

Contribuciones Originales**VARIANTES ANATÓMICAS DEL SISTEMA ÁCIGOS****Juan A. Cabrera Frola, Andrés Berke, María Ignatov, Gustavo Armand Ugón***Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay***RESUMEN**

Introducción: la conformación del sistema venoso ácigos es variable, lo forman las venas ácigos, la hemiacigos y la hemiacigos accesoria. Dispuesto en paralelo respecto a las venas cava, reviste importancia como vía alternativa, para el retorno venoso hacia el corazón. Materiales y método: 12 cadáveres adultos formolados y 12 tomografías computadas de pacientes adultos de ambos sexos. Se registró: tipo de sistema ácigos (clasificación de Anson), calibre en origen y terminación de vena ácigos y hemiacigos, nivel vertebral de terminación de cada una. Resultados: 14 (58%) casos femeninos, 10 (42%) casos masculinos. El tipo II se halló en 14 (58%) casos, distribuido en 9 (38%) casos del subtipo 2A, 3 (12%) casos del subtipo 2B, 1 (4%) caso del subtipo 2D, 1 (4%) caso del subtipo 2C. El tipo III fue encontrado en 9 (38%) casos. Se encontró 1 (4%) caso tipo I. El calibre promedio del origen de vena ácigos fue 4,2mm (2mm-7,7mm) y de la vena hemiacigos fue de 3mm (2mm-6,9mm). El calibre de terminación de la vena ácigos fue 8,3mm (4,2mm-10,3mm), Para la vena hemiacigos fue de 4,9mm (3,3mm-7,2mm). El nivel vertebral de terminación medio de la vena ácigos fue T4 con 14 (58%) casos y de la vena hemiacigos T8 con 8 (28,5%) casos. Conclusión: el tipo de sistema ácigos es variable, y no se correlaciona con lo descrito por autores clásicos, pero si con autores contemporáneos. Hay gran correlación con distintos autores sobre los niveles vertebrales de terminación de vena ácigos, hemiacigos y hemiacigos accesoria.

Palabras clave: sistema ácigos, variantes anatómicas, vena ácigos.

ABSTRACT

Introduction: the conformation of the azygos venous system is variable. It is formed by the azygos vein, the hemiazygos and the accessory hemiazygos. Arranged in parallel with respect to the vena cava, it is important as alternative route for the venous return to the heart. Materials and method: 12 adult cadavers and 12 computed tomography scans of adult patients of both

sexes. It was registered: type of azygos system (according to Anson classification), caliber at origin and end of azygos and hemiazygos veins, vertebral level of completion of each one. Results: 14 (58%) female cases, 10 (42%) male cases. Type II was found in 14 (58%) cases, distributed in 9 (38%) cases of subtype 2A, 3 (12%) cases of subtype 2B, 1 (4%) case of subtype 2D, 1 (4%) case of subtype 2C. Type III was found in 9 (38%) cases. 1 (4%) type I case was found. The average caliber of the azygos vein origin was 4.2mm (2mm-7.7mm), and the hemiazygos vein was 3mm (2mm-6.9mm), The termination caliber of the azygos vein was 8.3mm (4.2mm-10.3mm), for the hemiazygos vein it was 4.9mm (3.3mm-7.2mm). The mean vertebral level of the azygos vein was T4 with 14 (58%) cases and the hemiazygos vein T8 with 8 (28.5%) cases. Conclusion: the type of azygos system is variable, and does not correlate with that described by classical authors, but with contemporary authors. There is a great correlation with different authors on the vertebral levels of termination of azygos, hemiazygos and accessory hemiazygos.

Keywords: azygos system, anatomical variants, azygos vein.

INTRODUCCIÓN

El sistema venoso ácigos es un sistema que transcurre por el mediastino posterior, que supone una ruta anastomótica entre el sistema venoso cava inferior y cava superior. Adquiere importancia clínica ante obstrucciones del sistema cava, por suponer una ruta alternativa de redistribución del flujo sanguíneo hacia el corazón (LoCicero et al., 1994).

