



**RELACIÓN ENTRE VARIACIONES ANATÓMICAS DEL CAYADO DE LA AORTA,
ANEURISMAS Y DISECCIÓN. ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES EN HOSPITAL DE
MÉDERI, BOGOTÁ, COLOMBIA. 2010 - 2021**

MARÍA PAULA CERÓN FALLA

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
ESCUELA DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**UNIVERSIDAD CES
FACULTAD DE MEDICINA**

MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA

BOGOTÁ, 2023



**RELACIÓN ENTRE VARIACIONES ANATÓMICAS DEL CAYADO DE LA AORTA,
ANEURISMAS Y DISECCIÓN. ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES EN HOSPITAL DE
MÉDERI, BOGOTÁ, COLOMBIA 2010-2021**

**RELATIONSHIP BETWEEN ANATOMICAL VARIATIONS OF THE ARCH OF THE AORTA,
ANEURYSMS AND DISSECTION. CASE-CONTROL STUDY IN MÉDERI HOSPITAL,
BOGOTÁ, COLOMBIA 2010-2021**

**Trabajo de investigación para optar al título de
MAGISTER EN EPIDEMIOLOGÍA**

**Presentado por
MARIA PAULA CERÓN FALLA
mariap.ceron@urosario.edu.co**

**Tutor metodológico
RICARDO MIGUEL LUQUE BERNAL
ADRIANA DEL PILAR URBINA
ERNESTO FAJARDO CHAVARRO**

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
ESCUELA DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**UNIVERSIDAD CES
FACULTAD DE MEDICINA**

MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA

BOGOTÁ, JULIO 2023

La Universidad del Rosario y la Universidad CES no se hacen responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	8
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	9
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.2 JUSTIFICACIÓN	11
1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	12
2. MARCO TEÓRICO	13
2.1 REFERENCIAS CONCEPTUALES	13
2.1.1 Disección aorta	13
2.1.2 Aneurisma de la aorta	14
2.1.3 Variaciones anatómicas	15
2.2 ESTADO DEL ARTE	16
3. HIPÓTESIS	18
4. OBJETIVOS	19
4.1 OBJETIVO GENERAL	19
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
5. METODOLOGÍA	20
5.1 ENFOQUE METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	20
5.2 TIPO DE ESTUDIO	20
5.3 POBLACIÓN	20
5.4 DISEÑO MUESTRAL	21
5.5 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES	21
5.5.1 Diagrama de variables	21
5.5.2 Tabla de variables	22
5.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	26
5.6.1 Fuentes de información	26
5.6.2 Instrumento de recolección de información	26
5.6.3 Proceso de obtención de la información (qué, quién, cómo, cuándo)	26
5.7 CONTROL DE ERRORES Y SESGOS	26
5.8 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS	27
5.9 DIVULGACIÓN DE RESULTADOS	28

6. CONSIDERACIONES ÉTICAS	29
7. RESULTADOS	30
7.1 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	31
7.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	36
7.2 Chi cuadrado	36
7.2.2. regresión logística	39
8. DISCUSIÓN	41
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de variables a estudio	22
Tabla 2. Características de la muestra de estudio	34
Tabla 3. Tabla cruzada de frecuencias y porcentaje de Tipo de arco x aneurisma o controles	36
Tabla 4. Tabla cruzada de frecuencias y porcentaje de Tipo de arco x Disección o controles	37
Tabla 5. Tabla cruzada de frecuencias y porcentaje de Tipo de arco x Clasificación Stanford para Disección aórtica	38
Tabla 6. Tabla cruzada tipo de arco aórtico y localización de aneurisma de la aorta torácica	39
Tabla 7. Regresión logística para patologías aórticas y sus factores asociados	40
Tabla 8. Porcentaje de tipos de arco según estudio	43

LISTA DE GRÁFICOS

Figura 1. Variaciones anatómicas del arco aórtico	16
Figura 2. Diagrama de las variables de estudio	21
Figura 3. Diagrama de flujo selección de pacientes incluidos en el estudio	30
Figura 4. Distribución porcentual de los pacientes a estudio distribuidos por patología o control	31
Figura 5. Diagrama de barras de porcentaje de tipos de arco aórtico	32
Figura 6. Distribución porcentual de localización de los aneurismas	33
Figura 7. Distribución porcentual según clasificación de Stanford para disección	33

RESUMEN

Introducción: La disección y aneurisma de la aorta son enfermedades que presentan una baja incidencia y prevalencia. A pesar de ello generan elevadas tasas de morbimortalidad, procedimientos complejos que habitualmente requieren largos periodos de hospitalización en Unidades de Cuidado Intensivo y elevados costos que impactan a nivel del sistema de salud. Es por esto que su prevención y diagnóstico oportuno son pilares fundamentales en el área de la salud. Las enfermedades de la aorta tienen una etiopatogenia compleja y recientemente se han relacionado las variaciones anatómicas del arco aórtico con la ocurrencia de estas patologías, no obstante, los resultados han sido contradictorios.

Objetivos: Determinar si existe asociación entre las variaciones anatómicas del arco aórtico con aneurismas y disecciones de la aorta.

Metodología: Se realizó un estudio de casos y controles mediante la revisión de todos los ANGIOTAC de los pacientes atendidos durante los años 2010 a 2021 en el Hospital Universitario Mayor –Méderi, los pacientes que presentaran aneurisma o disección aórtica se les procedió a revisar la historia clínica y se tomaron como casos y los pacientes a quienes se les descartó, se consideraron controles.

Resultados: Se recolectó una muestra de 562 pacientes de los cuales el 39,9% presentaban aneurisma, 9,61% disección, 14 personas con ectasia, las cuales se consideraron como controles obteniendo un total de 284 controles (50,5%). La mayoría de los hombres presentó patología aórtica (Aneurisma: 66,1%, Disecciones: 61,1%), mientras que los controles tienen una mayor proporción de mujeres (60,9%). El tipo de arco aórtico más frecuente fue el tipo I con sus 3 clásicas ramas (77,4%), seguido del tipo II con una frecuencia de 85 personas (15,1%) y finalmente el tipo III con un 4,8%. Se hallaron 12 casos (2,1%) en los cuales no se encontró un reporte en la literatura existente para su clasificación. Se realizó la prueba chi cuadrado y la regresión logística y no se encontró relación estadísticamente significativa entre las variables anatómicas del arco aórtico con aneurisma o disección.

Discusión: no se logró establecer algún tipo de asociación entre aneurisma y disección aórtica con las variaciones anatómicas del arco aórtico. Sin embargo, esto no descarta la relación entre variaciones del arco aórtico con patologías de la aorta debido a la baja prevalencia encontrada.

Palabras Clave: Aortic Aneurysm, Aortic Dissection, Aorta, Colombia, anatomical variations, Aortic Diseases

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El aneurisma de la aorta (AA) y la disección aórtica (DA) hacen parte de un grupo de enfermedades que afectan a la aorta, las cuales suelen ser clínicamente silenciosas y presentan una elevada tasa de complicación y mortalidad (1).

La prevalencia de la disección aórtica es de 4,4 casos por cada 100.000 personas/año en Estados Unidos y de 7,2 casos por cada 100.000 pacientes en Suecia, esta suele ser subestimada dado a que cerca del 80% de los pacientes muere antes de llegar a un hospital, es posible que el deceso se atribuya a otra causa en aquellos individuos que no se someten a una autopsia y si logran ser intervenidos quirúrgicamente, presentan una mortalidad operatoria hasta del 30% (1, 2).

Para el caso de los aneurismas de la aorta torácica, su incidencia es de 6 a 10 casos por 100.000 habitantes y esta ha venido en aumento dado al envejecimiento de la población y una mayor realización de pruebas de imagen como método diagnóstico. Cuando se complican y generan ruptura de la aorta, presentan una mortalidad prehospitalaria del 41%. Adicionalmente, la tasa global de aneurismas de la aorta es de 4,5 por cada 1000 habitantes y es la decimotercera causa de muerte en países occidentales (3, 4, 5).

Estas patologías de la aorta requieren de una atención hospitalaria oportuna, métodos diagnósticos sofisticados, con intervenciones quirúrgicas de alto riesgo, hospitalizaciones prolongadas en la unidad de cuidados intensivos, por lo cual representan un alto costo en la atención, un gran riesgo de complicaciones y una alta tasa de mortalidad. Dado lo anterior, es de vital importancia que se identifiquen de manera temprana los factores de riesgo para una pronta intervención.

Dentro de los factores de riesgo para estas patologías podemos encontrar la arterioesclerosis como la etiología más frecuente (80%), edad avanzada del paciente, hipertensión arterial, infecciones (sífilis terciaria), enfermedades inflamatorias no infecciosas (arteritis de Takayasu), traumáticas, enfermedades del colágeno (síndromes de Marfan, Ehlers-Danlos y Loeys-Dietz) y congénitas (coartación de aorta), tabaquismo, obesidad, entre otras (1, 3, 4).

En los últimos años se ha buscado una posible relación entre las variaciones anatómicas del arco aórtico con enfermedad del arco aórtico. En el año 2014, Maxwell y colaboradores desarrollaron un estudio retrospectivo de disección aórtica Stanford tipo A, relacionándolo con posibles variaciones anatómicas, para lo cual siguieron una cohorte retrospectiva con el objetivo de valorar como había sido el abordaje quirúrgico escogido para cada variación (6). Una investigación en población China describió las variaciones anatómicas del arco aórtico y su relación con aneurisma

aórtico y disección, sin encontrar una asociación clínicamente evidente (7). En contraste con estos hallazgos, un estudio realizado en la universidad de Yale evidenció una relación estadísticamente significativa entre una variación que ellos denominaron “arco aórtico bovino” con el aneurisma y la disección aortica (8). En el año 2019 Yuki Ikeno y colaboradores, encontraron unos resultados similares en población japonesa, donde la arteria subclavia aberrante fue un factor de riesgo para aneurisma del arco aórtico distal y el “arco aórtico bovino” para aneurisma del arco proximal (9).

La presencia de variaciones anatómicas del arco aórtico varía ampliamente en los diferentes estudios. Es así, como Müller y colaboradores realizaron una investigación en población alemana, donde analizan 2033 tomografías de tórax con contraste, encontrando una frecuencia de variaciones anatómicas del arco aórtico de un 13% (10). En población colombiana, Ballesteros, Oviedo y colaboradores realizaron un estudio descriptivo sobre variaciones del arco aórtico a partir de autopsias de fetos, encontrando una frecuencia de variaciones cercana al 40%, admitiendo los sesgos derivados de la muestra (11). En el año 2017, Manuel Rojas y colaboradores publican un estudio de variaciones anatómicas del arco aórtico de 35 cadáveres de población colombiana adulta, encontrando un 75% de casos con las ramas típicas del arco aórtico (tipo I) y el 25% restantes correspondían a los tipos II, III y V (12).

Dado a los insuficientes estudios y los datos contradictorios respecto a la relación entre patologías de la aorta con variaciones anatómicas del arco aórtico a nivel mundial y en población colombiana, se considera necesario realizar una caracterización de las variables anatómicas del arco aórtico e identificar si existe una posible asociación entre estas con las patologías de la aorta. Para lo cual se propone realizar un estudio de casos y controles donde se compare la frecuencia y el tipo de variación anatómica del arco aórtico en pacientes con aneurisma y disección de la aorta en un grupo control.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La disección aórtica presenta una incidencia de 2 a 9 casos por 100.000 habitantes, los aneurismas de la aorta abdominal alcanzan una prevalencia de 4 a 5% en personas mayores de 65 años. A pesar de ser enfermedades poco frecuentes, tienen tasas de mortalidad muy elevadas a nivel prehospitalario, así como durante la hospitalización. Por lo general requieren de estancias largas en unidad de cuidados intensivos, exámenes y procedimientos quirúrgicos de alta complejidad y largos periodos de seguimiento. Esto representa un alto costo para el sistema de salud, dejando implicaciones familiares y sociales (13, 14, 15, 16).

