



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN RADIODIAGNÓSTICO
HOSPITAL MILITAR "DR. CARLOS ARVELO"

***VARIANTES ANATÓMICAS DE TRONCOS SUPRAAÓRTICOS EN PACIENTES
EVALUADOS MEDIANTE TOMOGRAFÍA DE TÓRAX***

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de Especialista en
Radiodiagnóstico

Fátima María Silva Morales

Fran Andrés Ruíz Yapur

Caracas, diciembre 2021



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN RADIODIAGNÓSTICO
HOSPITAL MILITAR "DR. CARLOS ARVELO"

***VARIANTES ANATÓMICAS DE TRONCOS SUPRAAÓRTICOS EN PACIENTES
EVALUADOS MEDIANTE TOMOGRAFÍA DE TÓRAX***

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de Especialista en
Radiodiagnóstico

Tutor(a): José Enrique Medina Mendoza

Fátima María Silva Morales

Fran Andrés Ruíz Yapur



José Enrique Medina
Tutor



Marcos Laya
Director del programa de postgrado de especialización en
Radiodiagnóstico



Gisela Moreno Di Giovanni
Coordinadora del programa de especialización en Radiodiagnóstico

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	6
MÉTODOS	17
RESULTADOS	20
DISCUSIÓN	21
REFERENCIAS	23
ANEXOS	27

VARIANTES ANATÓMICAS DE TRONCOS SUPRAAÓRTICOS EN PACIENTES EVALUADOS MEDIANTE TOMOGRAFÍA DE TÓRAX

Fátima María Silva Morales, C.I. V-17.657.495. Sexo: Femenino, E-mail: fatimarias@gmail.com Telf: 0414-856.50.57. Dirección: Hospital Militar "Dr. Carlos Arvelo". Especialización en Radiodiagnóstico;

Fran Andrés Ruiz Yapur, C.I. V-2111594. Sexo: Masculino, E-mail: fruiyapur22a@gmail.com Telf: 0416-418.05.27. Dirección: Hospital Militar "Dr. Carlos Arvelo". Especialización en Radiodiagnóstico.

Tutor: Medina Mendoza, José Enrique, C.I. V-19.652.850 Sexo: Masculino, E-mail: josee2m@gmail.com Telf: 0412-8994405. Dirección: Hospital Militar "Dr. Carlos Arvelo". Especialización en Radiodiagnóstico.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la frecuencia de variantes anatómicas de los troncos supraaórticos en pacientes evaluados mediante tomografía de tórax en el Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Militar "Dr. Carlos Arvelo", Caracas - Venezuela, enero - junio 2021. **Métodos:** Estudio analítico en el que se evaluaron 160 tomografías de tórax. **Resultados:** Edad 3 - 95 años (49 años \pm 3,06), masculino 52,50 %, frecuencia de variantes anatómicas 100,00 %, categorización según clasificación de et al: tipo I 82,5 %, tipo II 16,25 %, tipo IV 0,62 % y tipo VII 0,62 %, características según tipo, edad y sexo: tipo I 54 años \pm 4.09, sexo masculino, tipo II 48 años \pm 184, sin predominio de género, tipo IV 55 años sexo femenino, tipo VII 38 años sexo masculino.

PALABRAS CLAVE: Troncos supraaórticos, Variantes anatómicas, Hallazgos tomográficos.

ANATOMICAL VARIANTS OF SUPRA-AORTIC TRUNKS IN PATIENTS EVALUATED BY CHEST TOMOGRAPHY

ABSTRACT

Objective: To determine the frequency of anatomical variants of the supra-aortic trunks in patients evaluated by chest tomography in the Radiodiagnostic Service, Hospital Militar "Dr. Carlos Arvelo", Caracas - Venezuela, January - June 2021.

Methods: Analytical study in which 160 chest CT scans were evaluated. **Results:** Age 3 - 95 years (49 years \pm 3.06), male 52.50%, frequency of anatomical variants 100.00%, categorization according to et al classification: type I 82.5%, type II 16.25 %, type IV 0.62% and type VII 0.62%, characteristics according to type, age and sex: type I 54 years \pm 4.09, male sex, type II 48 years \pm 184, without predominance of gender, type IV 55 years female sex, type VII 38 years male.

KEY WORDS: Supra-aortic trunks, Anatomical variants, Tomographic findings.

INTRODUCCIÓN

Las variantes de la anatomía vascular son hallazgos incidentales relativamente frecuentes en la práctica radiológica que se evidencian en pacientes asintomáticos cuando se realizan estudios de imagen como la tomografía axial computarizada con o sin contraste, y cuya importancia, es que pueden convertirse en un factor de riesgo cardiovascular en los afectados por lo que deben recibir en ocasiones intervenciones médicas específicas destinadas a disminuir el riesgo. ^(1, 2)

Ahora bien, el desconocimiento de las variantes vasculares de los troncos supraaórticos por parte de los responsables de la realización de los estudios de imagen que es por donde frecuentemente se diagnostican puede generar problemas para el paciente al ser confundidas con anomalías severas y/o la realización de estudios complementarios de carácter invasivo e innecesarios, demorándose el diagnóstico, incrementando los costos por la realización de intervenciones terapéuticas y/o diagnósticas que en muchas ocasiones son innecesarias y generando incertidumbre en la práctica clínica, radiológica y de intervencionismo. ^(3, 4)

Las anomalías congénitas del arco aórtico y de los grandes vasos son poco frecuentes, calculándose que conforman entre 0,5 y 3 % de todas las anomalías cardiovasculares, y se producen por defecto embriológico en la formación de la aorta torácica y sus ramas y que se relacionan directamente con la disposición de las ramas vasculares primitivas dentro del cayado aórtico siendo las más frecuentes el doble arco aórtico, el arco aórtico derecho, el arco aórtico izquierdo con arteria subclavia derecha aberrante, el arco aórtico cervical y la arteria subclavia derecha aberrante. Entre el 60 y 70 % de los casos son asintomáticas y el resto presenta síntomas como disfagia y/o síntomas respiratorios. ^(5 - 8)

Planteamiento y delimitación del problema

Las variaciones anatómicas de los troncos supraaórticos han sido ampliamente estudiadas en el ámbito de la morfología debido al impacto que pueden tener a nivel clínico, por lo tanto se han realizado estudios internacionales para establecer la frecuencia de estas variantes en diferentes grupos poblacionales, y así obtener información acerca de su relación con patologías de tipo vascular y brindar datos a los médicos tratantes para optimizar la atención de los pacientes con enfermedades relacionadas a estas estructuras vasculares. ^(5, 6)

Según diferentes estudios morfológicos, la anatomía estándar del arco aórtico ha sido conocida como aquella en donde emergen de él un tronco braquiocefálico arterial, una arteria carótida común izquierda y una arteria subclavia izquierda; sin embargo, este patrón se presenta entre el 65 y 92,6 % de la población general, siendo necesario determinar el número de variantes anatómicas que pueden ser detectados mediante la tomografía axial computarizada multicorte en un servicio de radiología de un centro asistencial de referencia nacional en pacientes a quienes se les realiza este estudio por cualquier causa. ^(7, 8)

Tomando en cuenta lo antes mencionado, se planteó la realización de investigaciones que permitan establecer la frecuencia con que puede diagnosticarse de forma incidental variantes anatómicas en tomografía axial computarizada y así dar respuesta a la siguiente pregunta:

¿Cuál es la frecuencia de variantes anatómicas de los troncos supraaórticos que se diagnostican de forma incidental a través de tomografía axial computarizada de tórax en pacientes asistidos en el Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo” de Caracas - Venezuela durante el periodo enero - junio de 2021?