* Correspondencia a: **Juan A. Cabrera Frola.** cab0994row31@gmail.com

Recibido: 11 de Abril, 2020. **Revisado:** 15 de Mayo, 2020. **Aceptado:** 17 de Mayo, 2020.

Clásicamente se lo describe formado por tres venas, la vena ácigos a la derecha, y hacia la izquierda la vena hemiacigos y vena hemiacigos accesoria (Rouviere y Delmás, 1932).

La vena ácigos se forma en la cavidad torácica, a la altura del undécimo espacio intercostal derecho, por la unión de una rama externa, unión de la vena lumbar ascendente y vena subcostal y otra interna, inconstante, que nace de la cara posterior de la vena cava inferior o vena renal derecha. (Rouviere y Delmas, 1987; Latarjet y Ruiz-Liard, 1995; Alves et al., 2011).

En el tórax discurre por la cara anterior de la columna vertebral a la derecha de la línea media y recibe como afluentes a las venas intercostales, esofágicas y pericárdicas del lado derecho (Latarjet y Ruiz-Liard, 1995; LoCicero et al., 1994).

Las venas hemiacigos y hemiacigos accesoria son, en la mayoría de los casos, 2 venas que discurren por la cara anterior de la columna vertebral, en este caso, del lado izquierdo. Recibirán las mismas afluencias que su contraparte derecha. Clásicamente, a la altura de la séptima u octava vertebra torácica, las venas hemiacigos se vuelcan hacia la derecha, desembocando en la vena ácigos (Rouviere y Delmas, 1987; Latarjet y Ruiz-Liard, 1995).

Este sistema posee una gran variabilidad en su distribución y conformación. Autores como Anson y McVay (1984) clasificaron esta compleja distribución en 3 grandes grupos. Tipo 1 o "primitivo" donde existen venas ácigos y hemiacigos sin comunicaciones entre sí. Tipo 2 o "transicional" donde las venas formadoras del sistema ácigos se encuentran comunicadas entre sí y de acuerdo a estas comunicaciones se subdividen en 11 subgrupos. Y un tipo 3 o "unicolumnar" en el cual existe un solo tronco venoso que drena la sangre parietal de ambos hemitórax. Conocer estas variaciones es de vital

importancia durante la práctica clínica debido a que puede llevar a un error diagnóstico confundiendo una variación en este sistema con aneurismas, adenomegalias o tumores mediastinales (Kutoglu et al., 2012).

Los objetivos de nuestro trabajo fueron conocer la distribución del sistema ácigos en la población cadavérica del Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina - UDELAR, y en una muestra tomográfica seleccionada, caracterizarla de acuerdo a la clasificación de Anson y McVay y contrastar nuestros hallazgos con la bibliografía clásica y con estudios de la literatura científica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional, descriptivo. Se utilizaron 12 cadáveres adultos caucásicos, fijados previamente en solución Montevideo; a base de formaldehído al 10%, y los cuales han cumplido con lo establecido en la ley N° 17.668; "donación y trasplante de células, órganos y tejidos" y ha cumplido con los pasos del "Programa Donantes" de la Cátedra de Anatomía, Facultad de Medicina, UdelaR. La tráquea, los pulmones, el corazón, y el esófago fueron removidos durante el abordaje del mediastino posterior. Se retiró la pleura parietal y se expuso de esta manera el sistema ácigos. Se tomaron fotografías de las disecciones realizadas.

Se analizaron, además, 12 tomografías computadas de pacientes adultos de ambos sexos, en valoración preoperatoria sin patología orgánica torácica, realizadas en el Hospital Maciel (Montevideo – Uruguay). Se ha tenido especial cuidado en la anonimización de los datos de los pacientes incluidos en el presente estudio. N° total de 24.