Dado lo anterior, la generación de nuevos estudios que busquen factores de riesgo para esta patología, son de vital importancia dado a que nos guiarían a identificar de manera oportuna a aquellos pacientes con altas probabilidades de presentar patologías aórticas y así proponer medidas preventivas y de seguimiento en su atención. Desde esta perspectiva, este estudio busca identificar si las variaciones anatómicas del arco aórtico pueden estar asociadas con la presentación de aneurisma y disección aórtica, usando una metodología científica y aplicando los preceptos de la bioética. Se garantizará un adecuado procesamiento de los datos y análisis que van a generar hallazgos significativos para la población colombiana. Todo esto con el objetivo de profundizar en el conocimiento morfológico que permita esclarecer algunas patologías aórticas a través de una correlación anatomo-clínica.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la asociación entre una o más variantes anatómicas del arco aórtico con la aparición de aneurismas de la aorta o disección de la aorta en pacientes mayores de 40 años diagnosticados por ANGIOTAC en el Hospital Universitario Mayor - Méderi durante los años 2010 a 2021?

2. MARCO TEÓRICO

2.1 REFERENCIAS CONCEPTUALES

2.1.1 DISECCIÓN AÓRTICA:

La disección aórtica es la separación de la capa media de la pared aórtica longitudinal y circunferencialmente, se produce por un desgarro de la íntima con posterior desprendimiento de la pared aórtica formando una falsa luz. Esta puede producirse por debilitamiento patológico de la pared aórtica, ya sea por necrosis quística de la media, aterosclerosis, inflamación, instrumentación o traumatismo (17, 18).

Entre los diferentes factores de riesgo que podemos encontrar que se destaca la hipertensión arterial, tabaquismo, edad avanzada, antecedentes de cirugía aórtica, enfermedades del colágeno, el tabaquismo, la obesidad, antecedentes previos de aneurismas, válvula aórtica bicúspide, aterosclerosis, aneurisma aórtico, entre otros (1, 4, 6).

La disección aórtica aguda es más común en hombres (cerca del 65%), con una edad media de 60 años mientras que las mujeres tienden a ser mayores en el momento de la presentación (67 versus 60 años) (19, 20, 21).

La hipertensión sistémica que es la que genera un aumento de la tensión en la pared torácica, es el factor más importante que precipita la disección aórtica aguda (20).

Esta patología se clasifica de acuerdo al sitio anatómico donde está localizada la disección y la extensión:

1. Tipo DeBakey I, II, y III.
2. Tipo Stanford A y B.

La de tipo I y II de DeBakey comprenden la aorta ascendente, la cual está agrupada de una forma simple por la de tipo A de Stanford y La Tipo III de la clasificación DeBakey o Stanford B la aorta descendente (22).

La Sociedad de Cirugía Vascular (SVS)/Sociedad de Cirugía Torácica (STS) han proporcionado clasificaciones adicionales basadas en el momento desde el inicio de los síntomas, definiendo a disección aórtica hiperaguda menor de 24 horas, aguda 1-14 días, subaguda de 15-90 días y crónico mayor a 90 días (23).

Según estadísticas de Estados Unidos hay una incidencia de al menos 2.000 casos por año. Cuando la disección se convierte en subaguda o crónica se presenta una mortalidad espontánea a 30 días de aproximadamente 50% y una mortalidad anual del 60 al 90%. En cuanto al sitio anatómico de la ruptura de la íntima, cerca del 65% ocurre en la aorta ascendente, 20% en la aorta descendente, 10% en el arco aórtico y 5% en la aorta abdominal (22).

2.1.2 ANEURISMA DE LA AORTA:

El aneurisma se considera como una dilatación segmentaria de espesor completo de un vaso sanguíneo que tiene al menos un 50% de aumento en el diámetro en comparación con el diámetro normal esperado. Si no llega a ese 50% hablaríamos de ectasia, la cual se define como un diámetro arterial inferior al 50% del tamaño normal. Esta dilatación es producida por una debilidad de la pared del vaso y puede ser congénita o adquirida. El diámetro normal de la aorta varía dependiendo de la ubicación, género, la edad y la talla del paciente (24).

Estos pueden clasificarse como aneurisma verdadero y aneurisma falso:

- **Aneurisma verdadero:** afecta las tres paredes arteriales (íntima, media y adventicia)
- **Aneurisma falso o pseudoaneurisma:** se forma cuando hay una sección parcial de la pared de la arteria y esto hace que la sangre se escape del vaso, generando un hematoma que posteriormente se organiza creando una pseudocápsula fibrosa (4).

Esta es una enfermedad clínicamente silenciosa por lo cual es difícil de evaluar su prevalencia e incidencia. Los aneurismas torácicos ocurren más frecuentemente en la sexta y séptima década de la vida y afectan más frecuentemente a los hombres. Aquellos que comprometen la aorta ascendente son los más frecuentes (50%), seguidos por la aorta descendente (40%) y el arco aórtico (10%) y alrededor de un 20% de los pacientes con aneurisma de la aorta torácica también presentan aneurismas abdominales (4).

La mayoría de los aneurismas de la aorta torácica son idiopáticos y se han asociado con factores de riesgo similares a los de la disección aórtica tales como aterosclerosis, tabaquismo, hipertensión, hipercolesterolemia, trastornos del tejido conjuntivo (síndrome de Marfan, Loeys-Dietz o Ehlers-Danlos), arteritis (como la arteritis de células gigantes) o como resultado de una infección aórtica (embolia séptica, inoculación bacteriana directa, infección contigua) (25, 26). Se cree que una quinta parte de los pacientes con aneurisma de la aorta torácica presenta un antecedente familiar de enfermedad aneurismática independientemente de los síndromes genéticos conocidos (27).

En algunos pacientes que presentan disección aórtica aguda, puede suceder una degeneración aneurismática que conduce a la expansión aórtica progresiva y una ruptura aórtica tardía (28). Esta alteración se denomina disección aneurismática. Existen ciertos predictores para esta complicación tales como sexo masculino, disección aórtica tipo B, síndrome de Marfan, un diámetro aórtico posoperatorio inicial ≥ 40 mm, presencia de sangre en la falsa luz, una falsa luz grande, el tamaño y la ubicación del desgarro de la íntima, presión arterial sistólica elevada y presión de pulso elevada (29).

Por otra parte, se han descrito variaciones anatómicas del arco aórtico que posiblemente pueden estar relacionadas con el aneurisma y la disección aórtica. Sin embargo, los estudios no han sido concluyentes al respecto (7, 8, 9).

2.2 VARIACIONES ANATÓMICAS DEL ARCO AÓRTICO:

Las variaciones de los vasos que surgen del arco aórtico son numerosas y para el año 2008, Konstantinos Natsis et al (30), realizan un estudio en 633 angiografías por sustracción digital donde evidencian 8 tipos de arcos aórticos. El tipo I se denominó normal con las clásicas 3 ramas, presente en el 83% de los pacientes. El tipo II (15% de casos), donde el arco aórtico presenta dos ramas, un tronco común con la arteria subclavia derecha (SD), la carótida común derecha (CCD) y la carótida común izquierda (CCI) y un segundo tronco que corresponde a la arteria subclavia izquierda (SI). El tipo III (0,79%), la arteria vertebral izquierda emerge directamente del arco aórtico y genera un patrón de 4 ramas. El tipo IV (0,16%), se caracteriza porque las carótidas tienen un origen común y las subclavias nacen independientes, dando un patrón de 3 ramas. El tipo V (0,16%), se caracteriza por tener un origen común de las carótidas (tronco bicarotídeo) y una arteria subclavia derecha aberrante. El tipo VI (0,16%) presenta un tronco común para las carótidas y uno para las subclavias. El tipo VII (0,16%) se caracteriza por la ausencia del tronco braquiocefálico, por lo que del arco emergen 4 ramas. La de tipo VIII (0,16%) se caracteriza por la presencia de la arteria tiroidea IMA (30).

En el año 2006, Soubhagya R. Nayak et al. (31), publican un estudio de variaciones anatómicas del arco aórtico en población india, basándose en la disección de 62 cadáveres de ambos sexos en las edades de 45 a 79, en el Kasturba Medical College de Mangalore, donde encontraron que la disposición del arco aórtico usual de tres ramas fue encontrado en 56 cadáveres (91.4%), Las variaciones fueron encontradas en 6 cadáveres (9.6%) de los cuales 4,8 presentaban un origen común de las arterias carótidas, 1.6 secuencia binominal (la coronaria izquierda derivaba directamente del arco de la aorta) 1,6% presentaban derivación directa de la subclavia derecha de la aorta, 1.6% de los pacientes tenían una arteria vertebral con rama del arco aórtico. Así mismo 4.8% presentaron una anomalía común en el origen de la carótida común izquierda y del tronco braquiocefálico. Estas anomalías del tronco también fueron estudiadas por Bryan G. Maxwell et al, quienes tipifican las variaciones anatómicas del arco aórtico basados en la descripción quirúrgica de pacientes con disección aórtica (6), dichas variaciones están resumidas en la figura 1.

Figura 1. Variaciones anatómicas del arco aórtico

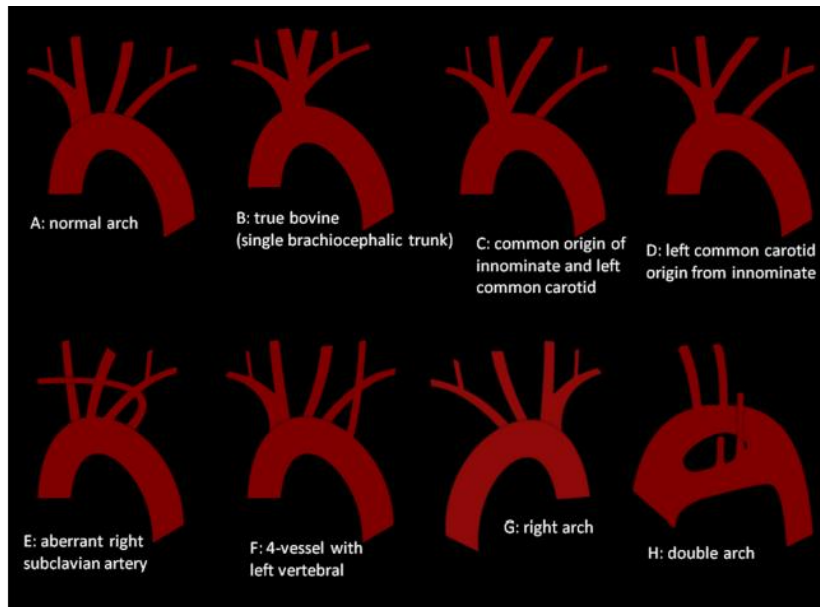


Fig 1. Taxonomy of arch branching patterns. (A) Normal aortic arch. (B) True bovine pattern (ie, single common brachiocephalic trunk). (C) Common origin of the innominate artery and left common carotid (1 of 2 "bovine arch" patterns in humans). (D) Origin of the left common carotid off of the innominate artery (second of 2 "bovine arch" patterns in humans). (E) Four-vessel arch with an aberrant right subclavian artery (ARSCA) originating from the distal arch or proximal descending aorta. (F) Four-vessel arch with the left vertebral artery coming directly off the aorta. (G) Right aortic arch. (H) Double aortic arch.

Tomado de: Maxwell, Bryan G., et al. "Congenital Anomalies of the Aortic Arch in Acute Type-A Aortic Dissection: Implications for Monitoring, Perfusion Strategy, and Surgical Repair." *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia* 28.3 (2014): 467-472.