Justificación e importancia

A continuación se presenta una investigación que radica en que a través de los hallazgos tomográficos se establece la presencia de variantes anatómicas de los troncos supraaórticos en una población determinada independientemente de la causa que ameritó el estudio de imagen, además de realizar su categorización considerando la edad y el sexo, lo que resulta trascendental en la descripción y análisis de esta condición nosológica en los pacientes, para de esta manera optimizar la calidad de vida que se le ofrece a los portadores de variantes anatómicas que es un factor de riesgo para enfermedad cardiovascular con independencia de otros factores de riesgo y de ser pertinente ampliar la esfera diagnóstica para su resolución y/o control terapéutico.

Antecedentes

Simón et al (2011) publicaron el caso de un paciente de 76 años diabético con hipertensión arterial y ex-fumador que consulta por tos seca y disnea de moderados esfuerzos de dos meses de evolución y que en la tomografía computarizada con contraste se observó arco aórtico derecho con origen aberrante de la arteria subclavia izquierda a partir de un divertículo de Kommerell, arteria subclavia izquierda que transcurría por detrás del esófago comprimiéndolo parcialmente y desplazando anteriormente la tráquea. ⁽⁹⁾

Rodríguez et al (2013) presentaron las variantes anatómicas vasculares halladas incidentalmente en estudios de tomografía computada multicorte de 16 y 64 detectores en una muestra de población argentina, por lo que revisaron 3586 estudios tomográficos y encontraron en la región torácica 22,5 %: arteria subclavia derecha aberrante (ASDA) 9 %, arco aórtico derecho (AAD) 4,5 %, arteria subclavia izquierda aberrante (ASIA) 4,5 % y vena cava superior (VCS) izquierda 4,5 %. ⁽⁴⁾

Suen et al (2014) comunicaron sobre una paciente femenina de 53 años con hipertensión arterial a quien se le colocó un catéter venoso central y en dos oportunidades se observó en la radiografía de tórax que la posición no era adecuada e imagen semejante a hematoma en mediastino superior que desviaba a la vena cava superior por lo que se una tomografía de tórax sin medio de contraste que demostró la presencia de un arco aórtico derecho. ⁽¹⁰⁾

Huapaya et al describieron las variaciones en la distribución anatómica de las ramas del arco aórtico en una población peruana utilizando informes de tomografía de la aorta torácica, reportando para 282 pacientes según clasificación de Natsis et al: 78,12 % tipo I, 11,36 % tipo II y 6,93 % ostium común para el tronco braquiocefálico y la carótida común izquierda ⁽¹¹⁾.

Torres et al (2016) reportaron tres casos de pacientes con arco aórtico derecho con arteria subclavia izquierda aberrante (ALSA) surgiendo de un divertículo de Kommerell (DK) asociados a compresión de estructuras adyacentes como tráquea y esófago que ocasionaba síntomas respiratorios y/o digestivos y en los que los hallazgos tomográficos determinaron en un paciente arco aórtico derecho y DK del cual emerge la subclavia izquierda, en otro paciente DK, ALSA y arco aórtico derecho, y en el otro arco aórtico derecho y conducto arterioso. ⁽¹²⁾

Muete et al (2015) determinaron la frecuencia de las variaciones anatómicas del arco aórtico en una muestra de población colombiana mediante el informe de disección de 35 plastrones cérvico-cardio-pulmonares, obtenidos por muestreo a conveniencia en un anfiteatro de medicina humana reportando para el arco aórtico lo siguiente: tipo I 74,29 %, tipo II 11,43 %, tipo III 8,57 %, tipo V 3 % y tipo VIII 3 %, no observándose los tipos IV, VI y VII de la clasificación de Natsis et al ⁽⁵⁾.

Penguino et al (2015) reportaron mediante tomografía computarizada de tórax con contraste endovenoso realizada para estadificación oncológica por carcinoma ductal de páncreas en una mujer de 57 años asintomática vascular, un arco aórtico derecho con arteria subclavia izquierda aberrante y dilatación aneurismática en su origen (divertículo de Kommerell), y persistencia del ligamento arterioso que emerge desde la arteria aberrante hacia la arteria pulmonar izquierda (anillo vascular) ⁽¹³⁾.

Gómez et al (2015) identificaron la frecuencia de variantes anatómicas vasculares del arco aórtico mediante el estudio de 675 reportes de tomografía computarizada multidetector realizadas en pacientes asintomáticos y reportaron que las variantes encontradas considerando la clasificación de Natsis fue: 64,4 % tipo I, 27,3 % tipo II, 5,6 % tipo III, 1,5 % tipo V, sin presentarse tipo IV, VI, VII y VIII. ⁽¹⁾

Allamand et al (2019) publicaron el caso de un hombre de 25 años portador del Síndrome de George con antecedente de coartación aórtica operada en su infancia e historia de 2 meses de dolor intermitente y pérdida de fuerza en la extremidad superior izquierda y donde los hallazgos de tomografía de tórax mostró un arco aórtico a derecha con arteria subclavia aberrante izquierda retro-esofágica, sin estenosis significativa emergiendo de la aorta descendente, arterias carótidas común y subclavia derechas se originan separadas, y en subclavia derecha divertículo de Kommerell. ⁽¹⁴⁾

Padilla et al (2019) reportaron el caso de un hombre de 76 años que consultó por cuadros de dolor torácico opresivo, autolimitado y sin relación con esfuerzo que en la tomografía computarizada contrastada relevó origen aberrante de la subclavia derecha, origen único de las dos carótidas e independiente de la subclavia izquierda y divertículo de Kommerell en la subclavia izquierda. ⁽¹⁵⁾

Marco Teórico

Los avances en la tecnología han hecho de la tomografía axial computarizada, un método de imagen fundamental, de rutina y común para la evaluación de diversas patologías y en la que los médicos radiólogos independientemente de la causa que motivo el estudio debe reportar la disposición de las diferentes redes vasculares. ^(1, 2)

Ahora bien, este uso frecuente de la tomografía axial computarizada, ha incrementado sin duda el diagnóstico incidental de variantes vasculares de forma general y del arco aórtico de manera particular realizado por el especialista en radiología; y es por lo que, el conocer su espectro puede evitar confusiones y/o la realización de estudios complementarios innecesarios para esclarecer un diagnóstico certero, y que obligan al clínico a descartar posibles alteraciones concomitantes que pudiesen tener el paciente. ^(4, 16, 17)