Distribución morfológica del sistema ácigos			
Clasificación	Subclasificación	Nº de casos	Total
Tipo I	Tipo 1	1	1
Tipo II	Tipo 2A	9	14
	Tipo 2B	3	
	Tipo 2D	1	
	Tipo 2C	1	
Tipo III	Tipo 3	9	9
Total			24

Tabla 1 – Distribución de los hallazgos

Se registró: tipo morfológico de sistema ácigos según la clasificación de Anson y McVay, calibre en origen y terminación de vena ácigos y hemiácigos, y nivel vertebral de terminación de cada una. En cadáveres además se registró:

nivel vertebral determinación de vena hemiácigos accesoria. Las medidas antes descritas fueron tomadas con calibre milimetrado y por un único individuo para disminuir el sesgo dependiente del investigador.



Figura 1 - Vista frontal de la pared posterior del tórax. Tipo morfológico 2B según Anson y McVay. C: craneal, L: lateral. VA: vena ácigos, VH: vena hemiácigos, VHA: vena hemiácigos accesoria. Flecha roja: comunicación venosa entre VH y VA.

RESULTADOS

Se encontraron 14 (58%) casos femeninos y 10 (42%) casos masculinos. Los tipos morfológicos encontrados fueron: el tipo I fue hallado en 1 (4%) caso.

El tipo II se halló en 14 (58%) casos, distribuido en 9 (38%) casos del subtipo 2A, 3 (12%) casos

del subtipo 2B, 1 (4%) caso del subtipo 2D, 1 (4%) caso del subtipo 2C.

El tipo III fue encontrado en 9 (38%) casos. (Tabla 1).

Si analizamos los tipos morfológicos hallados por separado, según su identificación en el material cadavérico o en el estudio imagenológico; en el primero la distribución fue la siguiente: 1 (4%)

caso tipo I, 5 (21%) casos tipo II, distribuido en 2 (8%) casos subtipo 2A, y 1 (4%) caso para los subtipos 2B, 2C, 2D. Se hallaron 6 (25%) casos para el tipo III. (Fig. 1)

En los estudios tomográficos los hallazgos se distribuyeron en: 9 (38%) casos para el tipo II, distribuidos en 7 (29%) casos para el subtipo 2A y 2 (8%) casos para el subtipo 2B. Se hallaron 3 (12%) casos para el tipo III.

El calibre promedio del origen de vena ácigos fue 4,2 mm (2mm-7,7mm), siendo 3,8 mm (2mm-7mm) para lo hallado en el material cadavérico y 4,6 mm (3,2mm-5,7mm) en los estudios tomográficos. El calibre promedio en el origen de la vena hemiacigos fue de 3mm (2mm-6,9mm), encontrando un promedio de 2,3 mm (2 mm-3 mm) en el material cadavérico y 3,8 mm (2,6 mm-6,9 mm) en los estudios tomográficos. El calibre de terminación de la vena ácigos fue 8,3mm (4,2mm-10,3mm), 8,4 mm (5 mm- 10 mm) para el material cadavérico y 8,3 mm (4,2 mm- 10,3 mm) para los estudios tomográficos. Para la vena hemiacigos fue de 4,9mm (3,3mm-7,2mm), siendo 5,3 mm (4 mm- 7mm) para el material cadavérico y 4,5 mm (3,3 mm- 7,2 mm) para los estudios tomográficos.

El nivel vertebral de terminación promedio de la vena ácigos fue T4 con 14 (58%) casos, seguido de T5 con 5 (21%) casos, el disco intervertebral T3-T4 con 4 (17%) casos y T3 con 1 (4%) caso. Si diferenciamos la altura vertebral según material cadavérico o tomográfico, encontramos que en los primeros, en 8 (33%) casos el término de la vena ácigos fue en T4, y en 4 (17%) casos en el disco T3-T4. Por su parte en los estudios tomográficos se encontró un término a la altura de T4 en 6 (25%) casos, T5 en 5 (21%) casos y en T3 1 (4%) caso. La altura promedio de término de la vena hemiacigos fue T8 con 8 (53%) casos, seguido de T6 con 3 (21%) casos y luego T7 y T9 con dos (13%) casos cada una; sobre una presencia de 15 casos de vena hemiacigos. El nivel vertebral medio de terminación de la vena hemiacigos accesoria fue T7-T8, 3(37.5%) casos, seguido de T5-T6 con 2 (25%) casos, y luego T6, T6-T7, y T9 con 1 (12,5%) caso cada uno; sobre una presencia de 8 casos de vena hemiacigos accesoria.

