

# Consideraciones Anatómicas sobre el Nervio Frénico y la Arteria y Vena pericardiofrénicos, en Fetos Humanos

*Anatomical considerations on phrenic nerve, and pericardiophrenic artery and vein in human fetuses.*

Lugo Rosa\*, Moreno Pedro\*, Antonetti Carmen\*\*

Lugo, Rosa; Moreno, Pedro; Antonetti Carmen. **Consideraciones Anatómicas sobre el Nervio Frénico y la Arteria y Vena pericardiofrénicos, en Fetos Humanos.** Universidad Central de Venezuela, Facultad de Medicina, Instituto Anatómico «José Izquierdo», Laboratorio de Investigaciones Neuroanatómicas y Embriológicas. Universidad Central de Venezuela. Revista de la Sociedad Venezolana de Ciencias Morfológicas. 2015; 21: 35-40.

## RESUMEN

El paquete vasculonervioso pericardiofrénico está conformado por arteria, vena y nervio frénico. El objetivo de este estudio es considerar las distintas variantes anatómicas que se pueden conseguir en el paquete pericardiofrénico. Se utilizaron 200 regiones de pericardio, provenientes de fetos venezolanos de ambos sexos, con edad gestacional entre 16 y 39 semanas, previamente fijados en solución de Formaldehído al 10%. Posteriormente se diseccionó el pericardio hasta visualizar los elementos vasculares y nerviosos. Los resultados fueron: 1) Presencia de la Arteria Pericardiofrénica en un 63 % en el lado derecho y 61 % en el lado izquierdo. 2) Presencia de arterias colaterales 13 % del lado derecho y 6 % del lado izquierdo. 3) Presencia de la Vena Pericardiofrénica en un 49 % del lado derecho y 55 % del lado izquierdo. 4) Presencia de Venas colaterales en un 4 % del lado derecho y 3 % del lado izquierdo. 5) Presencia del Nervio Frénico en un 91% del lado derecho e izquierdo. 6) Presencia de colaterales del Nervio en un 35 % del lado derecho y 14 % del lado izquierdo. 7) Presencia del paquete vasculonervioso completo (arteria, vena, nervio) en un 36 % del lado derecho y 48 % del lado izquierdo. Se puede evidenciar que la presencia de los elementos vasculares (arteria y vena) y nerviosos del sistema pericardio-frénico varía, lo cual debemos tener en cuenta en nuestra práctica médica.

**Palabras claves:** nervio frénico, arterias y venas pericardiofrénicas, consideraciones.

## SUMMARY

The aim of the present work is to consider the anatomical variations that can be found among phrenic nerve, and pericardiophrenic artery and vein. 100 venezuelan fetuses were employed, whose gestational ages were among 16 and 39 weeks, they were 10 % formalin fixed, afterwards was dissected the pericardium, and nerve, artery and vein pericardiophrenic were localized. We observed: 1) Pericardiaca phrenic artery was seen in 63 % on the right side, and in 61 % on the left. 2) Presence of collateral branches coming off pericardiophrenic artery, 13 % on right side, and 6 % on left side. 3) Pericardiophrenic veins 49 % on the right side, and 55 % on the left. 4) Collaterals branches to the veins, in 4 % on the right side, and 3 % on the left. 5) Phrenic nerve was present in 91 % on both sides. 6) Phrenic nerve branching on the right side 35 %, and 14 % on the left. 7) The three elements were seen in 36 % on the right side, and in 48 % on the left. As far as we could see there was a great variability in the presence of these elements.

**Key words:** Phrenic nerve, pericardiophrenic elements, considerations.

**Financiamiento:** 09.30.4583.2000 C.D.C.H-UCV

**Recibido:** 06-08-2015. **Aceptado:** 10-09-2015.

## INTRODUCCION

El mediastino medio contiene al pericardio, el corazón y las raíces de los grandes vasos (aorta ascendente, tronco pulmonar, Vena cava superior) los cuales entran y salen del corazón <sup>(1,2,3,4,5)</sup>.