De forma específica, el desarrollo de la tomografía axial computarizada ha revolucionado el estudio de la arteria aorta y los grandes vasos y ha sustituido a la angiografía para diagnosticar las anomalías congénitas del arco aórtico, por ofrecer la ventaja de que puede evaluarse nítidamente y en tres dimensiones no solo las estructuras vasculares, sino también la compresión que pudiesen ejercer éstas sobre la tráquea y/o el esófago. ^(1, 18)

La arteria aorta es un vaso sanguíneo de gran calibre, que se encuentra definida desde el anillo vascular de la válvula aórtica hasta su división en arterias ilíacas comunes a nivel del promontorio sacro. La aorta presenta una estructura anatómica, que se subdivide por relaciones anatómicas o por afluentes sanguíneos propios, tal es el caso del cayado que se define como la porción conformada por el origen del tronco braquiocefálico arterial hasta el inicio de la arteria subclavia izquierda y el arco

aórtico que se ubica entre la porción posterior de la 2da articulación esterno-costal derecha y la 2da articulación esterno-costal izquierda. ⁽⁵⁾

El tronco supraaórtico descrito como normal, es aquel que da origen a tres ramas, un tronco braquiocefálico que se bifurca y origina la arteria subclavia derecha y la arteria carótida común derecha, una arteria carótida común izquierda y una arteria subclavia izquierda; y que son las responsables de la circulación en las extremidades superiores y el encéfalo. ⁽¹¹⁾

Sin embargo, no siempre se observa este patrón, que se reporta con una frecuencia de entre 65 y 92,6 %, correspondiendo el resto de los casos a variaciones anatómicas ocasionadas muy probablemente por procesos embriológicos y relacionados directamente con la disposición de las ramas vasculares primitivas dentro del cayado aórtico. ^(5 - 8)

Embriológicamente, entre la 3ra y 8va semana de gestación tiene lugar el desarrollo del corazón y los grandes vasos, mediante un patrón específico de involuciones, coalescencias y formación de septos para llegar a constituir la aorta y sus ramas. Así, del corazón salen dos grandes aortas, que luego fusionan sus segmentos inicial y terminal, y la porción ventral y dorsal se anastomosan y forman seis arcos aórticos pares. ^(19, 20)

Estos seis pares de arcos aórticos están en estrecha relación con los arcos faríngeos, y que conectan al esbozo aórtico ventral con las aortas pares dorsales. En su sector caudal, estas aortas dorsales se fusionan en una aorta dorsal; y para el final de la 5ta semana, el 1º, 2º y 5º arcos aórticos regresan o involucionan, y persisten el 3º, 4º y 6º que luego dan origen a los grandes vasos. ^(19, 20)

El 3° arco da origen a las arterias carótidas, el 4° arco derecho forma la arteria subclavia derecha y el izquierdo a la parte del cayado aórtico que está entre la arteria carótida y la arteria subclavia izquierda, el 6° arco derecho forma la arteria pulmonar derecha y el izquierdo la arteria pulmonar izquierda y el ductus arterioso. ^(19, 21)

Importante es mencionar, que las anomalías congénitas del arco aórtico y de los grandes vasos son poco frecuentes, calculándose que conforman entre 0,5 y 3 % de todas las anomalías cardiovasculares, y se producen por defecto embriológico en la formación de la aorta torácica y sus ramas. ⁽²²⁾ Entre el 60 y 70 % de los casos son asintomáticas y el resto sintomático predominando los síntomas de compresión del esófago (disfagia) y/o de la tráquea (tos, disnea, estridor, sibilancias, infección respiratoria de repetición). ^(16, 21, 23)

Sin embargo, cuando no se considera la posibilidad de su existencia, el diagnóstico se demora y los costos se incrementan por la realización de intervenciones terapéuticas y/o diagnósticas que en muchas ocasiones son innecesarias. Adicionalmente, la falta de conocimiento de las variantes anatómicas genera un grado de incertidumbre en la práctica clínica, radiológica y de intervencionismo. ^(3, 11, 20)

Entre las anomalías reportadas del arco aórtico predominan el doble arco aórtico, el arco aórtico derecho, el arco aórtico izquierdo con arteria subclavia derecha aberrante, el arco aórtico cervical y la arteria subclavia derecha aberrante. Tomando en cuenta, la diversidad de variantes anatómicas estas han sido clasificadas por diferentes autores para facilitar su estudio, siendo una de las más utilizadas la presentada por Natsis et al realizada en 2009. ^(14 - 27)

A continuación, se describen las más frecuentes. En el doble arco aórtico, existe la persistencia de los dos 4° arcos aórticos (derecho e izquierdo), la aorta ascendente se divide en dos arcos, que pasan uno a cada lado del esófago y la tráquea y se

vuelven a unir para formar la aorta descendente. Considerando su tamaño, uno de los arcos puede ser dominante (derecho 75 %, izquierdo 20 %), del mismo tamaño (5 %), tener menor tamaño (33 %) y/o presentarse como una banda fibrosa. ^(19, 24)

El arco aórtico derecho, resulta de una involución del 4° arco aórtico izquierdo con persistencia del 4° arco aórtico derecho, generalmente se localiza a la derecha de la espina dorsal, y desciende hacia el orificio diafragmático por el lado derecho o por el izquierdo de la columna vertebral, puede o no existir componente retro-esofágico. ^(4, 23)

Se reconocen tres subtipos en el arco aórtico. El tipo I o en espejo, existe tronco braquiocefálico izquierdo, arteria carótida común y arteria subclavia derecha; en el tipo II o arco bovino existe arteria carótida común izquierda, arteria carótida común derecha, arteria subclavia derecha y arteria subclavia izquierda aberrante que a menudo sale del divertículo de Kommerell y tiene un trayecto posterior al esófago, puede también persistir el ligamento arterioso desde el divertículo a la arteria pulmonar izquierda proximal y formar un anillo vascular. ^(4, 23)

Mientras que, en el tipo III existe una arteria subclavia izquierda aislada o aberrante que se origina generalmente en una formación diverticular remanente distal del 4° arco aórtico primitivo izquierdo que es el divertículo de Kommerell. En la mayoría de los casos, al dirigirse a la izquierda pasa por detrás del esófago; mientras que, la aberrante arteria subclavia derecha pasa entre el esófago y la tráquea en el 18 % de los casos y por delante de la tráquea en el 4 %. ^(4, 23)

Por su parte, en el arco aórtico izquierdo, existe una arteria subclavia derecha aberrante, que se dirige al lado derecho por detrás del esófago (80 %) o entre el esófago y la tráquea (15 %) o por delante de la tráquea o del bronquio principal (5 %), habitualmente no se forma un anillo vascular, pero el trayecto retro esofágico puede producir síntomas por compresión extrínseca del esófago. ^(24, 28)