3. ESTADO DEL ARTE

Las enfermedades cardiovasculares en Colombia representan el 33% de los fallecimientos en el país, de los cuales el 15% es ocasionado por la enfermedad coronaria, la enfermedad cerebrovascular produce el 8,4% y un 7% de las muertes de origen vascular corresponden a otros orígenes, donde se encuentra el aneurisma y la disección aórtica (32). Dado a la asociación de estas dos entidades con los factores de riesgo cardiovascular, se espera que el impacto en la población sea relevante y adicionalmente se caracterizarán las posibles variantes anatómicas encontradas en la población colombiana, de lo cual hay poca evidencia científica.

Así mismo, son pocos los estudios acerca de disección aórtica y aneurisma de la aorta en población colombiana. Para el año 2015 se publicó un estudio de cohorte histórica donde se estudiaban los resultados de tratamiento quirúrgico de aneurismas de la aorta infrarrenal, en el que adicionalmente hacen una caracterización de los pacientes, encontrando una edad promedio de los pacientes de 70 años, 80% de los pacientes de sexo masculino y un 70% presentaba

antecedente de hipertensión y un 10% de Diabetes Mellitus (33). En otra investigación desarrollada en la Fundación Valle de Lili, se caracterizó los resultados quirúrgicos de un grupo de 58 pacientes tratados por disección aórtica tipo A, encontrando que el 80% de los pacientes eran hombres, el 70% presentaba antecedente de hipertensión arterial, un 9% tenía antecedente de síndrome de Marfan y un 9% de Diabetes Mellitus (17). Estos resultados evidencian que aún falta caracterizar mejor los aneurismas de la aorta y las disecciones aórticas en población colombiana, ya que no se encontraron descripciones de disecciones aórticas Tipo B ni de aneurismas ubicados en aorta torácica o abdominal alta.

En cuanto a las variaciones anatómicas del arco aórtico en población colombiana, se han llevado a cabo 3 estudios descriptivos en muestras cadavéricas. Para el año 2009, Ballesteros y Oviedo analizaron 51 bloques cardiopulmonares de fetos mortinatos sin anomalías cardiovasculares, entre 17 y 40 semanas de gestación y encontraron la forma usual de presentación del arco aórtico para el 56,9% de los casos, en el 27,5% se originaron 2 ramas y en el 15,7% 4 ramas y admiten limitación del tamaño muestral en su estudio y sugieren que los patrones morfológicos están definidos desde el periodo embrionario y no se modifican en el transcurso de la gestación (11). Para el año 2012, nuevamente Ballesteros y colaboradores describieron una muestra de 122 arcos aórticos obtenidos de 122 especímenes cadavéricos masculinos con edad promedio de 32,4 años y se observa el patrón usual de 3 ramificaciones en 71,3% de los casos, seguido de la presentación de tipo de arco con presencia de tronco braquio-bicarotídeo (del que se desprende la arteria carótida común izquierda(s), arteria carótida común derecha y la arteria subclavia derecha) y la arteria subclavia izquierda para el 17,2% de los casos (34). Finalmente, para el año 2017, Manuel Rojas y colaboradores publican un estudio de variaciones anatómicas del arco aórtico de 35 cadáveres de población colombiana adulta, encontrando un 75% de casos con las ramas típicas del arco aórtico (tipo I) y el 25% restantes correspondían a los tipos II, III y V. (12)

3. HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis de investigación

Las variaciones anatómicas del arco aórtico se asocian con la aparición de aneurismas de la aorta o la disección de la aorta.

3.2 Hipótesis estadísticas

Ho: Las variaciones anatómicas del arco aórtico no se asocian con la aparición de aneurismas de la aorta o la disección de la aorta.

Ha: Las variaciones anatómicas del arco aórtico se asocian con la aparición de aneurismas de la aorta o la disección de la aorta.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la posible asociación entre aneurisma y disección aortica con las variaciones anatómicas del arco aórtico en pacientes mayores de 40 años diagnosticados por ANGIOTAC en el Hospital Universitario Mayor - Méderi durante los años 2010 a 2021. Con el fin de profundizar en el conocimiento morfológico de la aorta y así comprender sus patologías.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir el perfil demográfico de la población a estudio.
2. Caracterizar las variaciones anatómicas del arco aórtico en los casos como en los controles.
3. Establecer la potencial relación entre las variaciones anatómicas del arco aórtico con la aparición de aneurisma y disección de la aorta.
4. Demostrar estadísticamente si existe o no una posible asociación entre las variaciones anatómicas del arco aórtico con la aparición de aneurisma y disección de la aorta.

5. METODOLOGÍA

5.1 ENFOQUE METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizará un estudio cuantitativo dado a que se busca determinar si existe una posible asociación entre las variaciones anatómicas del arco aórtico y las patologías de la aorta, describiendo y analizando las variables significativas, mediante una revisión previa de la literatura, con estadística univariada, bivariada y mediante el contraste de hipótesis, con el fin de expresarlo numéricamente en resultados y conclusiones, los cuales se presentarán en tablas, diagramas y modelos estadísticos.

5.2 TIPO DE ESTUDIO

Estudio observacional analítico retrospectivo de tipo casos y controles con fuente de información secundaria dado a que son patologías poco frecuentes, cuya exposición de variabilidad anatómica también es rara. La base de datos fue entregada a la investigadora con el fin de realizar pruebas estadísticas buscando asociación causal entre la variable independiente (variantes anatómicas) y la dependiente (aneurisma o disección aórtica).

5.3 POBLACIÓN

La población blanco son aquellos individuos mayores de 40 años que se les realizó ANGIOTAC. La muestra se obtuvo a partir de fuentes de datos secundarias, por medio de historias clínicas de pacientes diagnosticados por ANGIOTAC con disección de la aorta o aneurisma de la aorta en el Hospital Universitario Mayor - Méderi durante los años 2010 a 2021. Se tomaron como casos aquellos pacientes diagnosticados con patología aórtica, que debían cumplir con los criterios de inclusión. Para los controles se tomaron aquellos pacientes mayores de 40 años a quienes se les descartó la patología aórtica y no debían presentar criterios de exclusión.

- **Criterios de inclusión y exclusión:**

1. **Inclusión:**

- a. Haber presentado diagnóstico radiológico de disección de la aorta o aneurisma de la aorta por ANGIOTAC en el hospital universitario mayor entre enero de 2010 y diciembre de 2021.
- b. Mayores de 40 años.

2. **Exclusión:**

- a. Presentar malformaciones congénitas mayores del aparato cardiovascular.
 - i. Aorta bicúspide
 - ii. Tetralogía de Fallot

- iii. Transposición de grandes vasos
- iv. Coartación aórtica
- v. Defectos septales
- b.** Enfermedades inflamatorias:
 - i. Arteritis de Takayasu
 - ii. Arteritis de células gigantes
 - iii. Enfermedad de Behcet
- c.** Enfermedades del colágeno:
 - i. Síndrome de Marfan
 - ii. Síndrome de Ehlers Danlos
 - iii. Síndrome de Loeys Dietz
- d.** Cirugía aórtica previa.
- e.** Estudio radiológico incompleto.
- f.** Trauma de tórax en los últimos 10 años.

5.4 DISEÑO MUESTRAL

Se realizó un muestreo no probabilístico dado a que no se aleatorizó la muestra y se obtuvieron aquellas historias clínicas de pacientes que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión.

5.5 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

5.5.1 Diagrama de variables

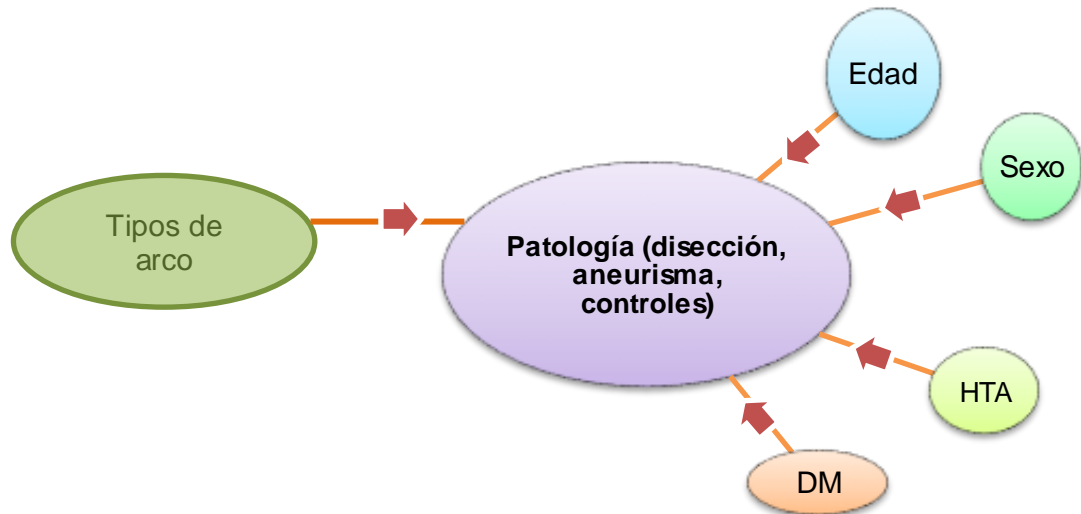


Figura 2. Diagrama de las variables de estudio

5.5.2 Tabla 1. Tabla de variables a estudio

VARIABLE	CONCEPTO	RESULTADO	TIPO	NIVEL DE MEDICIÓN
Grupo edad Variable individual	Número de años cumplidos clasificado en cuartiles	1 = Menores de 65 años 2 = 66 – 74 años 3 = 75 – 81 años 4 = > 81 años	Cualitativa	Ordinal
Sexo Variable individual	Género	0. Hombre 1. Mujer	Cualitativa	Nominal
Tipo de arco Variable independiente	La disposición de los vasos sanguíneos que surgen del arco aórtico, definido como el espacio de la aorta que se encuentra entre el nacimiento de la subclavia derecha o el tronco braquiocefálico, hasta la subclavia izquierda.	I = 1. El tipo I con las clásicas 3 ramas. II = Demás variables 2. El tipo II donde el arco aórtico presenta dos ramas, un tronco común con la arteria subclavia derecha (SD), la carótida común derecha (CCD) y la carótida común izquierda (CCI) y un segundo tronco que corresponde a la arteria subclavia izquierda (SI). 3. El tipo III donde la arteria vertebral izquierda emerge directamente del arco aórtico y genera un patrón de 4 ramas.	Cualitativa	Nominal

VARIABLE	CONCEPTO	RESULTADO	TIPO	NIVEL DE MEDICIÓN
		<p>4. El tipo IV las carótidas tienen un origen común y las subclavias nacen independientes, dando un patrón de 3 ramas.</p> <p>5. El tipo V se caracteriza por tener un origen común de las carótidas (tronco bicarotídeo) y una arteria subclavia derecha aberrante.</p> <p>6. El tipo VI presenta un tronco común para las carótidas y un tronco común para las subclavias.</p> <p>7. El tipo VII se caracteriza por la ausencia del tronco braquiocefálico, por lo que del arco emergen 4 ramas.</p> <p>8. La tipo VIII (0,16%) se caracteriza por la presencia de la arteria tiroidea IMA.</p> <p>Otros tipos: no están descritos en la literatura</p> <p>9. (Origen independiente de las arterias carótidas interna y externa izquierdas desde el cayado)</p>		

