología y diagnóstico por imagen, un artículo de revisión

desde el interior del lumen aórtico. En los pacientes con las presentaciones clásicas de la enfermedad, visualiza el colgajo de la capa íntima, su movimiento, la extensión longitudinal y circunferencial y el grado de compromiso luminal. Su sensibilidad y especificidad se acerca al 100% y su principal papel se presenta en los pacientes con fuerte sospecha de disección, pero con una imagen normal de aorta por otras técnicas de imagen (Nóbile, Mila, & Bachini, 2020).

Tiene alta capacidad para diferenciar entre la verdadera y falsa luz y para identificar la anatomía propia de la aorta; además, tiene la ventaja de detectar la arteria visceral en la disección y clarificar el mecanismo de la isquemia ocasionada en el órgano diana. También puede predecir la formación de trombos y los cambios debidos a hemorragia de la pared aórtica (Nóbile, Mila, & Bachini, 2020).

Tomografía Axial Computarizada

El tomógrafo es un instrumento que se encuentra disponible en la mayoría de los centros de 2do y 3er nivel de atención. Con este estudio nos es fácil identificar la presencia de una doble luz en el vaso (en la mayoría de los casos la luz falsa es más grande que la luz verdadera), además de derrame pericárdico y dilatación de la raíz aortica. El uso de contraste intravenoso ayuda a determinar de mejor manera las estructuras de la zona, sin embargo, no se puede valorar la funcionalidad de la válvula aortica. Tiene una sensibilidad del 90-100% y una especificidad 80-90%. (Malaisrie, 2021)

Resonancia Magnética

Esta técnica de imagen posee una alta sensibilidad y especificidad, sin embargo, si limitada adquisición hace que sea difícil acceder a ella y los tiempos de espera sean mas prolongados, algo de vital importancia en esta patología. La resonancia magnética es una herramienta validada para el control y seguimiento en paciente con disección aortica debido que representa menor riesgo para este tipo de población ya que no posee radiación ionizante. Se ha determina un algoritmo diagnóstico sobre el Síndrome Aórtico Agudo en donde en un individuo con electrocardiograma en donde se no se evidencian cambios isquémicos, además presenta ensanchamiento mediastínico y dilatación aortica, acompañado de marcadores miocárdicos normales y elevación de Dímero D se puede realizar una RM (Resonancia Magnética) para confirmación diagnóstica. (Ferrera, 2021) (DeAnda, 2022)

Exploración del lumen aórtico con las diferentes técnicas de imagen

En la confirmación por imagen del diagnóstico de disección aortica es primordial la detección del colgajo de la capa íntima que separa los lúmenes de entrada y de salida. Si la luz está ocluida por la presencia de un trombo o por el desplazamiento de la íntima, esta puede ser considerada como un examen positivo. (Yuki Gonda 1, 2023)

La sensibilidad de la ecocardiografía transtorácica (ETT) como examen principal en el diagnóstico de la disección aortica ascendente oscila entre el 75% al 85% y su especificidad es discutida encontrándose entre el 90% al 95%, por lo que en la mayor parte las lesiones producidas a nivel de la aorta ascendente son diagnosticadas de forma más temprana. Por otro lado, la sensibilidad para la detección de lesiones en aorta descendente con ecocardiografía transtorácica es de alrededor del 70% de los pacientes, por lo que si se sospecha de compromiso a este nivel se prefiere una ecocardiografía transesofágica (ETE) la cual es una prueba que utiliza ondas sonoras para obtener *imágenes* del músculo y las cámaras del corazón, las válvulas y el recubrimiento externo (pericardio) con una sensibilidad del 98% y una especificidad del 90%, según un estudio europeo que compara los dos métodos una vez disponibles los resultados quirúrgicos o de autopsias. (Gökay Deniz, 2022) (Lei Zhang, 2023)

Dissección aortica comunicante y no comunicante

La detección del desgarro en el colgajo de la capa íntima se va a determinar según la dirección del flujo de la falsa luz mostrándose como movimientos bruscos del colgajo de la íntima durante el ciclo cardiaco en una disección comunicante y con movimientos leves o ausentes en una disección no comunicante en el que tampoco puede detectarse ningún desgarro ni se observa flujo en la ecografía con Doppler en color donde se evidencia que la sangre se dispara a través del desgarro, lo que produce que las capas interna y media de la aorta se separen. (Y Zhu, 2023)

Comparación entre las diferentes técnicas de imagen en el diagnóstico de la disección aortica

Como se ha mencionado, la tomografía computarizada brinda la posibilidad de contextualizar de manera más completa la patología en cada paciente. A través de ella se puede evidenciar, además, si hay derrame pleural o pericárdico, hemorragia mediastinal, compromiso de la aorta abdominal, y en

Dissección Aórtica: Definición, etiología y diagnóstico por imagen, un artículo de revisión

caso de detectar aneurismas, se puede identificar si son propensos a ruptura o dissección (Hata, et al., 2020).

Sin embargo, incluye la necesidad de utilizar medios de contraste, la exposición a rayos X, además que no se la puede realizar de manera portátil, por lo que su uso es limitado en pacientes hemodinámicamente inestables, que no pueden ser movilizados (Hata, et al., 2020).

A pesar de sus limitaciones, la TC contrastada, es claramente superior sobre otras técnicas de imagen ya que arroja resultados amplios que permiten identificar la lesión primaria, y sus complicaciones; razón por la cual continúa siendo el Gold Standard en este cuadro clínico (Murillo, Molvin, Chin, & Fleischmann, 2021).