Por su parte, el arco aórtico cervical, se refiere a la localización alta del arco aórtico, ubicándose en la región baja o media del cuello. Se cree que es el resultado de la persistencia del 3° arco aórtico y regresión normal del 4° arco. Ocurre más frecuentemente en asociación con arco aórtico derecho. Habitualmente los pacientes son asintomáticos, pero se han descrito síntomas compresivos por anillo vascular y puede existir una masa pulsátil en el cuello. ⁽¹⁹⁾

La arteria subclavia derecha aberrante, ocurre con una prevalencia de 0,5 a 2 %, y en este caso la arteria subclavia derecha es el último vaso del arco aórtico y cruza el mediastino de izquierda a derecha de manera oblicua, puede producir 'disfagia lusoria' y si su origen está dilatado se denomina divertículo de Kommerell. ^(25, 29)

La clasificación de Natsis et al para categorizar las variantes anatómicas del arco aórtico establece ocho categorías (Gráfico 1, Gráfico 2): tipo I: TB (Tronco braquiocefálico) que da origen a ASD (Arteria Subclavia Derecha), ACCD (Arteria Carótida Común Derecha), ACCI (Arteria Carótida Común Izquierda) y ASI (Arteria Subclavia Izquierda). ^(20, 30)

Tipo II: TB que se divide en ASD, ACCD y ACCI, ASI; tipo III: TB que da origen a ASD y ACCD, ACCI, ASI, y rama adicional de la AVI (Arteria Vertebral Izquierda); tipo IV: ASD, rama común para ACCD y ACCI, ASI; tipo V: Rama común que da origen a ACCD y ACCI, ASI, ASD como última rama del arco; tipo VI: Rama común para ACCD y ACCI, Rama común ASD y ASI; tipo VII: ASD, ACCD, ACCI, ASI; tipo VIII: TB, ATI (Arteria Tiroidea Inferior), ACCI, ASI. ^(20, 30)

Objetivos

General

Describir las variantes anatómicas de los troncos supraaórticos en pacientes evaluados mediante tomografía de tórax en el Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo” de Caracas - Venezuela, durante el periodo enero - junio de 2021.

Específicos

1. Establecer la frecuencia de variantes anatómicas de los troncos supraaórticos.
2. Identificar el tipo de variantes anatómicas de los troncos supraaórticos según clasificación de Natsis.
3. Caracterizar del tipo de variantes anatómicas de los troncos supraaórticos según la edad y el sexo.

Aspectos éticos

El protocolo de estudio siguió las normas estándar de la Declaración de Helsinki para las Investigaciones en Seres Humanos, por lo que se solicitó la aprobación de este Proyecto de Trabajo de Investigación al Comité de Bioética del Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo” para así garantizar los aspectos éticos de los sujetos objeto de estudio como son autonomía, equidad, beneficencia y no maleficencia. En la misma no se usó los nombres ni direcciones de los pacientes, conservándose de esta manera el anonimato y la confidencialidad de la información obtenida.

MÉTODOS

Tipo de estudio

El tipo de estudio fue retrospectivo, descriptivo, con diseño analítico y de corte transversal.

Población y muestra

La población quedó conformada por la totalidad de los pacientes a quienes se les realizó tomografía axial computarizada de tórax en el Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo” durante el periodo enero - junio 2021 y que fueron 160 pacientes.

Variables. Operacionalización de las variables

Las variables a estudiar se establecieron considerando los objetivos específicos planteados en la investigación y éstas son: características biológicas de los pacientes y hallazgos en tomografía axial computarizada de tórax. La operacionalización de las variables fue la siguiente:

Variable	Dimensión	Indicador	Sub-indicador
Características biológicas	Biológica	Edad	___ años
		Sexo	___ femenino, ___ masculino
Hallazgos tomográficos	Imagenológica	Clasificación de Natsis	___ tipo I ___ tipo II ___ tipo III ___ tipo IV ___ tipo V ___ tipo VI ___ tipo VII ___ tipo VIII

Procedimientos

Con la información contentiva en la tomografía axial computarizada se completó una matriz de datos (Anexo 1), que se diseñó considerando la operacionalización de las variables y que consta de dos (2) partes, anotándose en la parte I las características biológicas tipo: edad, sexo, y en la parte II los hallazgos tomográficos y su categorización considerando la clasificación de Natsis. ^(20, 30)

Cada tomografía axial computarizada realizada entre enero y junio de 2021 en el Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo” fue evaluada por el equipo de investigadores, que está conformado por dos estudiantes del último año del Programa de Especialización en Radiodiagnóstico de la Universidad Central de Venezuela y un médico especialista en radiología, quienes se encargaron de redactar el informe.

Los estudios tomográficos se realizaron en un tomógrafo multidetector marca TOSHIBA AQUILION 16 de 16 cortes, con software WINDOWS XP, donde el paciente se colocó en posición supina y en inspiración máxima, con adquisición volumétrica, en ventana pulmonar y mediastinal. Los parámetros de escaneo que se consideraron fueron: voltaje del tubo 120-140 kVp, modulación automática de la corriente del tubo (240-400 mAs), Pitch de 0.5mm, espesor de corte de 1.00 a 1.5 mm y matriz de 512 x 512. Las imágenes se reconstruyeron con un algoritmo de alta resolución espacial.

Los hallazgos de la tomografía axial computarizada multicorte se expresaron considerando el tipo de variante vascular del arco aórtico y se categorizaron utilizando la clasificación de Natsis en tipo I, tipo II, tipo III, tipo IV, tipo V, tipo VI, tipo VII y tipo VIII. ^(20, 30)

El beneficio de esta investigación radica en que el describir las variaciones en la distribución anatómica de las ramas del arco aórtico en una población venezolana detectadas de manera incidental mediante tomografía computarizada de tórax

permitirá establecer una aproximación al perfil de referencia para la población asistida en el Hospital_Militar “Dr. Carlos Arvelo” durante el primer semestre del año 2021y así hacer las recomendaciones pertinentes.

Tratamiento estadístico adecuado

El análisis de los datos se realizó en tres procesos básicos: codificación, tabulación y construcción de tablas y gráficos. Los resultados se expresan en frecuencia, porcentaje, media y desviación estándar.

RESULTADOS

Los resultados de este estudio descriptivo, retrospectivo, con diseño analítico y de corte transversal en el que se incluyeron 160 tomografías axial computarizadas de tórax realizadas a pacientes en el Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo” en el semestre enero - junio de 2021 por diversas indicaciones arrojaron los siguientes resultados:

Las características biológicas de los pacientes establecidas fueron: edad entre 3 y 95 años (49 años \pm 3,06): menores de 20 años 3 (1,87 %), 20 a 40 años 31 (19,37 %), 41 a 60 años 53 (33,12 %) y mayores de 60 años 73 (45,62 %); sexo masculino 84 (52,50 %) y sexo femenino 76 (47,50 %); y el tipo de tomografía axial computarizada realizada: alta resolución 149 (93,12 %), simple 9 (5,62 %) y con contraste 2 (1,25 %); Gráfico 1.