VARIABLE	CONCEPTO	RESULTADO	TIPO	NIVEL DE MEDICIÓN
		<p>2 y 3. (Origen común del tronco braquiocefálico y arteria carótida común izquierda), y origen de la arteria vertebral izquierda del cayado aórtico)</p> <p>7 y 10. (Arco aórtico derecho, ausencia de tronco braquiocefálico y arteria subclavia izquierda aberrante)</p>		
<p>Patología</p> <p>Variable dependiente</p>	Paciente quien haya sido diagnosticado clínica e imagenológicamente e con dicha enfermedad tipo aneurisma, disección, ectasia o controles	<p>B= A: Aneurisma D: Disección AD: aneurisma y disección</p> <p>C= C: Controles E: Ectasia</p>	Cualitativa	Nominal
<p>Localización</p> <p>Variable individual</p>	Paciente quien haya sido diagnosticado clínica e imagenológicamente e con dicha enfermedad definida como una patología que se caracteriza por la creación de una falsa luz en la túnica media de la aorta o dilatación mayor del 50% del diámetro del vaso	<p>Aorta torácica: A=</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aneurisma aorta ascendente. 2. Arco aórtico <p>D=</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Aorta torácica descendente <p>Aorta abdominal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Aorta abdominal 5. Otros tipos <p>N.A. No aplica dado a que son casos y no tienen la enfermedad entonces no tienen alteración por localizar.</p>	Cualitativa	Nominal

VARIABLE	CONCEPTO	RESULTADO	TIPO	NIVEL DE MEDICIÓN
Clasificación Stanford Variable individual	Clasificación para pacientes diagnosticados con disección aórtica.	Tipo A = Compromete la aorta ascendente independientemente de su origen. Tipo B = No compromete la aorta ascendente N.A. No aplica dado a que son casos y no tienen la enfermedad entonces no tienen alteración por localizar.	Cualitativa	Nominal
Hipertensión arterial (HTA) Variable individual	Cifras consistentemente elevadas de tensión arterial, acorde a los parámetros aceptados nacionalmente y que se encuentre registrado en la historia clínica del paciente.	0 = Ausente 1 = Presente	Cualitativa	Nominal
Diabetes Mellitus (DM) Variable individual	Paciente quien haya sido diagnosticado con diabetes mellitus que se caracteriza por hiperglicemia crónica, debida a un defecto en la secreción de la insulina, a un defecto en la acción de la misma, o a ambas.	0 = Ausente 1 = Presente	Cualitativa	Nominal

5.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

5.6.1 Fuentes de información

Los datos se obtuvieron a partir de fuentes de datos secundarias por medio de historias clínicas a todos los pacientes a quienes se les realizó ANGIOTAC durante el 01 de enero del 2010 al 31 de diciembre del 2021 en el Hospital Universitario Mayor Méderi.

5.6.2 Instrumento de recolección de información

Se revisó en primera instancia todos los ANGIOTAC procesados en la fecha establecida, los cuales se realizaron en fase arterial, con un tomógrafo de 64 canales. Posteriormente, una médica radióloga examinó los ANGIOTAC de los pacientes identificados con aneurisma, disección aórtica y quienes habían sido seleccionados como controles, procediendo a clasificar el arco aórtico de acuerdo a la clasificación de Natsis y verificando el diagnóstico inicial.

5.6.3 Proceso de obtención de la información (qué, quién, cómo, cuándo)

Para la realización del siguiente estudio se envió una solicitud formal al Hospital Universitario Mayor - Méderi, solicitando el permiso de ingreso para hallar las historias clínicas de los pacientes atendidos durante los años 2010 a 2021 y que fueron diagnosticados con disección de la aorta o aneurisma de la aorta por medio de ANGIOTAC de acuerdo con el criterio del radiólogo que evaluó el caso. Posterior a esto se realiza una nueva lectura por parte de la radióloga entrenada quien encuentra discrepancias entre la lectura inicial y su lectura, reclasificando nuevamente a los pacientes, adicionalmente se revisan las historias clínicas observando que las variables confusoras tales como aterosclerosis, índice de masa corporal y tabaquismo no se encontraban registradas en la mayoría de las historias, por lo cual no se tomaron en cuenta para el presente estudio. A partir de la base de datos recolectada en Excel, se realizó una subbase de datos con las modificaciones necesarias para obtener las variables definitivas seleccionadas para la realización del estudio.

5.7 CONTROL DE ERRORES Y SESGOS

ERRORES:

Al ser un estudio retrospectivo, se puede llegar a cometer tanto el error tipo I o alfa en el cual se afirma que hay asociación en la investigación cuando realmente no la hay. Para controlar lo anteriormente mencionado, se permitirá un error tipo alfa de 5%, trabajando con un nivel de confianza del 95%.

SESGO DE SELECCIÓN:

- ✓ Una de las limitaciones es que el estudio se realizó en solo un centro hospitalario de la ciudad de Bogotá Colombia.
- ✓ Dado a que las patologías a estudio presentan una alta letalidad, existe el riesgo de que tan solo los casos leves hayan podido alcanzar a ser evaluados con un ANGIOTAC y esto puede tener relación con la presencia o no de variaciones anatómicas de arco aórtico.
- ✓ Para minimizar el sesgo de selección, se busca que los casos y controles sean lo más similares posibles y difieran en la presencia o no de aneurisma y disección de la aorta. Se realizó una revisión minuciosa de las historias clínicas, identificando que las variables incluidas en el estudio estuvieran presentes. Para la selección de las variables a estudiar, se tuvo en cuenta una revisión de la literatura sobre los factores asociados a la aparición de aneurismas y disección aórtica.

SESGO DE CONFUSIÓN:

- ✓ Este se relaciona en cierta medida con lo expuesto en el anterior enunciado, dada la poca información existente, no es posible predecir el impacto de las variaciones anatómicas en la selección de los casos podría tener sobre el estudio, ya que no está claro si la presencia de dichas variaciones aumenta o disminuye la letalidad. Para controlarlo, se realizará una estratificación en el análisis con las posibles variables confusoras con el fin de darle peso a cada variable y observar si sigue existiendo una asociación o no.

SESGO DE INFORMACIÓN:

- ✓ Al ser un estudio retrospectivo que se basa en el diagnóstico por ANGIOTAC de aneurisma y disección de la aorta realizado por diferentes radiólogos en fase arterial, con un tomógrafo de 64 canales, puede existir diferencias a la hora de interpretar las variaciones del arco aórtico y la clasificación que utilicen. Para minimizar este sesgo, se realizará una nueva revisión por parte de la radióloga bajo unos estándares lo más homogéneos posibles a partir de la Clasificación de Natsis para variables del arco aórtico.

5.8 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

Se construyó una subbase de datos con las variables y registros que cumplieron los criterios de inclusión y la base definitiva se importó desde Excel al programa SPSS v26 donde se procesaron los análisis estadísticos de la siguiente manera:

Análisis de los datos:

Con respecto al objetivo de caracterizar las variaciones anatómicas del arco aórtico y describir el perfil demográfico de la población, se realizaron tablas de frecuencia, se calcularon los porcentajes, gráficos circulares y diagrama de barras en el programa SPSS. Para la variable

edad, se evalúa su distribución mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov, la cual fue no normal, por tal motivo se utilizan herramientas en la estadística no paramétrica y se presenta como mediana y rango intercuartílico (RI).

Para el objetivo de establecer la potencial relación entre las variables anatómicas y la aparición de aneurisma y disección de la aorta, se realizó la prueba de Chi cuadrado y para ello, se dicotomizaron las variables tipos de arco (I: aorta clásica con sus 3 ramas y demás tipos de arco aórtico) y patología aórtica (Casos: Aneurisma, Disección y Controles: Ectasia, Controles) al igual que se encontró el OR. Se realiza la Prueba Exacta de Fisher para observar la relación entre Clasificación Stanford para disección aórtica y tipos de arco al igual que para aneurismas de la aorta torácica con tipos de arco y se halla el OR respectivo.

También se realizaron 2 modelos de regresión logística jerarquizados, uno empleado como variable dependiente aneurismas de la aorta y otro empleando disección aórtica como variable dependiente y en cada uno de los modelos se emplearon como variables independientes la edad categorizada en cuartiles, sexo, tipo de arco aórtico dicotomizado, Hipertensión arterial y Diabetes mellitus. Esto con el fin de evaluar el impacto de cada una de las variables independientes en cada patología a estudio.

5.9 DIVULGACIÓN DE RESULTADOS

Se generará un artículo académico exponiendo los resultados obtenidos junto a sus conclusiones a partir de la presente investigación, el cual será enviado para publicación en una revista indexada.

6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Esta investigación aceptó y adoptó los principios éticos para la investigación médica en seres humanos establecidos en el código de Núremberg y la declaración de Helsinki del año 2013. Se respetó la confidencialidad de los participantes. Por lo cual, se manifiesta de forma expresa la adhesión a la normatividad de protección de datos personales, incluyendo la ley 1581 de 2012.

La resolución 8430 de 1993, es la encargada de establecer las normas científicas, técnicas y administrativas de la investigación en salud en Colombia. Bajo los parámetros de esta resolución y según lo expresado en su artículo 11, se puede considerar que la presente es una investigación **sin riesgo**, dado a que se realizó el análisis de fuentes de datos secundarias previamente recolectados y anonimizados con garantía del respeto a la dignidad, protección de los derechos y bienestar de los sujetos encuestados. Dado lo anterior, se considera que no es necesario realizar consentimiento informado, como lo estipula el párrafo primero del artículo 16 de dicha resolución, que dice “En el caso de investigaciones con riesgo mínimo, el Comité de Ética en Investigación de la institución investigadora, por razones justificadas, podrá autorizar que el Consentimiento Informado se obtenga sin formularse por escrito y Hoja 5 de 5 RESOLUCION NUMERO 8430 DE 1993 Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Tratándose de investigaciones sin riesgo, podrá dispensar al investigador de la obtención del mismo”.

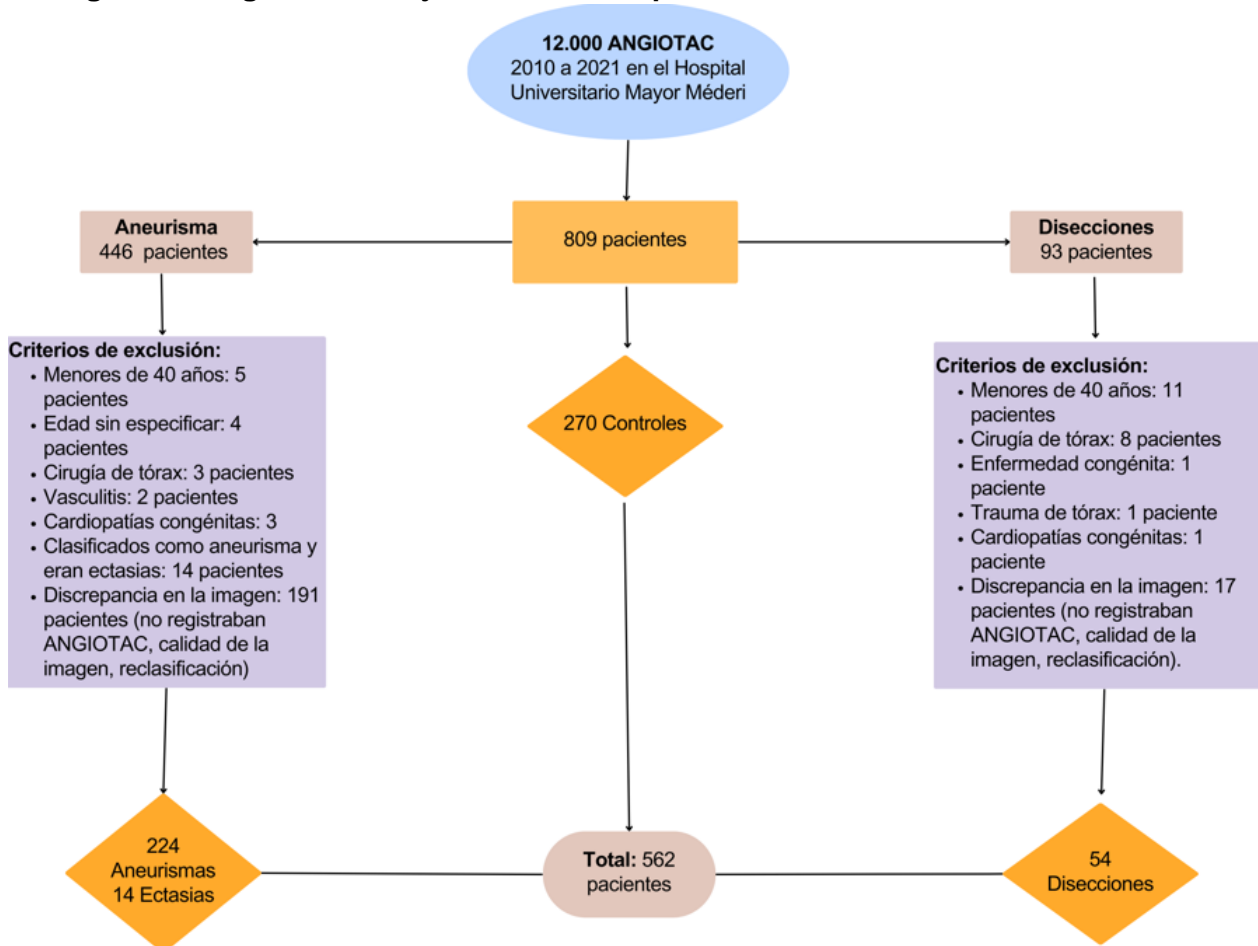
Al ser un estudio retrospectivo, en el cual no se realizará ninguna intervención sobre variables fisiológicas, psicológicas o sociales, así como por no tener ningún contacto directo con los pacientes, no tendrá beneficios directos sobre ellos. Sin embargo, tiene beneficios potenciales a nivel social al confirmar o descartar posibles factores de riesgo sobre cada paciente, con lo cual se podría disminuir el riesgo de presentar una enfermedad con una alta mortalidad.