El pericardio es un saco fibro-seroso de pared doble que encierra al corazón y los grandes vasos <sup>(1,2,3)</sup>. Se divide en pericardio fibroso y seroso; el primero es la capa más externa y resistente y se une al tendón central del diafragma por el ligamento pericardio-frénico, el segundo es un saco cerrado, cuya lámina parietal externa tapiza la superficie interna del pericardio fibroso y se refleja sobre el corazón, y es llamado epicardio <sup>(1,2)</sup>. Con respecto a su vascularización e inervación el pericardio fibroso y seroso son irrigados por una rama fina de la arteria torácica interna que es llamada arteria pericardiofrénica, que suele acompañar o al menos seguir un curso paralelo al nervio frénico en su dirección al diafragma <sup>(1,2,3,4,5)</sup>; el drenaje venoso del pericardio proviene de las Venas pericardiofrénicas afluentes de la Vena torácica interna y diversos afluentes del sistema venoso ázigos <sup>(1,2,3,4,5)</sup>; con respecto a su inervación proviene de los nervios frénicos (C3 a C5) fuente principal de las fibras sensitivas, la sensibilidad dolorosa se suele describir en la región supraclavicular ipsilateral, también participan los nervios vagos y los troncos simpáticos vasomotores <sup>(1,2,3,4,5)</sup>.

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo fue realizado en el Laboratorio de Investigaciones Neuroanatómicas y Embriológicas del Instituto Anatómico "José Izquierdo" de la Facultad de Medicina, de la Universidad Central de Venezuela. Para su elaboración se utilizaron 200 regiones de pericardio (100 derechas y 100 izquierdas), provenientes

\*\* Jefa del laboratorio de Investigaciones Neuroanatómicas y Embriológicas, Instituto Anatómico "José Izquierdo", Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela.

\* Estudiante de pregrado de la Escuela de Medicina Luis Razetti, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela.

de fetos venezolanos de ambos sexos, con edad gestacional entre 16 y 39 semanas, la muestra proviene del Hospital Universitario de Caracas, Maternidad Concepción Palacios y el Hospital Magallanes de Catia "Dr. José Gregorio Hernández", previa solicitud formalmente realizada por la Dirección del Instituto Anatómico "José Izquierdo" de la Facultad de Medicina, de la Universidad Central de Venezuela. Las piezas fueron previamente fijadas en solución de Formaldehído al 10%, luego se procedió a diseccionar el pericardio hasta visualizar los elementos vasculares y nerviosos.

**RESULTADOS**

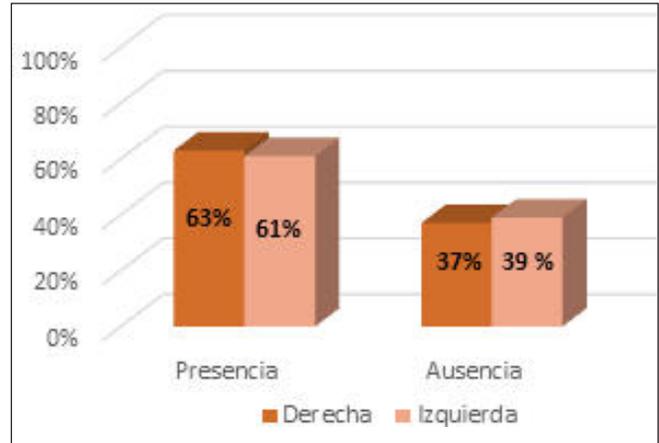
De las 200 regiones observadas encontramos el origen del paquete vascular en un 100% de la Arteria y Vena Torácica Interna (tabla I)

**TABLA I:** Origen del Paquete Vascular Pericardiofrénico

ARTERIA TORACICA INTERNA *(AS)	VENA TORACICA INTERNA **(VCS)
200	200
100%	100%

En cuanto a la presencia de la Arteria Pericardiofrénica (gráfico I ) la observamos del lado derecho en 63 casos (63%) y del lado izquierdo en 61 casos (61%); del mismo modo observamos la ausencia de la misma en 37 casos del lado derecho (37%) y 39 del lado izquierdo (39%); así mismo observamos la presencia de la Vena Pericardiofrénica (grafico II) en 49 casos (49%) del lado derecho y 55 casos (55%) del lado izquierdo; con respecto a la ausencia obtuvimos 51 (51%) casos del lado derecho y 45 del lado izquierdo (45%) En el grafico III podemos evidenciar la presencia del Nervio Frénico en 91 casos del lado derecho e izquierdo (91%) asimismo su ausencia en 9 casos (9%) en ambos lados. En la imagen I podemos observar la presencia de arteria, nervio y vena pericardio frénica del lado derecho y en la imagen II los mismos elementos del lado izquierdo.