Las variantes anatómicas de los troncos supraaórticos se identificaron en 160 (100,00 %) pacientes de los 160 (100,00 %) pacientes a los que se les realizó tomografía axial computarizada, lo que determinó una frecuencia de 100,00 %; y según la clasificación de Natsis se identificó lo siguiente: tipo I 132 (82,5 %), tipo II 26 (16,25 %), tipo IV 1 (0,62 %) y tipo VII 1 (0,62 %); Gráfico 2.

Al considerar la distribución de los pacientes según el tipo de variantes anatómicas de los troncos supraaórticos y la edad se observó para el tipo I (n 132) que está osciló entre 12 y 95 años (54 años \pm 4.09): 1 (0,62 %) < 20 años, 23 (14,37 %) entre 20 y 40 años, 44 (27,50 %) entre 41 y 60 años y 64 (40,00 %) > 60 años, para el tipo II (n 26) 3 - 93 años (48 años \pm 184): 2 (1,25 %) < 20 años, 6 (3,75 %) entre 20 y 40 años, 10 (6,25 %) entre 41 y 60 años y 8 (5,00 %) > 60 años, para el tipo IV (n 1) la edad fue 55 años, y para tipo VII (n 1) 38 años; mientras que para el sexo se estableció en el tipo I: 70 (43,75 %) masculino y 62 (38,75 %) femenino, en el tipo II: 13 (50,00 %) masculino y 13 (50,00 %) femenino, en el tipo IV 1 (0,62 %) de sexo femenino y en el tipo VII 1 (0,62 %) masculino; Tabla 1.

DISCUSIÓN

El uso de la tomografía axial computarizada como método de imagen en el diagnóstico de diversas condiciones y/o patologías permite que se analice de manera integral el área topográfica, incluyendo la disposición de las diferentes redes vasculares, lo que conlleva a que de forma incidental se diagnostiquen variantes anatómicas que representan riesgo cardiovascular en un paciente asintomático o con síntomas no relacionados de forma directa con la esfera cardiovascular, lo que involucra al arco aórtico. ^(1, 2, 4, 16, 17)

La tomografía axial computarizada en el estudio de la arteria aorta y los grandes vasos ofrece como ventajas que a través de ella se pueden diagnosticar las variantes anatómicas del arco aórtico porque permite la evaluación tridimensional de las estructuras vasculares y la existencia de compresión que pudiesen ejercer éstas sobre la tráquea y/o el esófago. ^(1, 18)

En esta serie de 160 pacientes a los que se les realizó tomografía axial computarizada de alta resolución, simple o con contraste a quienes por diversas patologías y que no presentaban sintomatología relacionados con la esfera cardiovascular con edad de 49 años \pm 3,06 predominando los mayores de 40 años con 78,74 % y del sexo masculino 52,50 %, la clasificación de Natsis et al determinó tipo I 82,5 %, tipo II 16,25 %, tipo IV 0,62 % y tipo VII 0,62 %, estableciéndose una frecuencia de variantes anatómicas de 100,00 % lo cual fue superior a lo presentado por Rodríguez et al ⁴ lo que probablemente se debe a que en este estudio se informaron las variantes anatómicas considerando la clasificación de Natsis et al mientras que ese autor informó sobre el tipo específico de la variante anatómica tomando en cuenta el vaso estudiado.

Al considerar el tipo de variante anatómica de los troncos supraaórticos se estableció que la mayormente reportada fue la tipo I con 82,5 %, seguida de la tipo II con 16,25 %, tipo IV con 0,62 % y tipo VII con 0,62 %, no observándose los tipos III, V, VI, y VIII. Esta frecuencia aunque en proporción diferente fue la reportada por Gómez et al

(1), Muete et al (5) y Huapaya (11), lo que ratifica que considerando la clasificación de Natsis et al las variantes anatómicas más frecuentes son la tipo I y la tipo II.

Cuando se analiza la distribución de las variantes anatómicas según la edad y sexo se observó en esta serie para el tipo I 54 años \pm 4.09 y sexo masculino, para el tipo II 48 años \pm 184 e igual proporción de género, para el tipo IV 55 años y sexo femenino, y para el tipo VII 38 años y sexo masculino; lo cual no se discute, por no haber sido presentado por otros autores y en esta investigación está directamente en relación con las características poblacionales de los pacientes a quienes se les realizó la tomografía axial computarizada.

Concluyéndose que se observó variantes anatómicas de los troncos supraaórticos en la totalidad de los 160 pacientes sometidos a tomografía axial computarizada de tórax en el Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Militar "Dr. Carlos Arvelo" durante enero y junio de 2021, con edad de 49 años \pm 3,06, 52,50 % del sexo masculino y siendo las variantes anatómicas identificadas en orden de frecuencia según la clasificación de Natsis tipo I, tipo II, tipo IV y tipo VII no observándose los tipos III, V, VI y VIII.

REFERENCIAS

1. Gómez Castro II, Piña Moneda LO, Granados Sandoval E, Chibras Chávez JA, Espíndola Zarazua V. **Anatomía variante del arco aórtico y troncos**

- supraaórticos, análisis de su expresión morfológica por TCMD.** Anales de Radiología México 2015; 18 (2): 76-83. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=88107> (último acceso 11 mayo 2021). (último acceso 11 mayo 2021).
2. Utrera García A, Tomás Mallebrera M, Gómez Campos D. **Variantes anatómicas vasculares torácica en TC y RM: ¿normal O patológico?** Rev. SERAM 2019. <file:///C:/Users/LAPTOP/Downloads/2693-Presentaci%C3%B3n%20Electr%C3%B3nica%20Educativa-2619-1-10-20190604.pdf>
 3. Biasutto SN, Cecenarro RR, Ceccón GA, Álvarez ML, De la Rosa M, Bortolín PA. **Tronco braquiocefálico: Variaciones anatómicas e implicancias clínicas.** Rev. Arg. de Anat. Clin. 2013; 5 (1): 21-8. <file:///C:/Users/LAPTOP/AppData/Local/Temp/14048-Texto%20del%20art%C3%ADculo-37585-1-10-20160320.pdf> (último acceso 9 mayo 2021).
 4. Rodríguez A, Cobeñas R, Cruz Gallo J, Salamida A, Larrañaga N, Kozima S. **Variantes anatómicas vasculares halladas de manera incidental en estudios de tomografía computada.** Rev. Argentina de Radiología. 2013; 77 (1): 19-25. <https://www.redalyc.org/pdf/3825/382538504004.pdf> (último acceso 8 mayo 2021).
 5. Muede Villamizar WA, Rojas Quintana ME, Quijano Blanco Y. *Variaciones anatómicas del arco aórtico en una muestra de población colombiana.* Tesis para optar al Título de Médico Cirujano. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales; 2015.
 6. Hutchison J. **Fisiología y función aórticas: Consideraciones anatómicas e histológicas.** En: Enfermedades aórticas, atlas de diagnóstico clínico por imagen. Barcelona: Elsevier; 2010. 1-15.
 7. Herrera NE, Ballesteros LE, Forero PL. **Caracterización de las Ramas del Arco Aórtico en una Muestra de Población Colombiana. Un Estudio con Material de Autopsia.** Int. J. Morphol. 2012; 2012; 30 (1): 49-55. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-95022012000100008&lng=pt&nrm=iso (último acceso 5 mayo 2021).
 8. Moore K, Dalley A, Agur A. **Anatomía con Orientación Clínica.** 6ª ed. Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. 75-81.
 9. Simón Yarza I, Viteri Ramírez G, Etxano J, Slon P, Ferreira M, Bastarrika G. **Right aortic arch, Kommerell's diverticulum and aberrant left subclavian artery.** Anales Sis San Navarra. 2011; 34 (2): 295-300.