DISCUSIÓN

La literatura clásica describe un sistema ácigos formado por tres venas: ácigos, hemiacigos y hemiacigos accesoria. Sin embargo, múltiples estudios refieren variantes respecto a su origen, terminación y tributarias; así como anomalías tanto congénitas (agenesia de la vena

ácigos, lóbulo ácigos, entre otras) como adquiridas (sobrecarga de fluidos, obstrucción de la vena cava inferior, obstrucción de la vena cava superior). (Piciucchi et al., 2014).

Comparando los valores obtenidos en nuestro estudio, donde el calibre promedio en el origen fue de 4,2 mm y 3,0mm para la vena ácigos y hemiacigos respectivamente; podemos observar similitud con lo descrito en el estudio realizado por Kutoglu y colaboradores (2012) que cita que obtuvieron valores de 5,5 mm y 2,7 mm para la vena ácigos y hemiacigos respectivamente. No así si comparamos con los resultados arrojados por lo estudiado por Dahran y Soames (2016) donde el calibre promedio de la vena ácigos en el origen fue de 2,14 mm; mientras que en el caso de la vena hemiacigos este valor fue de 1,55 mm.

Destacamos el hecho de que comparativamente los valores obtenidos en las disecciones realizadas fueron menores a aquellos de los estudios tomográficos, lo cual puede atribuirse a la retracción sufrida por el material cadavérico una vez sometido a la acción del formaldehído, así como a los cambios post mortem.

Los calibres a nivel del sector terminal de ambos vasos fueron de 6,21mm y 3,23 mm respectivamente para lo estudiado por Dahran y Soames (2016) y de 7,2 mm y 4,6 mm para lo observado por Kutoglu y colaboradores (2012), siendo estos valores menores con relación a los hallados en nuestro estudio.

Destacamos el hecho de que el diámetro de ambos vasos en su sector terminal fue mayor que en su origen, dato que también concuerda con lo descrito por Dahran y Soames (2016).

El nivel de terminación vertebral promedio, de la vena ácigos, en nuestro estudio, arrojó resultados concordantes con la literatura clásica (Latarjet y Ruiz-Liard, 1995) que sitúan el abocamiento de la vena ácigos en la vena cava superior a nivel de T4.

Sin embargo, Kutoglu y colaboradores (2012) quien también estudia esta variable en cadáveres formolados y reporta su pico de frecuencia a nivel de T3. Y Dahran y Soames (2016) quienes estudian esto mismo pero en cadáveres conservados con solución de Thiel reportan el pico de frecuencia también a este nivel vertebral.

Tatar y colaboradores (2008) por su parte, quienes analizaron las características morfológicas del sistema ácigos en una muestra de 103 tomografías computadas, describen la terminación de la vena ácigos a la altura de la quinta vértebra torácica predominantemente, desglosando sus resultados en los siguientes porcentajes: T5 en 55% de los casos, T4 en 40% de los casos y T6 en un 5% de los casos. En

nuestra muestra tomográfica la distribución implicó T3 en un 8,3%, T4 en un 50% y T5 en un 41,7 % de los casos.

La clasificación de Anson y Mc Vay ha permitido esquematizar el sistema ácigos. La disección cuidadosa del material cadavérico nos permitió observar que el tipo más frecuente es el subtipo II, y dentro de este el II A. Encontramos similitud con lo estudiado por Dahran y Soames (2016), que reportan que el tipo más encontrado es el II, existiendo discordancia en el subtipo; estos autores describen una mayor frecuencia del subtipo II B.

El diámetro de término de la vena ácigos que hemos encontrado en los estudios tomográficos se encuentra dentro del rango encontrado por Tatar y colaboradores (2008), quienes describen un rango de entre 4,3 mm y 16 mm, con un promedio de 8,1 mm, similar a nuestro caso donde el promedio hallado fue de 8,3 mm.