**Grafico I:** Arteria Pericardiofrénica



**Grafico II:** Vena Pericardiofrénica



**Grafico III:** Nervio Frénico

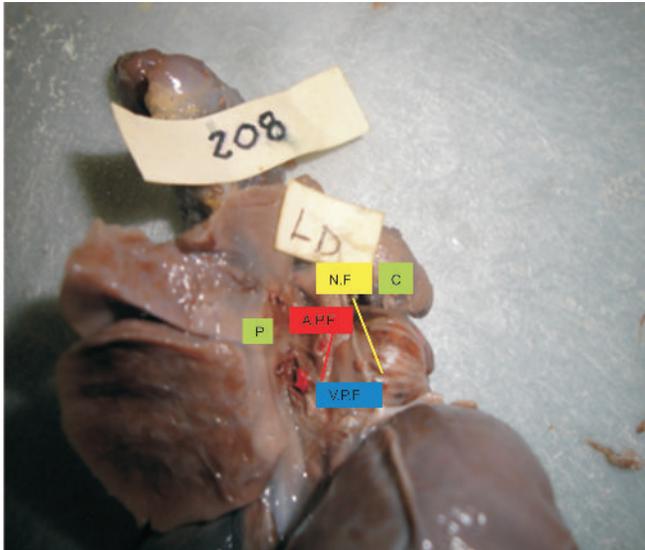


**TABLA II:** Presencia de paquete vasculo-nervioso

DERECHO	IZQUIERDO
36	48
36%	48%

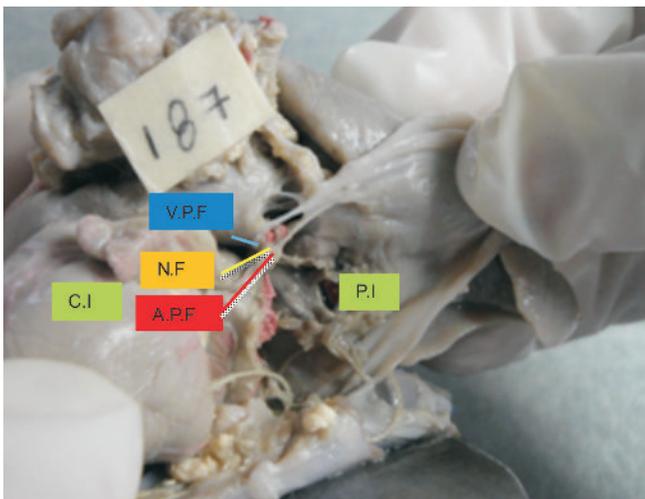
**Imagen I:**

Arteria, Nervio y Vena Pericardiofrénica. Lado derecho



C: Corazón, P: Pericardio, APF: Arteria Pericardiofrénica, VPF: Vena Pericardiofrénica, NF: Nervio Frénico