En el acta del comité de ética Número 394 del CEI-UR se encuentra aprobado el protocolo para el presente estudio.

7. RESULTADOS

Se revisaron 12.000 historias clínicas de pacientes que asistieron a Méderi por un ANGIOTAC en busca de individuos con diagnóstico de aneurisma, disección aórtica o ambas entre los años 2010 a 2021, encontrando 446 pacientes con aneurisma de la aorta y 93 pacientes con diagnóstico de disección aórtica. Se realiza una segunda lectura de las imágenes por parte de la radióloga, encontrando discrepancias entre ellas, con lo cual se re clasifican algunos pacientes, al igual que se verifican los criterios de inclusión y exclusión en cada historia clínica, descartando 208 casos de aneurisma y 39 con diagnóstico de disección. Adicionalmente 14 pacientes que inicialmente tenían diagnóstico de aneurisma, se determinaron que cumplían criterios de ectasia y no de aneurisma. Para el caso de los controles se obtiene un total de 270 individuos. En obtuvieron 562 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y tenían registradas todas las variables a estudio (Figura 3).

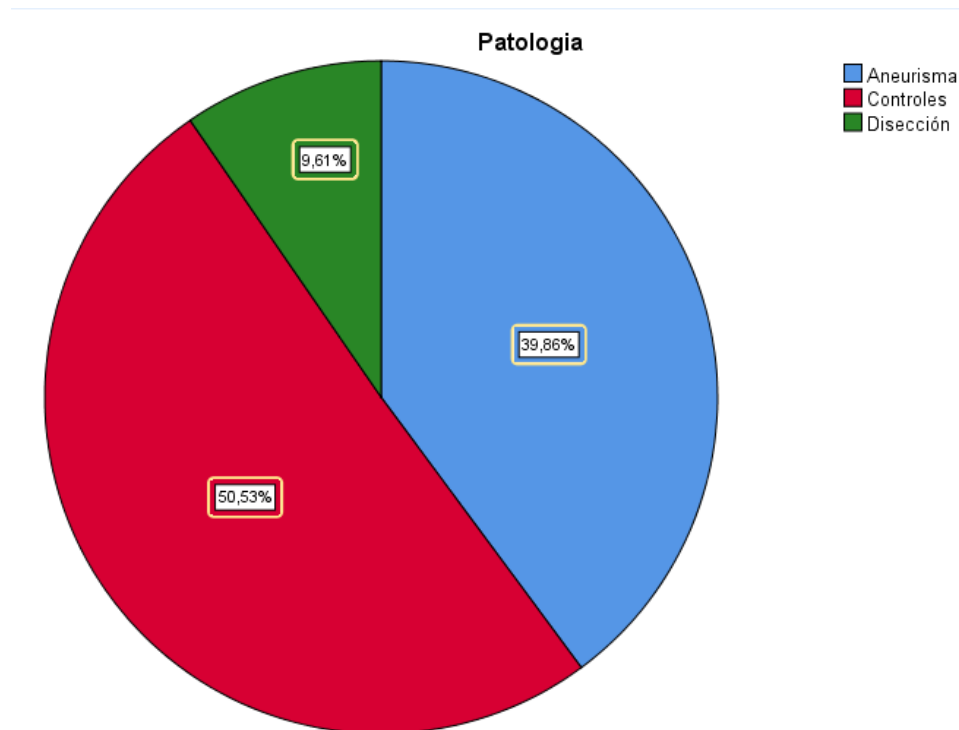
Figura 3. Diagrama de flujo selección de pacientes incluidos en el estudio



7.1 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

A partir de la muestra de 562 pacientes, se observa que el 39,9% (n=224) presentaban aneurisma, el 9,61% (n=54) disección, se realizó el reporte de 14 personas con ectasia, las cuales se consideraron como controles dado a que no cumplían con criterios de formar parte de los casos. Se obtiene un total de 284 individuos considerados como controles, correspondiente al 50,5% del total de la muestra (Figura 4 y Tabla 2).

Figura 4. Distribución porcentual de los pacientes a estudio distribuidos por patología o control.



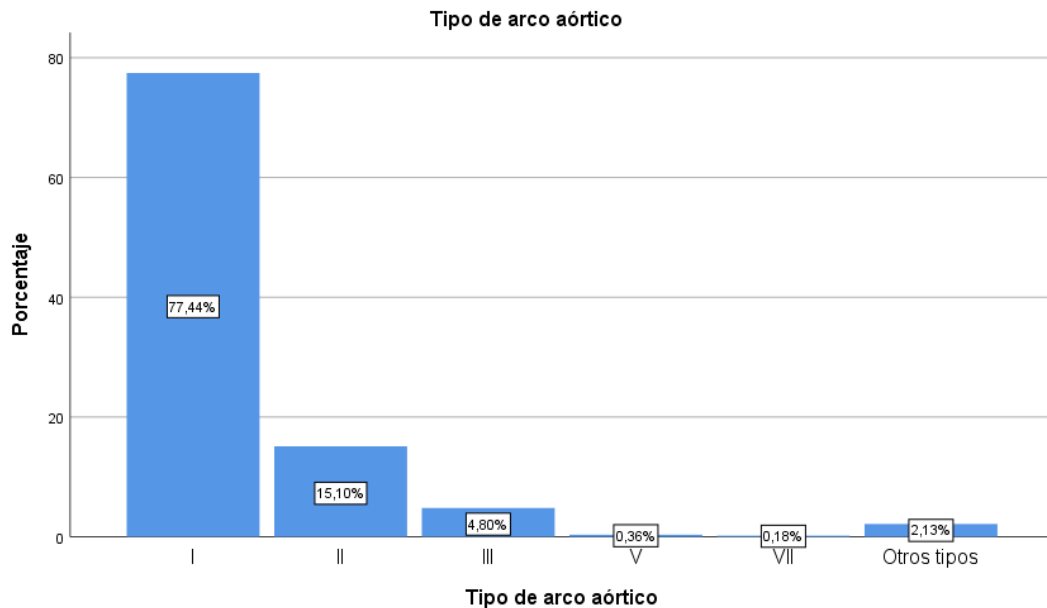
En cuanto a las variables demográficas, Especialmente para la variable edad, Se evalúa su distribución mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov, la cual fue no normal, por tal motivo se utilizan herramientas en la estadística no paramétrica y se presenta como mediana y rango intercuartílico (RI). La muestra presenta una mediana de 74 años (RI: 16). Cuando la edad se categorizó en cuartiles, se observó que, dentro de los pacientes con aneurismas, la mayor proporción estuvieron en el segundo cuartil, con edades entre 66 y 74 años (31,7%). Para los pacientes con disección aórtica, el 38,9% se encontraban en el primer cuartil (menores de 65 años) y los controles en mayor frecuencia en edades entre 40 a 65 años (31%) (Tabla 2).

Con respecto a la distribución por sexo, en la muestra general se observa una proporción homogénea (52% hombres vs 48% mujeres) y si discriminamos al sexo dependiendo de si presenta enfermedades de la aorta o no, encontramos que la mayoría de los hombres presenta

patología aórtica; en cuanto a aneurisma es el 66,1% y 61,1% para disecciones. Mientras que los controles tienen una mayor proporción de mujeres (60,9%). (Tabla 2).

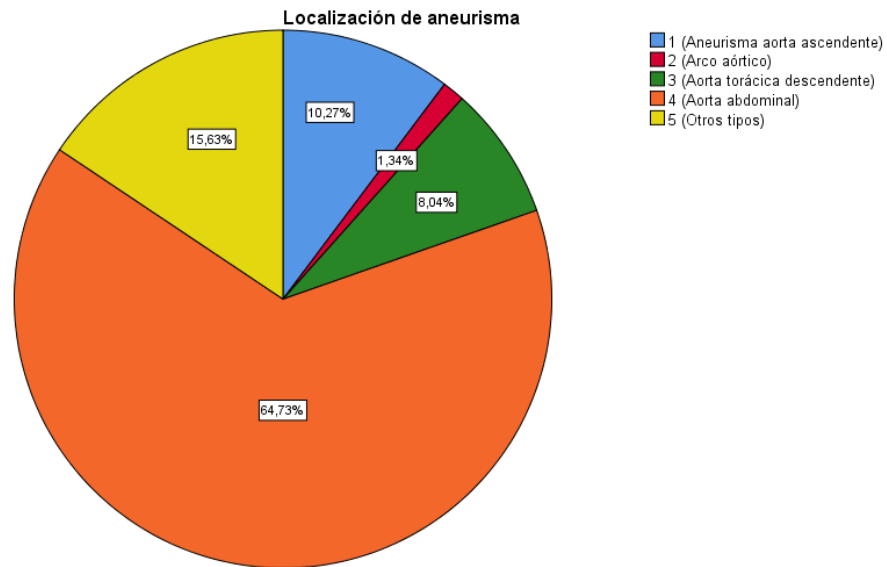
Al analizar la conformación anatómica del arco aórtico, encontramos que el más frecuente es el tipo I con sus 3 clásicas ramas (77,4%), seguido del tipo II con una frecuencia de 85 personas (15,1%) y finalmente el tipo III con un 4,8%. Se observaron dos casos (0,4) con arco tipo V y un caso (0,2%) para arco tipo VII. No se observaron pacientes con arcos tipo IV, ni VI, ni VIII. Se reportaron 12 casos (2,1%) en los cuales no existe una descripción anatómica en la literatura que los logre clasificar, consistente en un arco aórtico derecho, ausencia de tronco braquiocefálico y arteria subclavia izquierda aberrante. Dada la baja frecuencia de las alteraciones del arco aórtico, se decide dicotomizar esta variable como **tipo I**: con sus clásicas 3 ramas y **tipo II**: con las alteraciones anatómicas (Figura 5 y Tabla 2).