<https://dx.doi.org/10.4321/S1137-66272011000200016>. (último acceso 3 mayo 2021)

10. Suen Kwok H, Sánchez H. **Arco aórtico derecho: reporte de un caso diagnosticado luego de dos accesos venosos centrales**. Rev. costarric. cardiol. 2014; 16 (2): 32-6. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-41422014000200032&lng=en (último acceso 4 mayo 2021)
11. Huapaya JA, Chávez Trujillo K, Trelles M, Dueñas Carbajal R, Ferrandiz Espadín R. Variantes anatómicas de las ramas del arco aórtico en una población peruana. Medwave 2014; 15 (6): 61-94. <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Estudios/Investigacion/6194.act?ver=sindisenos?ver=sindisenos> (último acceso 1 junio 2021)
12. Torres Martel JM, Izaguirre Guajardo G, Ramírez Portillo CI. **Divertículo de Kommerell (DK)**. Gac Med Mex. 2016; 152: 424-8. http://www.anmm.org.mx/GMM/2016/n3/GMM_152_2016_3_424-428.pdf (último acceso 5 mayo 2021).
13. Peguino E, Mc Guire E, Hinojosa Guzmán G, Suzuki I, Miranda F, Barrera L, et al. **Arco Aórtico Derecho con Divertículo de Kommerell. Reporte de caso**. Repositorio Digital Hospital El Cruce Dr. Néstor Carlos Kirchnner 2015. <https://repositorio.hospitalelcruce.org/xmlui/handle/123456789/615> (último acceso 21 mayo 2021)
14. Allamand JF, Carriel F, Hamilton V, Molia M, Pumarino G. **Arteria subclavia aberrante izquierda, hallazgo infrecuente**. Rev. chil. radiol. 2019; 25 (2): 71-4. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082019000200071> (último acceso 5 mayo 2021)
15. Padilla Ávila ES, Ferrusca Ortega KE, Rodríguez Garibay D. **Divertículo de Kommerell en un paciente con síndrome coronario agudo**. Acta méd. Grupo Ángeles. 2019; 17 (2): 160-2. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032019000200160&lng=es. (último acceso 21 mayo 2021)
16. Romera Barroso B, García Garrigos E, Arenas Jiménez J, Domínguez Rodríguez C, Melero Romero B, Cañón Murillo D. **Variantes anatómicas de los grandes vasos en la tomografía computarizada multidetector**. Rev SERAM 2018. <file:///C:/Users/LAPTOP/AppData/Local/Temp/120-Presentaci%C3%B3n%20Electr%C3%B3nica%20Educativa-227-1-10-20190110.pdf> (último acceso 1 junio 2021)
17. Martínez Fortún AM, Pozo MC, Rodríguez JL. **Doble cayado aórtico. A propósito de una paciente**. Acta Med Cent. 2015; 9 (3): 38-41.

<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=61309>
(último acceso 11 mayo 2021)

18. García Guereta L, García Cerro E, Bret Zurita M. **Tomografía computarizada con multidetectores en las anomalías congénitas del arco aórtico: anillos vasculares.** Rev. Esp. Cardiol. 2018; 69 (7): 681-93.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300893216301117>
(último acceso 1 junio 2021)
19. Ginés Santiago A, Gómez Corral J, Sevilla Redondo G, Escudero Caro T, Álvarez Guisasola V, Fernández Pérez GC. **El arco aórtico. Cuándo no todo está en su sitio.** Rev Seram. 2018. <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/774/457> (último acceso 11 mayo 2021)
20. Kubatz La Madris ME, Cabrales Fuentes J, Cruz Cruz Y. **Variantes anatómicas de los vasos supraaórticos.** Poster presentado en el V Congreso virtual de Ciencias Morfológicas, V Jornada Científica de la Cátedra Santiago Ramón y Cajal 2020. 4 octubre 2020, Madrid.
21. Duque Parra JE, Estrada Pantoja SL, Montenegro A. **Variante de arco aórtico en cadáver humano.** Int. J. Morphol. 2014; 30 (4): 1458-60.
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v30n4/art30.pdf> (último acceso 11 mayo 2021)
22. Caicedo LM, Franco J, López CF, Caicedo V, Núñez F. **Arco aórtico derecho circunflejo retro esofágico con ligamento arterioso izquierdo: Una variedad infrecuente de anillo vascular completo.** Rev Colomb Cardiol 2012; 19: 47-53. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcca/v19n1/v19n1a9.pdf> (último acceso 1 junio 2021)
23. Cosío Lima L, Ríos Reina JL, Peralta Gallo GJ, Cosío Pascal M. **Arco aórtico derecho con subclavia izquierda aberrante que se origina en un divertículo de Kommerell.** Acta Médica Grupo Ángeles. 2014; 12 (2): 76-84.
<https://ir.uwf.edu/islandora/object/uwf%3A23857/datastream/PDF/view> (último acceso 10 mayo 2021)
24. González LR, Bustos CC, Fuentes EA, Yévenes SJ, Riquelme UA, Seguel SE et al. **Anillo vascular completo por doble arco aórtico simétrico, una malformación cardiovascular infrecuente.** Rev. Cirugía. 2019; 71 (1).
<https://www.revistacirugia.cl/index.php/revistacirugia/article/view/153> (último acceso 1 junio 2021)
25. Menéndez Estrada ED, Soler Porro LL, Valdés Delgado I, Rojas Peláez Y, Trujillo Pérez YL. **Disfagia lusoria: presentación de caso.** AMC. 2017; 21 (6): 800-5.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552017000600013&lng=es. (último acceso 17 mayo 2021)

26. Torres Martel JM, Izaguirre Guajardo G, Ramírez Portillo CI. Divertículo de Kommerell (DK). Gac Med Mex. 2016; 152: 424-8. https://www.anmm.org.mx/GMM/2016/n3/GMM_152_2016_3_424-428.pdf (último acceso 17 mayo 2021).
27. Monzón Castillo EP, Tejada Martínez G. **Arteria subclavia derecha aberrante aislada. Reporte de un caso.** Rev. peru. ginecol. obstet. 2020; 66 (3): 17. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322020000300017&lng=es. (último acceso 6 mayo 2021)
28. Centella Hernández T, Stanescu D, Stanescu S. **Coartación aórtica. Interrupción del arco aórtico.** Rev. Cirug. Cardio. 2014; 21 (2): 97-106. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S113400961400062X> (último acceso 11 mayo 2021)
29. Loccisano M, Bevacqua R, Damonte M. **Variaciones anatómicas del arco aórtico: Reporte de caso y revisión de la bibliografía.** Rev. Argentina de Anatomía Online. 2018; 9 (4): 106-9. <http://revista-anatomia.com.ar/archivos-parciales/2018-4-revista-argentina-de-anatomia-online-a.pdf> (último acceso 1 junio 2021)
30. Natsis IA, Konstantinos I, Tsitouridis MV, Didagelos AA, Fillipidis, Konstantinos GV et al. **Anatoical variations in the branches of the human aortic arch in 633 angiographies: clinical signiWcance and literature review.** Surg Radiol Anat. 2009; 31: 319-23. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19034377/> (último acceso 10 mayo 2021)

ANEXOS

Gráfico 1: Distribución de pacientes sometidos a tomografía axial computarizada según edad, sexo y tipo de tomografía axial computarizada realizada. Servicio de

Radiodiagnóstico, Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo”, Caracas - Venezuela, enero - junio 2021.