**Imagen II:** Arteria, Nervio y Vena Pericardiofrénica. Lado Izquierdo

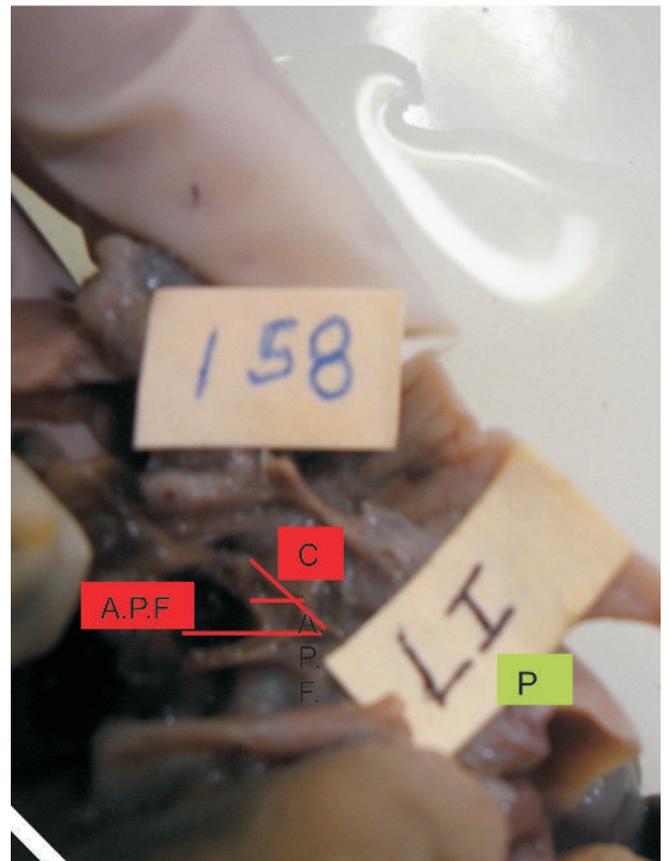


CI: Corazón Izquierdo, PI: Pericardio Izquierdo, APF: Arteria Pericardiofrénica, VPF: Vena Pericardiofrénica, NF: Nervio Frénico

En la tabla II observamos la presencia del paquete pericardiofrénico completo (arteria, nervio y vena) en 36 casos (36%) del lado derecho y 48 casos (48%) del lado izquierdo (imagen IV y V). Igualmente en la tabla III podemos evidenciar la presencia de colaterales de la arteria pericardiofrénica en 13 casos (13%) del lado derecho y 6 casos (6%) del lado izquierdo (imagen III). En la tabla IV evidenciamos la presencia de colaterales de la Vena Pericardiofrénica en 4 casos (4%) del lado derecho y 3 casos (3%) del lado izquierdo. Asimismo en la tabla V evidenciamos la presencia de colaterales del nervio frénico en 35 casos (35%) del lado derecho y 14 casos (14%) del lado izquierdo.

**Imagen III:**

Colaterales de la Arteria Pericardiofrénica



P: Pericardio, APF: Arteria Pericardiofrénica, CAPF: Colaterales de la Arteria Pericardiofrénica

**TABLA III:** Colaterales de la Arteria Pericardiofrénica

DERECHO	IZQUIERDO
6	6
13%	6%

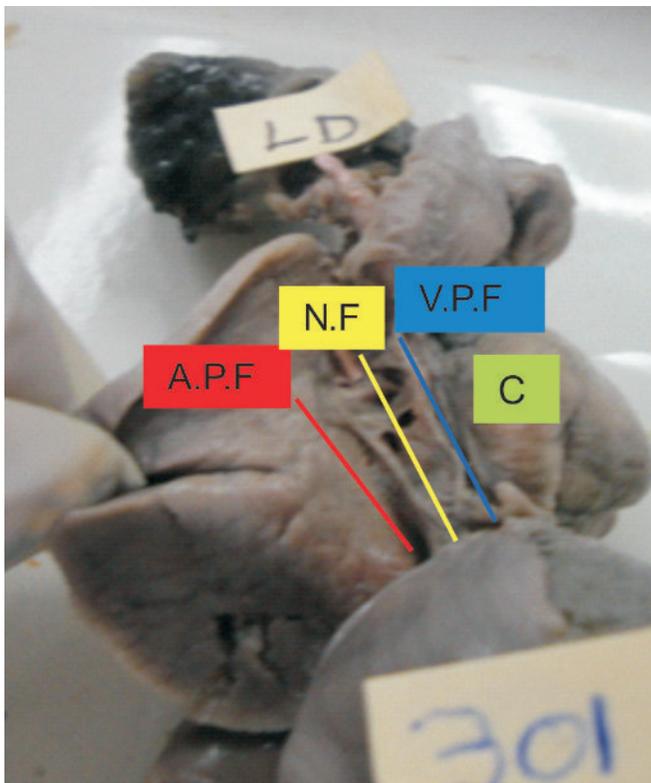
**TABLA IV:** Colaterales de la Vena Pericardiofrénica