Conclusiones

En el estudio y la sospecha de dissección aortica es de suma importancia la confirmación diagnóstica de manera precisa y rápida. Existen diferentes métodos diagnósticos los cuales poseen ventajas y desventajas que están en relación con: La capacidad diagnóstica, rapidez y facilidad de acceso a los mismos. La TAC contrastada (Gold Standard), Ecografía Transtorácica, Transesofágica y la Resonancia Magnética son métodos diagnósticos de elección para esta patología. Por otro lado, la Radiografía de Tórax puede demostrar hallazgos valiosos para continuar con los algoritmos diagnósticos y solicitar estudios paraclínicos adicionales para el diagnóstico final.

Referencias

1. Benjamin, M. S. (2023). ACR Appropriateness Criteria Thoracoabdominal Aortic Aneurysm or Dissection: Treatment Planning and Follow-Up. *Journal of the American College of Radiology*, Volumen 20, Número 5, Páginas S265-S284.
2. Black, J., & Manning, W. (2022). Overview of acute aortic dissection and other acute aortic syndromes. UpToDate.
3. David Levy, A. G. (2023). Aortic Dissection . StatPearls, 206-2015.
4. DeAnda, J. W. (2022). The Aorta. En C. M. Townsend, Sabiston Textbook of Surgery (pág. Twenty First Edition). Elsevier.
5. Ferrera, D. V. (2021). Dissección aórtica. En J. C. Pérez-Alva, *Cardiología en el área de urgencias* (págs. Capítulo 34, 319-328). España: Elsevier.

Dissección Aórtica: Definición, etiología y diagnóstico por imagen, un artículo de revisión

6. Gökyay Deniz, S. M. (2022). Emergency Cardiac Surgery for Acute Type A Aortic Dissection on Apixaban . *Anatol J Cardiol*, 788-790.
7. Hagemeyer, O. y. (2021). Indicaciones del ecocardiograma en las áreas de urgencias y las unidades de cuidados intensivo. En J. C. Pérez-Alva, *Cardiología en el área de urgencias* (págs. Capítulo 4, 29-38). Elsevier : España.
8. Hata, A., Yanagawa, M., Yamaga, K., Suzuki, Y., Kido, S., Kawata, A., . . . Miyata, T. (2020). Deep learning algorithm for detection of aortic dissection on non-contrast-enhanced CT. *European radiology*.
9. Isselbacher, E., Preventza, O., Blanck, J., Augoustides, J., Beck, A., Bolen, M., . . . Oderich, G. (2022). 2022 ACC/AHA Guideline for the Diagnosis and Management of Aortic Disease: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *American College of Cardiology Foundation and the American Heart Association*, e334–e482.
10. James, B., & Collins, K. (2022). Clinical features and diagnosis of acute aortic dissection. *UpToDate*.
11. Lee, M. F. (2020). Aorta. En L. A. Grant, *Fundamentos del diagnóstico en radiología* (págs. 2.4, 192-209). España: Segunda edición.
12. Lei Zhang, X. L. (2023). Secondary aorto-esophageal fistula after thoracic aortic dissection endovascular repair . *Asian J Surg*, 2071.
13. Lelin Bin, J. F. (2022). Comparative effectiveness and safety of open triple-branched stent graft technique with stented elephant trunk implantation in treating Stanford type A aortic dissection: A trial sequential meta-analysis . *J Card Surg*, 5210-5217.
14. Malaisrie, M. W. (2021). The American Association for Thoracic Surgery expert consensus document: Surgical treatment of acute type A aortic dissection. *AATS EXPERT CONSENSUS DOCUMENT: SURGICAL TREATMENT OF ACUTE TYPE A AORTIC DISSECTION*, 162:735-58.
15. Michael Chukwu, P. E. (2023). Acute Stanford Type A Aortic Dissection: A Review of Risk Factors and Outcomes . *Cureus*, 306-311.

Dissección Aórtica: Definición, etiología y diagnóstico por imagen, un artículo de revisión

16. Murillo, H., Molvin, L., Chin, A., & Fleischmann, D. (2021). Aortic Dissection and Other Acute Aortic Syndromes: Diagnostic Imaging Findings from Acute to Chronic Longitudinal Progression. *RadioGraphics*, 425 - 446.
17. Nóbile, N., Mila, R., & Bachini, J. (2020). Role of intravascular ultrasound in the diagnosis of spontaneous coronary artery dissection. *Revista Uruguaya de Cardiología*.
18. Panteleimon E Papakonstantinou, D. B. (2022). Chronic Thoracic Aortic Dissection: How to Treat, When to Intervene . *Life (Basel)*, 12(10):1511.
19. Sáez, M. S. (2022). Patología aórtica aguda. En C. Cruz, *Tratado de medicina intensiva* (págs. 38, 270-276 2.^a Edición). España: Elsevier.
20. Sayed, A., Munir, M., & Bahbah, E. (2021). Aortic Dissection: A Review of the Pathophysiology, Management and Prospective Advances. *Cardiovascular Reviews*.
21. Schermerhorn, B. y. (2019). Enfermedades de la aorta. En D. P. Zipes, Braunwald. *Tratado de cardiología* (págs. Undécima Edición 63, 1295-1327). España: Elsevier.
22. Xun Yuan, A. M. (2022). Current Understanding of Aortic Dissection . *Life (Basel)*, 1606.
23. Y Zhu, X. Y. (2023). Advanced risk prediction for aortic dissection patients using imaging-based computational flow analysis . *Clin Radiol*, 152-163.
24. Yuki Gonda 1, K. H. (2023). Aortic Root Dissection Diagnosed by Three-dimensional Transthoracic Echocardiography . *Intern Med*, 949-950.
25. Zhen Zhou, A. C. (2022). Risk Factors for Thoracic Aortic Dissection. *Genes (Basel)*, (10):1814.