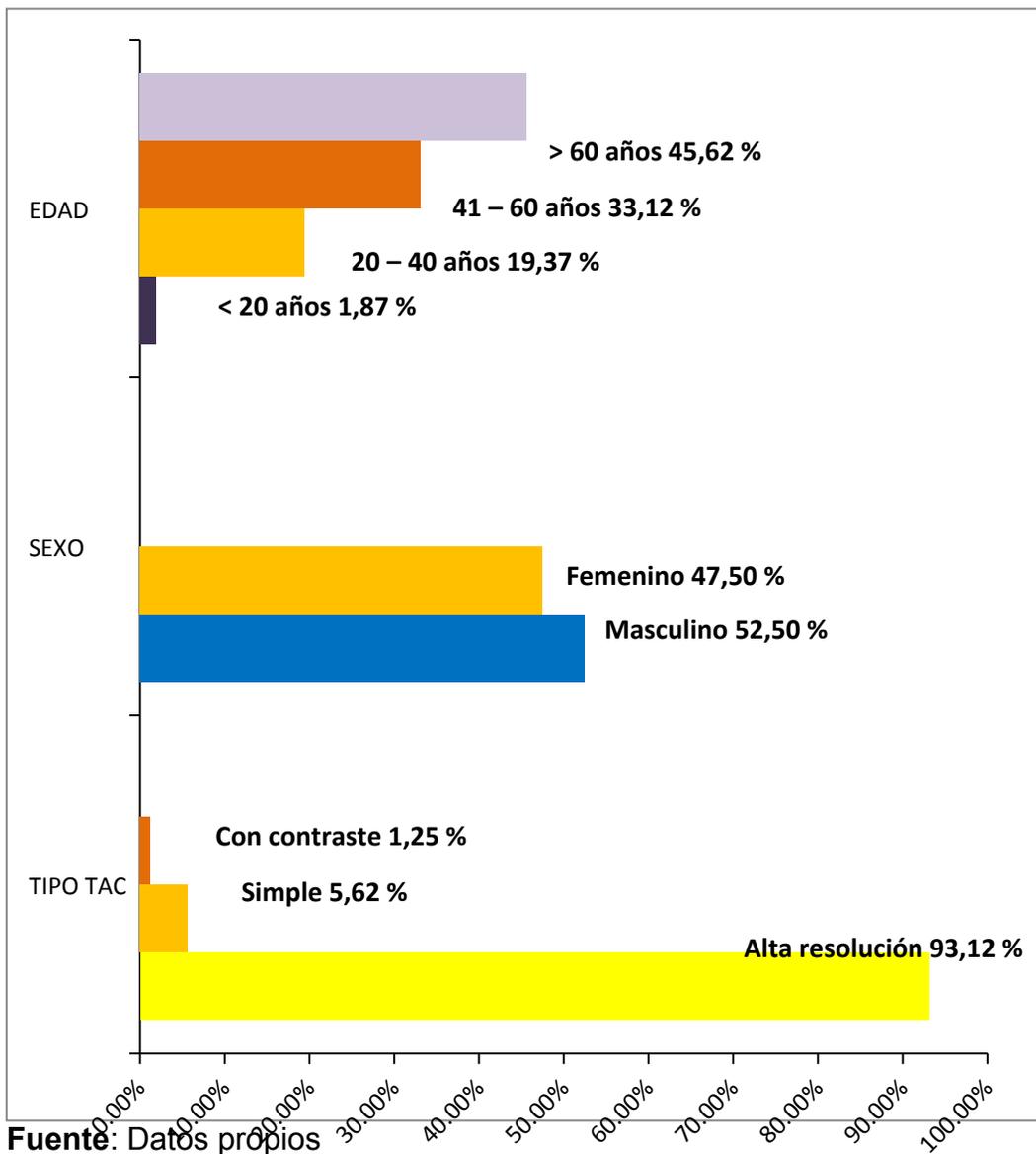
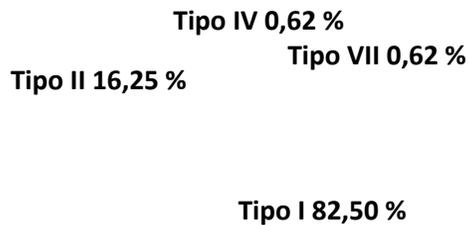
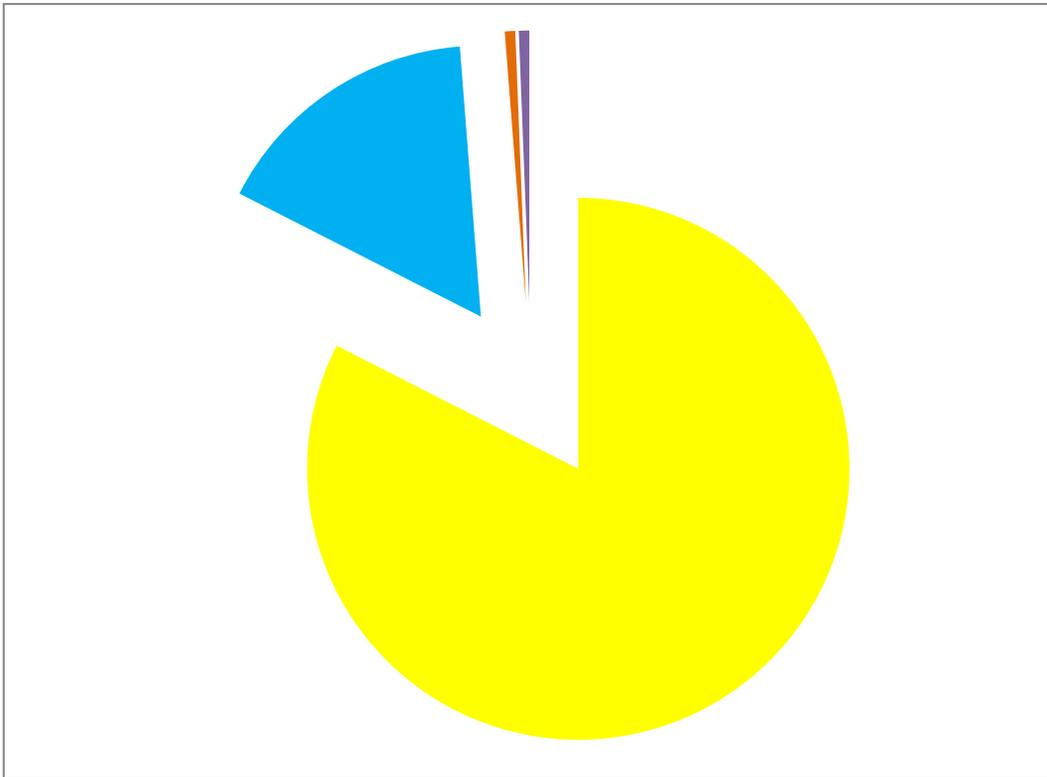


Gráfico 2: Frecuencia de variantes anatómicas de los troncos supraaórticos. Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo”, Caracas - Venezuela, enero - junio 2021.