En conclusión, de nuestros hallazgos surge que la descripción anatómica del sistema ácigos se aleja de un único modelo universal, descrito frecuentemente en la literatura clásica; y que dichos hallazgos muestran resultados en general concordantes con la literatura científica.

De lo antedicho se desprende que el conocimiento individualizado de la anatomía del paciente en cuestión es necesario.

Creemos que los resultados reportados poseen aplicabilidad clínica, principalmente siendo de utilidad para el cirujano, en la realización de los procedimientos invasivos torácicos y sobre todo en los mínimamente invasivos, donde el rango de visibilidad de las estructuras es menor; y donde el conocimiento de la anatomía de las estructuras, sus relaciones y variantes es de fundamental importancia para disminuir la morbilidad asociada a dichos procedimientos. Además los datos aportados en relación a las mediciones realizadas pueden ser de utilidad en patologías que involucren a las venas que conforman el sistema ácigos.

Creemos necesario continuar realizando estudios que involucren tanto disecciones cadavéricas como estudios imagenológicos diversos para continuar acrecentando el conocimiento de las estructuras del sistema ácigos.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido ningún tipo de financiación económica por parte de terceros.

Aprobación Ética

No corresponde.

Consentimiento informado

El Departamento de Anatomía de Facultad de Medicina, UdelaR, cuenta con el consentimiento informado de donantes cadavéricos para su utilización en docencia e investigación. Los estudios imagenológicos, realizados en el Hospital Maciel, pueden ser utilizados en trabajos de investigación ya que se obtiene, previamente a su realización, el consentimiento informado para su utilización tanto en docencia como en investigación.

Contribuciones

JC: disección cadavérica, recolección de datos y redacción del manuscrito. AB: disección cadavérica, recolección de datos y escritura del manuscrito. MI: disección cadavérica, recolección de datos y escritura del manuscrito. GAU: supervisión de la recolección de datos, escritura y revisión del manuscrito.

AGRADECIMIENTOS

Los autores manifiestan su reconocimiento a todos quienes en vida deciden donar su cuerpo a nuestra facultad para la docencia e investigación de la Anatomía.

BIBLIOGRAFÍA

- Alves EC, Rodrigues Porciúncula Jr W, Freitas Montes Bispo R, de Sousa-Rodrigues CF, da Rocha AC.* 2011. Formation of the azygos vein. *Int. J. Morphol.* 29: 140-43.
- Anson BJ, McVay CB.* 1984. Surgical anatomy. 60th edicion, Tokyo, Japón: W.B. Saunders Co. pag 464–65.
- Dahran N, Soames R.* 2016. Anatomical variations of the azygos venous system: Classification and clinical relevance. *Int. J. Morphol.* 34:1128-36.
- Kutoglu T, Turut M, Kocabiyik N, Ozan H, Yildirim M.* 2012. Anatomical analysis of azygos vein system in human cadavers. *Rom J MorpholEmbryol* 53: 1051–56.
- Laterjet M, Ruiz-Liard A.* 1995. Anatomía Humana. Tomo 2. 3^{era} edición, Madrid, España: Editorial Médica Panamericana, pag.1174-78.
- LoCicero J, Feins RH, Colson YL, Rocco G.* 1994. Shields' General Thoracic Surgery. Volumen 1; Estados Unidos: Wolters Kluwer, pag. 150-60.

- Piciucchi S, Barone D, Sanna S, Dubini A, Goodman LR, Oboldi D, Bertocco M, Ciccotosto C, Gavelli G, Carloni A, Poletti V.* 2014. The azygos vein pathway: an overview from anatomical variations to pathological changes. *InsightsImaging* 5: 619–28.
- Rouviere H, Delmas A.* 1932. *Anatomia Humana: Descriptiva, Topografica y Funcional.* Tomo 2. 9^{na} edición, Francia: Masson, S.A, pag. 235-40.
- Tatar I, Denk CC, Celik HH, Oto A, Karaosmanoglu DA, Ozdemir BM, Surucu SH.* 2008. Anatomy of the azygos vein examined by computerized tomography imaging. *SaudiMed J* 29: 1585–88.