Figura 5. Diagrama de barras de porcentaje de tipos de arco aórtico



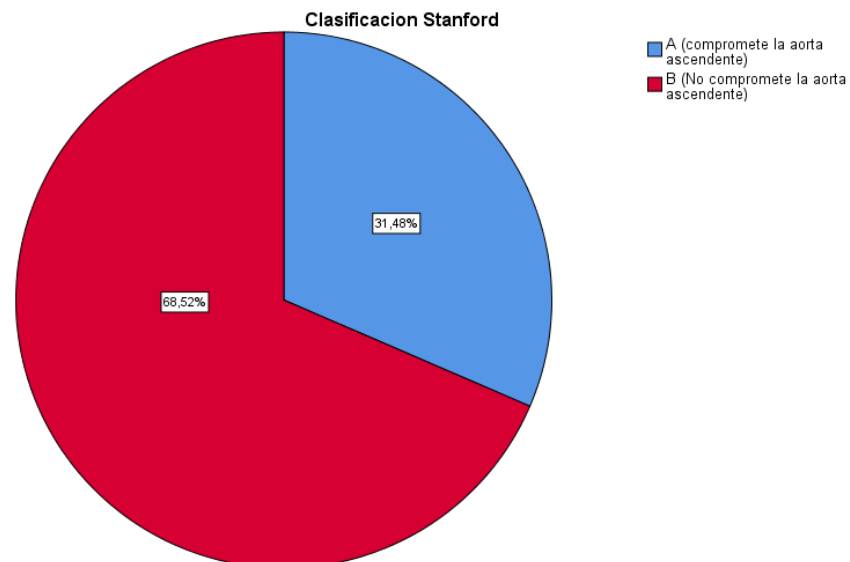
Respecto a la localización de los aneurismas, la más frecuente fue la aorta abdominal con un 64,7% (Figura 6).

Figura 6. Distribución porcentual de localización de los aneurismas



Según la clasificación de Stanford, la mayoría de los pacientes con disección aórtica son de tipo B (68,5%) (Figura 7).

Figura 7. Distribución porcentual según clasificación de Stanford para disección



Respecto a las patologías como hipertensión arterial y diabetes mellitus, podemos observar que el 71,2% de la muestra presenta diagnóstico de hipertensión arterial, y si detallamos su

comportamiento en cada patología, las disecciones aórticas presentan una mayor proporción de hipertensos (n=45 pacientes, 83,3%) (Tabla 2).

En cuanto al comportamiento de la Diabetes mellitus, se observa que es una enfermedad poco frecuente en la muestra a estudio, dado a que el 15,8% presenta el diagnóstico y la mayor proporción hace parte de los controles (Tabla 2).

Tabla 2. Características de la muestra de estudio.

Características		Controles (n= 284) 50,5%	Aneurisma (n= 224) 39,9%	Disección (n= 54) 9,6%	Total (n= 562)
Edad (años)		73 (RI 17)	75 (RI 13)	69 (RI 19)	74 (RI 16)
Edad en cuartiles	40-65 años	88 (31%)	34 (15,2%)	21 (38,9%)	144 (25,6%)
	66-74 años	69 (24,3%)	71 (31,7%)	16 (29,6%)	156 (27,7%)
	75-81 años	69 (24,3%)	68 (30,4%)	10 (18,5%)	147 (26,1%)
	>81 años	58 (20,4%)	51 (22,8%)	7 (13,0%)	116 (20,6%)
Sexo	Mujer	173 (60,9%)	76 (33,9%)	21 (38,9%)	270 (48%)
	Hombre	111 (39,1%)	148 (66,1%)	33 (61,1%)	293 (52%)
Tipo de arco aórtico	Tipo I: Tres ramas clásicas	220 (77,5%)	169 (75,4%)	46 (85,2%)	436 (77,4%)
	Tipo II: Dos ramas, un tronco común con la arteria subclavia derecha (SD), la carótida común derecha (CCD) y la carótida común izquierda (CCI) y un segundo tronco que corresponde a la arteria subclavia izquierda (SI).	40 (14,1%)	40 (17,9%)	5 (9,3%)	85 (15,1%)
	Tipo III: la arteria vertebral izquierda	16 (5,6%)	8 (3,6%)	3 (5,6%)	27 (4,8%)

Características		Controles (n= 284) 50,5%	Aneurisma (n= 224) 39,9%	Disección (n= 54) 9,6%	Total (n= 562)
	emerge directamente del arco aórtico y genera un patrón de cuatro ramas. Tipo V: origen común de las carótidas (tronco bicarotídeo) y una arteria subclavia derecha aberrante. Tipo VII: ausencia del tronco braquiocefálico, por lo que del arco emergen cuatro ramas.	1 (0,4%)	1 (0,4%)	0 (0%)	2 (0,4%)
	Otros tipos	6 (2,1%)	6 (2,7%)	0 (0%)	12 (2,1%)
Tipo de arco aórtico	Tipo I: Tres ramas clásicas	220 (77,8%)	169 (75,4%)	46 (85,2%)	436 (77,4%)
	II: Demás variantes.	64 (22,2%)	55 (24,6%)	8 (14,8%)	127 (22,6%)
Hipertensión arterial	Ausente	100 (35,2%)	53 (23,7%)	9 (16,7%)	163 (29%)
	Presente	184 (64,8%)	171 (76,3%)	45 (83,3%)	400 (71%)
Diabetes mellitus	Ausente	224 (78,9%)	202 (90,2%)	47 (87%)	474 (84,2%)
	Presente	60 (21,1%)	22 (9,8%)	7 (13%)	89 (15,8%)

7.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

7.2.1. CHI CUADRADO:

En primera instancia, se analizaron los casos de aneurisma de la aorta y disecciones de la aorta por aparte junto con los controles y posteriormente se crean variables cualitativas dicotómicas para el tipo de arco aórtico (I: con sus clásicas ramas y demás variantes), para los casos (Disección o Aneurisma) y los controles (Controles + Ectasia) con el fin de realizar la prueba Chi cuadrado y así evidenciar si existe una asociación entre las variables.

En los aneurismas se observa que el porcentaje de tipo de arco clásico con sus tres ramas y las demás variantes se comporta de manera similar tanto para aneurisma como para los controles. Al realizar la prueba de Chi cuadrado se obtiene un $p=0,594$ por lo cual no es posible descartar la hipótesis nula y es probable que estas variables no tengan asociación. Al estimar el OR, obtenemos un valor de 0,894 con un intervalo de confianza al 95% de 0,592 – 1,350. Esto quiere decir que en el presente estudio no se encontró asociación entre el tipo de arco aórtico y presentar aneurisma.

Tabla 3. Tabla cruzada de frecuencias y porcentaje de Tipo de arco x aneurisma o controles

Tabla cruzada Tipo*Patología

		Patología		Total
		Aneurismas	Controles	
Tipo I	Recuento	169	220	389
	% dentro de Patología	75,4%	77,5%	76,6%
Demás variantes	Recuento	55	64	119
	% dentro de Patología	24,6%	22,5%	23,4%
Total	Recuento	224	284	508
	% dentro de Patología	100,0%	100,0%	100,0%

Para el caso de disecciones, obtenemos la siguiente tabla cruzada:

Tabla 4. Tabla cruzada de frecuencias y porcentaje de Tipo de arco x Disección o controles

Tabla cruzada Tipo*Patología

		Patología		Total
		Disección	Controles	
Tipo I	Recuento	46	220	266
	% dentro de Patología	85,2%	77,5%	78,7%
Demás variantes	Recuento	8	64	72
	% dentro de Patología	14,8%	22,5%	21,3%
Total	Recuento	54	284	338
	% dentro de Patología	100,0%	100,0%	100,0%

El tipo de arco clásico con sus tres ramas fue un poco más frecuente para las disecciones que para los controles y en cuanto a las demás variantes anatómicas, son más frecuentes para los controles. Al realizar la prueba chi cuadrado se obtiene $p=0,204$ por lo cual no es posible descartar la hipótesis nula. Al estimar el riesgo, se obtiene un $OR = 1,673$ con un intervalo de confianza al 95% de $0,751 - 3,725$. No se encuentra asociación entre el tipo de arco aórtico y presentar disección aórtica.

Al analizar los casos como aneurisma y disecciones y controles como ectasias y controles, se obtiene un valor $p=0,99$ no es posible descartar la hipótesis nula, al realizar OR para la estimación del riesgo, obtenemos un valor de $0,997$ con un intervalo de confianza al 95% de $0,672 - 1,481$. Esto nos confirma lo anteriormente realizado por tipo de patología. Es probable que estas variables no tengan asociación, así que no es prudente realizar las pruebas estadísticas que nos indican la fuerza de asociación.

Al analizar los tipos de arco aórtico dentro de los pacientes con disección aórtica, se observó que el 100% de los casos de disecciones clasificación Stanford A tenían arco aórtico tipo I con la conformación tradicional 3 ramas. En contraste, dentro de las disecciones Stanford tipo B, 78,4% tenían arco tipo I y 21,6% otros tipos de arco ($p=0,046$, prueba exacta de Fisher bilateral) $OR = 0,630$; $IC95\% 0,505 - 0,787$. Es decir que es probable que las variaciones anatómicas en pacientes con disección aórtica con Clasificación Stanford tipo A sean diferentes a la Clasificación Stanford tipo B (tabla 5).

Tabla 5. Tabla cruzada de frecuencias y porcentaje de Tipo de arco x Clasificación Stanford para Disección aórtica

Tabla cruzada Tipo*Clasificación Stanford

		Clasificación Stanford		Total
		A	B	
Tipo I	Recuento	17	29	46
	% dentro de Clasificación Stanford	100,0%	78,4%	85,2%
II	Recuento	0	8	8
	% dentro de Clasificación Stanford	0,0%	21,6%	14,8%
Total	Recuento	17	37	54
	% dentro de Clasificación Stanford	100,0%	100,0%	100,0%

Dado a que en el análisis descriptivo de las características demográficas de los aneurismas se observa con una mayor frecuencia el aneurisma de la aorta abdominal y no se encuentra reporte en la literatura acerca de su posible asociación con variables anatómicas del arco aórtico, se decide valorar el comportamiento de los casos de aneurisma de la aorta torácica. Para esto se dicotomiza la variable de localización del aneurisma de la siguiente manera: **A=** para la localización tipo 1 (aorta torácica ascendente) y tipo 2 (arco aórtico), **D=** para la localización 3 (aorta torácica descendente) y se evalúa su comportamiento con la variable dicotomizada de tipo de arco aórtico por medio de la prueba Exacta de Fisher bilateral obteniendo un valor de 0,506 Y un OR: 1,667 IC95% de 0,437 a 6,358. No se encuentra asociación entre el tipo de arco aórtico y presentar aneurisma de la aorta torácica (Tabla 6).

Tabla 6. Tabla cruzada tipo de arco aórtico y localización aneurisma de la aorta torácica

Tabla cruzada tipo*localización aneurisma

		Localización		Total
		A (Aorta torácica ascendente)	D (Aorta torácica descendente)	
Tipo I	Recuento	20	12	32
	% dentro de Localización	76,9%	66,7%	72,7 %
Demás Variantes	Recuento	6	6	12
	% dentro de Localización	23,1%	33,3%	27,3 %
Total	Recuento	26	18	44
	% dentro de Localización	100,0%	100,0%	100,0 %

Prueba exacta de Fisher bilateral: 0,506

OR: 1,667 IC95% de 0,437 a 6,358

7.2.2. REGRESIÓN LOGÍSTICA:

Por otra parte, se realizaron dos modelos de regresión logística jerarquizados, uno para la variable dependiente aneurismas y otro para la variable dependiente. Esto con el fin de valorar el impacto de cada variable a las patologías a estudio.