Fuente: Datos propios
Clasificación de Natsis

Tabla 1: Distribución de pacientes según el tipo de variantes anatómicas de los troncos supraaórticos, edad y sexo. Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Militar “Dr. Carlos Arvelo”, Caracas - Venezuela, enero - junio 2021.

	TIPO			
	I (n 132)	II (n 26)	IV (n 1)	VII (n 1)
EDAD				
< 20 años	1 (0,62 %)	2 (1,25 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)
20 – 40 años	23 (14,37 %)	6 (3,75 %)	0 (0,00 %)	0 (0,00 %)
41 – 60 años		10 (6,25 %)	0 (0,00 %)	1 (0,62 %)
> 60 años	44 (27,50 %)	8 (5,00 %)	1 (0,62 %)	0 (0,00 %)
	64 (40,00 %)			0 (0,00 %)
SEXO				
Masculino	70 (43,75 %)	13 (50,00 %)	0 (0,00 %)	1 (0,62 %)
Femenino	62 (38,75 %)	13 (50,00 %)	1 (0,62 %)	0 (0,00 %)

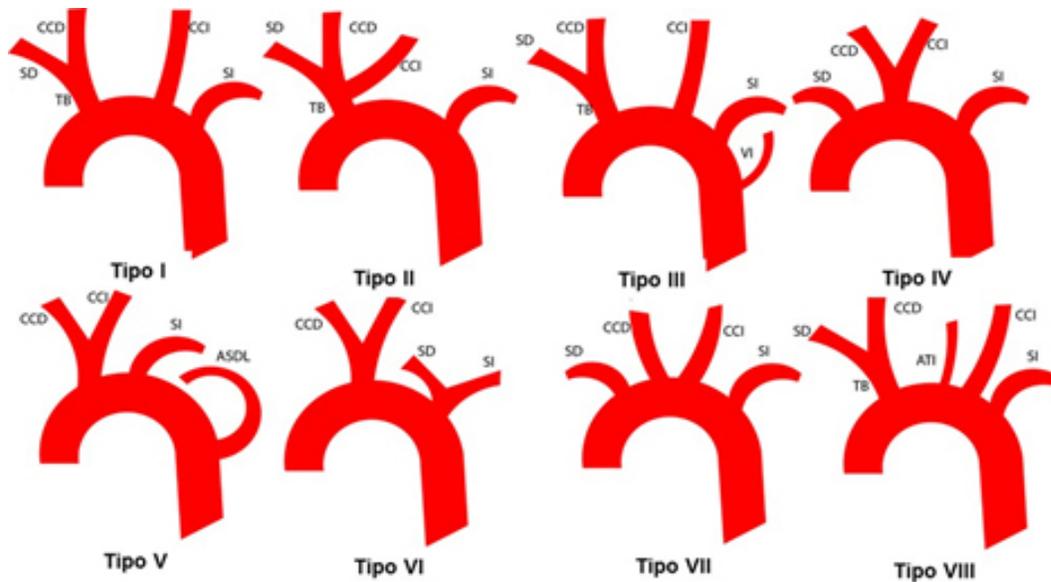
Fuente: Datos propios. Clasificación de Natsis

Figura 1: Clasificación de los tipos de arcos aórticos de Natsis et al

Tipo	N° ramas	Distribución de ramas (de derecha a izquierda)
I	3	1) Tronco Braquiocefálico, que da origen a la Arteria Subclavia Derecha y a la Arteria Carótida Común Derecha, 2) Arteria Carótida Común Izquierda, 3) Arteria Subclavia Izquierda.
II	2	1) Tronco Braquiocefálico que se divide en Arteria Subclavia Derecha, Arteria Carótida Común Derecha y Arteria Carótida Común Izquierda, 2) Arteria subclavia izquierda.
III	4	1) Tronco Braquiocefálico que da origen a la Arteria Subclavia Derecha y a la Arteria Carótida Común Derecha, 2) Arteria Carótida Común Izquierda, 3) Arteria Subclavia Izquierda, 4) Rama adicional de la Arteria Vertebral Izquierda que sale directamente del arco aórtico.
IV	3	1) Arteria Subclavia Derecha, 2) Rama común para la Arteria Carótida Común Derecha y la Arteria Carótida Común Izquierda, 3) Arteria Subclavia Izquierda.
V	3	1) Rama común que da origen a la Arteria Carótida Común Derecha y Arteria Carótida Común Izquierda, 2) Arteria Subclavia Izquierda, 3) Arteria Subclavia Derecha como última rama del arco (también llamada arteria subclavia dextralusa).
VI	2	1) Rama común para la Arteria Carótida Común Derecha y Arteria Carótida Común Izquierda, 2) Rama común para Arteria Subclavia Derecha y Arteria Subclavia Izquierda.
VII	4	1) Arteria Subclavia Derecha, 2) Arteria Carótida Común Derecha, 3) Arteria Carótida Común Izquierda, 4) Arteria Subclavia Izquierda.
VIII	4	1) Tronco Braquiocefálico, 2) Arteria Tiroidea Inferior, 3) Arteria Carótida Común Izquierda, 4) Arteria Subclavia Izquierda.

Fuente: Natsis IA, Konstantinos I, Tsitouridis MV, Didagelos AA, Fillipidis, Konstantinos GV et al. Anatomical variations in the branches of the human aortic arch in 633 angiographies: clinical significance and literature review.

Figura 2. Clasificación propuesta por Natsis et al. para variaciones anatómicas del arco aórtico



Fuente: Natsis IA, Konstantinos I, Tsitouridis MV, Didagelos AA. Fillipidis, Konstantinos GV et al. Anatomical variations in the branches of the human aortic arch in 633 angiographies: clinical significance and literature review.

Matriz de datos

Parte I: CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

Edad: ___ años

Sexo: ___ femenino, ___ masculino

Parte II: HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS

Hallazgos: _____

Clasificación de Natsis: ___ tipo I, ___ tipo II, ___ tipo III, ___ tipo IV, ___ tipo V, ___ tipo VI, ___ tipo VII, ___ tipo VIII