ANEURISMA DE LA AORTA:

Para el primer modelo de regresión logística, con la variable dependiente aneurismas, se mostró una asociación significativa con la variable edad, con una razón de momios ("odds ratio", OR) de 2,31 (intervalo de confianza al 95%, IC95%, 1,32 - 4,02) para el grupo de 66 a 74 años con respecto a menores de 65 años. OR de 2,171 (IC95% 1,23 - 3,81) para el grupo de 75 a 81 años, y de 2,216 (IC95% 1,21 - 4,04) para los mayores de 81 años con respecto al grupo menores de 65 años. También se observó asociación entre aneurismas y sexo, con un OR de 0,28 (IC 95% 0,18 - 0,41) para mujeres, respecto a los hombres. No se observó asociación con el tipo de arco aórtico. Se evidencia asociación significativa respecto a las personas con diagnóstico de hipertensión arterial OR 2,13 (IC 95% 1,35 – 3,35) respecto a las no hipertensas. Se observa una leve asociación protectora en pacientes con diagnóstico de diabetes OR de 0,37 (IC 95% 0,21 – 0,66) (Tabla 7).

DISECCION AÓRTICA:

El segundo modelo se emplea como variable dependiente las disecciones, se observa una asociación leve de características protectoras en edades entre los 75 a 81 años OR= 0,39 (IC95% 0,16 – 0,95) al igual que en pacientes mayores de 81 años OR= 0,33 (IC95% 0,12 – 0,88). No se observó asociación con el tipo de arco aórtico, pero sí con el sexo, con un OR de 0,39 (IC95% 0,21 - 0,74) para mujeres, con respecto a los hombres. También se evidencia asociación significativa para hipertensos, con un OR 4,87 (IC 95% 2,13 – 11,14) y asociación protectora leve para diabetes OR= 0,404 (0,16 – 0,98) (Tabla 7).

Tabla 7. Modelos de regresión logística para patologías aórticas y sus factores asociados.

OR ajustado (intervalo de confianza al 95%)		Aneurismas de la aorta	Disección aórtica
Edad en cuartiles	< 65 años	1	1
	66-74 años	2,311 (1,328 – 4,021)	0,759 (0,348 – 1,653)
	75-81 años	2,171 (1,237 – 3,811)	0,395 (0,163 – 0,956)
	> 81 años	2,216 (1,215 – 4,042)	0,332 (0,124 – 0,888)
Sexo	Hombre	1	1
	Mujer	0,280 (0,188 – 0,417)	0,396 (0,211 – 0,741)
Tipo de arco aórtico	Tipo I: Tres ramas clásicas	1	1
	Demás variantes	1,168 (0,746 – 1,830)	0,647 (0,280 – 1,495)
Hipertensión	Ausente	1	1
	Presente	2,132 (1,357 – 3,351)	4,874 (2,131 – 11,14)
Diabetes Mellitus	Ausente	1	1
	Presente	0,379 (0,217 - 0,662)	0,404 (0,165 – 0,986)

8. DISCUSIÓN

El presente estudio evaluó una posible asociación entre aneurisma y disección aortica con las variaciones anatómicas del arco aórtico, sin embargo, no se logra encontrar dicha asociación a pesar de realizar dos modelos estadísticos. Aun así, es importante tener en cuenta lo siguiente:

Las características clínicas de las patologías aórticas asociadas a síndrome aórtico agudo son amplias y variadas y aunque han sido descritas, hay escasa literatura en la población colombiana. Uno de los aspectos a destacar en el presente estudio es la edad de presentación de los aneurismas, la cual se encuentra predominantemente entre las personas mayores de 65 años y esto se observa reportado en la literatura; donde se evidencia que para el caso de aneurismas de la aorta abdominal (localización más frecuentemente encontrada en el presente estudio) se ve aumentada drásticamente en presencia de una edad mayor de 60 años (35).

Para el caso de la disección aórtica, la edad media de presentación es de 63 años y esto se relaciona con nuestro estudio dado a que la mayor proporción de personas tenían una edad menor a 65 años (36).

Los hombres son más propensos que las mujeres a desarrollar disecciones y aneurismas según lo encontrado en la literatura y en el presente estudio (37, 38).

Las patologías aórticas se relacionan con el envejecimiento de la población, y esto en gran medida se debe a la generación de un ambiente proinflamatorio que se exacerba en patologías como la hipertensión, ocasionando un envejecimiento de la célula endotelial, alteración de la membrana basal y un incremento de los depósitos de colágeno y macrófagos en la túnica íntima que desarrollan engrosamiento y rigidez del vaso (39).

Para el caso específico de hipertensión arterial, al igual que en otros estudios descritos, se comporta como factor de riesgo y esto probablemente se deba a que aumenta la tensión en la pared y/o desencadene una degeneración estructural mencionada previamente (39, 40).

Aunque la Diabetes Mellitus es un factor de riesgo para patologías cardiovasculares tales como enfermedad cardíaca coronaria, cerebrovasculares y arterial periférica, se encontraron estudios previos que al igual que este, sugieren un posible efecto protector en la prevalencia de aneurismas de la aorta abdominal. Sin embargo, los posibles mecanismos fisiopatológicos frente a este probable efecto aún son desconocidos (41).

Para el año 2010, Shantikumar et al, realizan un metaanálisis con estudios publicados hasta el 2009 con el objetivo de evaluar la asociación entre aneurismas de la aorta abdominal y la Diabetes mellitus y encuentran una prevalencia de diabetes mellitus con aneurisma de la aorta abdominal entre el 6% al 14% frente a la prevalencia de Diabetes mellitus en grupo control de 17 al 36% sin

aneurisma de la aorta abdominal. Sus resultados sugieren un papel protector de la diabetes en el desarrollo de aneurisma de la aorta abdominal (OR 0,65 [IC 0,60 a 0,70], $p < 0,001$) (42).

A pesar de que en el presente estudio no se encuentra una relación entre las variaciones anatómicas del arco aórtico y aneurisma de la aorta torácica, se encuentra un estudio realizado por Dumfarth y colaboradores en el año 2015, en el cual demuestran una posible asociación entre la enfermedad de la aorta torácica y las variaciones del arco aórtico ($p < 0,001$) (8).

Al analizar la disección aórtica, se observa una mayor prevalencia de variaciones anatómicas para la Clasificación Stanford tipo B. Al revisar la literatura, se encuentra un estudio de casos y controles en pacientes con disección aórtica realizado por investigadores de la Universidad de Washington y en el Centro Médico Harborview, donde encuentran que aquellos individuos con disección aórtica de la aorta descendente (Tipo B), presentan una mayor proporción de variantes anatómicas respecto a los pacientes con disección aórtica Tipo A, encontrando una diferencia significativa (40,5 % frente a 24,5 %; $P < 0,001$) al igual que en el presente estudio (43).

Respecto a las variables anatómicas del arco aórtico, al igual que el estudio realizado por Konstantinos Natsis et al en el 2008 (30) en población asiática descrito previamente, se encontró que el segundo tipo de arco más frecuente es el de tipo II, donde el arco aórtico presenta dos ramas, un tronco común con la arteria subclavia derecha (SD), la carótida común derecha (CCD) y la carótida común izquierda (CCI) y un segundo tronco que corresponde a la arteria subclavia izquierda (SI). Respecto a la variable anatómica del arco aórtico tipo III, ellos la observan en una menor frecuencia. Adicionalmente, se logran identificar 12 personas (2,1%) con nuevas variables anatómicas, de las cuales no se encuentra reporte en la literatura.

En cuanto a las variaciones anatómicas del arco aórtico en población colombiana, a pesar de que se han realizado estudios en muestras cadavéricas, se han obtenido resultados similares respecto al presente estudio. Esto se puede observar en el artículo de Rojas y colaboradores (12), puesto que la frecuencia del tipo de arco I o el usual fue del 74,29%, seguido del tipo II o arco bovino para un 11,43% y el tipo III en el 8,57% de la muestra estudiada. No encontraron variaciones anatómicas para los arcos de tipo IV, VI y VII.

Las comparaciones de las variables anatómicas mencionadas anteriormente, se encuentran resumidas en la siguiente tabla

Tabla 8. Porcentaje de tipos de arco según estudio:

Tipo de arco	Presente estudio	Estudio Rojas	Estudio Konstantinos Natsis
Tipo I	77,4%	74,29%	83%
Tipo II	15,1%	11,43%	15%
Tipo III	4,8%	8,57%	0,79%
Tipo IV	0%	0%	0,16%
Tipo V	0,4%	3%	0,16%
Tipo VI	0%	0%	0,16%
Tipo VII	0,2%	0%	0,16%
Tipo VIII	0%	3%	0,16%
Otros	2,1%	0%	0%
Muestra	562	35	633
Fuente	ANGIOTAC	Dissección cadáveres	Angiografías

Respecto a la posible asociación entre variaciones anatómicas del arco aórtico con aneurisma o disección de la aorta, este estudio no encontró una relación entre las variables. A pesar de esto, una limitante del presente estudio es que se encontró una baja prevalencia de variaciones anatómicas diferentes a la de tipo I y tipo II. Ya que, los estudios previos como el de Yuki Ikeno y colaboradores, describen una posible asociación entre la arteria subclavia aberrante como factor de riesgo para aneurisma del arco aórtico distal y el “arco aórtico bovino” para aneurisma del arco proximal (9). Otro de los posibles riesgos es que tan solo los casos leves hayan sido evaluados con ANGIOTAC, puesto que la mayoría de los pacientes suelen morir incluso antes de llegar a un hospital (1, 2). Adicionalmente, no fue posible obtener el registro de otras variables tales como tabaquismo, IMC y enfermedad arterioesclerótica, dado a que no se encontraban registradas en la historia clínica, variables que pueden jugar un papel confusor en el presente estudio dado a su importancia como factores de riesgo para las patologías de la aorta. Estas limitantes pueden subsanarse con un tamaño mayor de muestra en un estudio tipo metaanálisis que tome en cuenta los demás factores de riesgo y al aumentar el tamaño de la muestra, se podría dar más certeza de la existencia o no de dicha relación.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según los datos obtenidos en el presente estudio y mediante la realización de modelos estadísticos, no se logró establecer algún tipo de relación entre aneurisma y disección aórtica con las variaciones anatómicas del arco aórtico, pero se logró a cabalidad la descripción de cada uno de los objetivos establecidos con sus respectivos resultados. Adicionalmente se detallan los tipos de arcos aórticos más frecuentes en la muestra estudiada, los cuales se asemejan a estudios descritos en la población asiática y colombiana y se identifican nuevos tipos de arco aórtico que no se encuentran reportados en la literatura.

Dada a la escasa cantidad de personas con variaciones anatómicas diferentes a las de tipo I, II, y III, sería importante realizar una revisión sistemática de la literatura y un metaanálisis que permita agrupar a pacientes con variaciones anatómicas diferentes para establecer la presencia de estas variaciones; al igual que proponer un estudio para evaluar la posible asociación entre la Clasificación de Stanford para disección aórtica y las variaciones anatómicas del arco aórtico; tomando en cuenta aquellas variables que pueden jugar un papel protector o de riesgo.

Todo lo anteriormente mencionado se podría lograr con el propósito principal de profundizar en el conocimiento morfológico de la aorta y así comprender sus patologías.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hiratzka LF, Bakris GL, Beckman JA, et al. 2010 ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM guidelines for the diagnosis and management of patients with Thoracic Aortic Disease: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, American Association for Thoracic Surgery, American College of Radiology, American Stroke Association, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society of Thoracic Surgeons, and Society for Vascular Medicine. *Circulation* 2010; 121: e266. Disponible en: <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e3181d4739e>
2. Umaña JP, Camacho J. Disección aórtica aguda: diagnóstico y manejo inicial. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2022;33(3):218-26. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332005000400003
3. Lozano-Sánchez Francisco S, Torres-Hernández José A, Carnicero-Martínez José A, Salvador-Calvo Roberto. Protocolo diagnóstico y terapéutico de los aneurismas de aorta torácica. *Angiología* [Internet]. 2022 Oct [citado el 2023 Jun 15]; 74(5): 227-233. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.20960/angiologia.00374>
4. Vega J, Gonzalez D, Yankovic W, Oroz J, San H, Dios J De, et al. Aneurismas de la aorta torácica. Historia natural, diagnóstico y tratamiento Thoracic aortic aneurysm. Natural history, diagnosis and management. *Rev Chil Cardiol*. 2014; 33:127–35. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-85602014000200007>
5. Khalil A, Tarik T, Porembka DT. Aortic pathology: Aortic trauma, debris, dissection, and aneurysm. *Crit Care Med*. 2007;35(8 SUPPL.). DOI: 10.1097/01.CCM.0000270276.01938.C0
6. Maxwell BG, Harrington KB, Beygui RE, Oakes DA. Congenital anomalies of the aortic arch in acute type-A aortic dissection: Implications for monitoring, perfusion strategy, and surgical repair. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2014;28(3):467–72. Disponible en: <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2013.12.001>
7. Tapia GP, Zhu X, Xu J, Liang P, Su G, Liu H, et al. Incidence of Branching Patterns Variations of the Arch in Aortic Dissection in Chinese Patients. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2015;94(17): e795. DOI: 10.1097/MD.0000000000000795
8. Dumfarth J, Chou AS, Ziganshin BA, Bhandari R, Peterss S, Tranquilli M, et al. Atypical aortic arch branching variants: A novel marker for thoracic aortic disease. *J Thorac Cardiovasc*. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2015.02.019>
9. Ikeno Y, Koide Y, Matsueda T, Yamanaka K, Inoue T, Ishihara S, Nakayama S, Tanaka H, Sugimoto K, Okita Y. Anatomical variations of aortic arch vessels in Japanese patients with aortic arch disease. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2019 Feb;67(2):219-226. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11748-018-1001-3>
10. Müller M, Schmitz BL, Pauls S, Schick M, Röhrer S, Kapapa T, et al. Variations of the aortic arch - a study on the most common branching patterns. *Acta Radiol* [Internet]. 2011;52(7):738–42. Disponible en: <https://doi.org/10.1258/ar.2011.110013>

11. Dario J, Oviedo R, Ballesteros LE, Rojas A, Ballesteros OJD. Ramas Emergentes del Arco Aórtico en Fetos Humanos. Un Estudio Descriptivo Directo en Población Colombiana Branches Arise of the Aortic Arch in Human Fetus. A Descriptive Direct Study in Colombian Population. *Int J Morphol.* 2009;27(4):989–96. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022009000400005>
12. Rojas M, Mueete W, Quijano Y. Anatomical variations of the aortic arch in a sample of Colombian population. *Rev la Fac Med.* 2017;65(1):49–54. Disponible en: <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n1.56046>
13. Higa C, Guetta J, Borracci RA, Meribilhaa R, Marturano MP, Marenchino R, et al. Registro multicéntrico de disección aórtica aguda. Estudio RADAR. Resultados preliminares. *Rev Argent Cardiol [Internet].* 2009;77(5):354–60. Disponible en: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-77952401367&partnerID=tZOtx3y1>
14. Egea M, Fernández-Samos R, Lechón JA, Reparaz L, Álvarez M, Cairols M. Direct health costs and clinical outcomes of open surgery in patients with abdominal aortic aneurysm in Spain. The RECAPTA study. *Expert Rev Pharmacoeconomics Outcomes Res.* 2018;18(4):423–33. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14737167.2018.1486190>
15. Cheung K, Boodhwani M, Chan KL, Beauchesne L, Dick A, Coutinho T. Thoracic aortic aneurysm growth: Role of sex and aneurysm etiology. *J Am Heart Assoc.* 2017;6(2):1–8. DOI: 10.1161/JAHA.116.003792
16. Takayama Y. A Cost-utility Analysis of Endovascular Aneurysm Repair for Abdominal Aortic Aneurysm. *J Japanese Coll Angiol.* 2016;56(9):123–30. DOI: 10.3400/avd.oa.17-00059
17. Echeverry EJ, Gutiérrez H, Bustamante ME, Borrero ÁJ, Cadavid EA. Experiencia y resultados en cirugía de disección aórtica tipo A durante una década en la Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia. *Revista Colombiana de Cardiología [Internet].* 2013 Sep 1 [cited 2023 Feb 6];20(5):325–30. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332013000500011
18. Larson EW, Edwards WD. Risk factors for aortic dissection: a necropsy study of 161 cases. *Am J Cardiol.* 1984 Mar 1;53(6):849-55. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(84\)90418-1](https://doi.org/10.1016/0002-9149(84)90418-1)
19. Nienaber CA, Fattori R, Mehta RH, et al. Gender-related differences in acute aortic dissection. *Circulation* 2004; 109:3014. Disponible en: <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000130644.78677.2C>
20. Hagan PG, Nienaber CA, Isselbacher EM, et al. The International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD): new insights into an old disease. *JAMA* 2000; 283:897. DOI: 10.1001/jama.283.7.897
21. Evangelista Masip A. Avances en el síndrome aórtico agudo. *Rev Esp Cardiol [Internet].* 2007 [citado el 9 de febrero de 2023];60(4):428–39. DOI: 10.1157/13101646
22. Jaramillo Nicolás I, Alviar Carlos L. Disección de aorta: Aspectos básicos y manejo endovascular. *Revista Colombiana de Cardiología. [Internet].* 2005 Aug [cited 2023 Feb 06] ; 12(2): 64-79. Disponible en:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332005000400003&lng=en.

23. Lombardi JV, Hughes GC, Appoo JJ, Bavaria JE, Beck AW, Cambria RP, Charlton-Ouw K, Eslami MH, Kim KM, Leshnowar BG, Maldonado T, Reece TB, Wang GJ. Society for Vascular Surgery (SVS) and Society of Thoracic Surgeons (STS) reporting standards for type B aortic dissections. *J Vasc Surg*. 2020 Mar;71(3):723-747. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.11.013>
24. Johnston KW, Rutherford RB, Tilson MD, et al. Suggested standards for reporting on arterial aneurysms. Subcommittee on Reporting Standards for Arterial Aneurysms, Ad Hoc Committee on Reporting Standards, Society for Vascular Surgery and North American Chapter, International Society for Cardiovascular Surgery. *J Vasc Surg* 1991; 13:452. Disponible en: <https://doi.org/10.1067/mva.1991.26737>
25. Ferro CR, de Oliveira DC, Guerra Fde F, et al. Prevalence and risk factors for combined coronary artery disease and aortic aneurysm. *Arq Bras Cardiol* 2007; 88:40. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2007000100007>
26. Booher AM, Eagle KA. Diagnosis and management issues in thoracic aortic aneurysm. *Am Heart J* 2011; 162:38. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2011.04.010>
27. Coady MA, Davies RR, Roberts M, et al. Familial patterns of thoracic aortic aneurysms. *Arch Surg* 1999; 134:361. DOI:10.1001/archsurg.134.4.361
28. Lee JJ, Dimick JB, Williams DM, et al. Existence of abdominal aortic aneurysms in patients with thoracic aortic dissections. *J Vasc Surg* 2003; 38:671 Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0741-5214\(03\)00727-4](https://doi.org/10.1016/S0741-5214(03)00727-4)
29. De León Ayala IA, Chen YF. Acute aortic dissection: an update. *Kaohsiung J Med Sci* 2012; 28:299. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.kjms.2011.11.010>
30. Natsis KI, Tsitouridis IA, Didagelos M V., Fillipidis AA, Vlasis KG, Tsikaras PD. Anatomical variations in the branches of the human aortic arch in 633 angiographies: Clinical significance and literature review. Vol. 31, *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2009. p. 319–23. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00276-008-0442-2>
31. Nayak SR, Pai MM, Prabhu L V., D'Costa S, Shetty P. Anatomical organization of aortic arch variations in the India: Embryological basis and review. *J Vasc Bras*. 2006;5(2):95–100. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S1677-54492006000200004>
32. Acosta K, Romero J. Cambio recientes en las principales causas de mortalidad en Colombia [Internet]. Vol. 209, Documentos de trabajo sobre ECONOMIA REGIONAL. 2014. Disponible en: https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/dtser_209.pdf
33. Tarazona MM, Camacho J, Peláez M, Carreño M, Sandoval N, Umaña J. Resultados del tratamiento quirúrgico de los aneurismas de aorta abdominal infrarrenal. *Rev Colomb Cardiol*. 2015;22(1):54–61. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2014.09.005>
34. Ortiz NE, Ballesteros LE, Forero PL. Caracterización de las Ramas del Arco Aórtico en una Muestra de Población Colombiana. Un Estudio con Material de Autopsia [Internet]. Vol. 30. *Int. J. Morphol*; 2012 [citado el 26 de junio de 2023]. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022012000100008>

35. Zainalaabdeen, Z., M. Alotaibi, M., S. Alghamd, M., M. Alsomali, M. ANEURISMA AÓRTICO ABDOMINAL: UNA REVISIÓN INTEGRAL. *Diario médico de Al-Azhar*, 2016; 45(3): 559-570. DOI: 10.12816/0033123
36. Gómez-Rubio J, Bárcena-Atalaya AB, Caballero-García FJ. Disección aórtica aguda, lo fundamental de la historia clínica y la exploración física. *Semergen* [Internet]. 2014 [citado el 7 de julio de 2023];40(4):228–31. DOI: 10.1016/j.semereg.2013.12.011
37. Wanhainen A, Björck M, Boman K, Rutegård J, Bergqvist D. Influence of diagnostic criteria on the prevalence of abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg*. 2001 Aug;34(2):229-35. Disponible en: <https://doi.org/10.1067/mva.2001.115801>
38. Higa C, Guetta J, Borracci RA, Meribilhaa R, Marturano MP, Marenchino R, et al. Registro multicéntrico de disección aórtica aguda. Estudio RADAR. Resultados preliminares. *Rev Argent Cardiol*. 2009;77(5):354-60 Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/rac/v77n5/v77n5a04.pdf>
39. Mammoto A, Matus K, Mammoto T. Extracellular Matrix in Aging Aorta. *Front Cell Dev Biol*. 2022 Feb 21;10. Disponible en: <https://doi.org/10.1161/JAHA.114.001513>
40. Sayed A, Munir M, Bahbah EI. Aortic Dissection: A Review of the Pathophysiology, Management and Prospective Advances. *Curr Cardiol Rev*. 2021;17(4):e230421186875 Disponible en: <https://doi.org/10.2174/1573403x16666201014142930>
41. Climent E, Benaiges D, Chillarón JJ, Flores-Le Roux JA, Pedro-Botet J. La diabetes mellitus como factor protector del aneurisma de aorta abdominal: posibles mecanismos. *Clin Investig Arterioscler* [Internet]. 2018 [citado el 7 de julio de 2023];30(4):181–7. DOI: 10.1016/j.arteri.2018.01.002
42. Shantikumar S, Ajjan R, Porter KE, Scott DJ. Diabetes and the abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2010 Feb;39(2):200-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2009.10.014>
43. Shalhub S, Schäfer M, Hatsukami TS, Sweet MP, Reynolds JJ, Bolster FA, Shin SH, Reece TB, Singh N, Starnes BW, Jazaeri O. Association of variant arch anatomy with type B aortic dissection and hemodynamic mechanisms. *J Vasc Surg*. 2018 Dec;68(6):1640-1648. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2018.03.409>