DERECHO	IZQUIERDO
4	3
4%	3%

**TABLA V:** Colaterales del Nervio Frénico

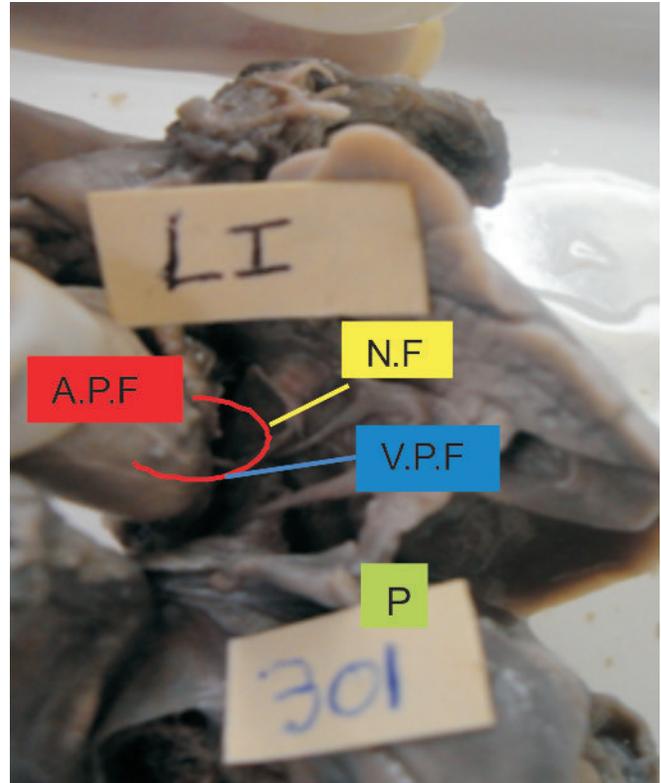
DERECHO	IZQUIERDO
35	14
35%	14%

**Imagen IV:** Paquete vasculonervioso completo derecho (Arteria, Nervio y Vena)



APF: Arteria Pericardiofrénica. NF: Nervio Frénico. VPF: Vena Pericardiofrénico. C: Corazón.

**Imagen V:** Paquete vasculonervioso completo izquierdo (arteria, nervio vena)



APF: Arteria Pericardiofrénica. NF: Nervio Frénico. VPF: Vena Pericardiofrénica. P: Pericardio.

## DISCUSION

Los textos clásicos de anatomía <sup>(1,2,3,4,5)</sup> coinciden con la descripción realizada en relación al paquete vasculo-nervioso del pericardio conformado por arteria, nervio y vena; lo cual coincide con nuestro trabajo en un 36 % del lado derecho y 48% del lado izquierdo de la muestra procesada. En cuanto al origen de la arteria y vena pericardiofrénica fue de la arteria y vena Torácica Interna, lo cual coincide con la anatomía clásica <sup>(1,2,3,4,5)</sup> en un 100% de nuestra muestra.

La irrigación arterial del paquete pericardiofrénico es dada por la Arteria Pericardiofrénica, que acompaña en su recorrido al nervio frénico descrito en la literatura clásica <sup>(1,2,3,4,5,6,11)</sup>, la cual fue observada en nuestra investigación en 73% del lado derecho y 67% del lado izquierdo. Del mismo modo Wanfae N y col <sup>(6)</sup> reportan que la irrigación puede estar dada por varias arterias como: Pericardio frénica, esofágicas, bronquiales, epigástricas y tímicas; nosotros en esta investigación no observamos estas variantes. Ninguna de la literatura clásica ni artículos revisados <sup>(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12)</sup> mencionan ramas colaterales de la arteria pericardiofrénica, lo cual fue observado en nuestra investigación en un 13% de la muestra.

El drenaje venoso del paquete pericardiofrénico es dado según lo descrito en la literatura clásica <sup>(1,2,3,4,5,7)</sup> por la Vena Pericardiofrénica, lo cual coincide en nuestra investigación en 58% del lado derecho y 63% del lado izquierdo; Su Jiang y col <sup>(7)</sup> reportan que la mayoría de las venas están mezcladas con pequeños vasos del pericardio y pleura, formando una red venosa que posteriormente formara la Vena Innominada, en nuestro estudio esto no se observó. Igualmente la bibliografía consultada <sup>(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12)</sup> no hace mención a la presencia de colaterales de la Vena Pericardiofrénica la cual fue observada en nuestra investigación en un 6% de la muestra estudiada.

La inervación del paquete pericardiofrénico está dado según la literatura clásica <sup>(1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12)</sup> por el Nervio Frénico, lo cual coincide con nuestra investigación en un 91%. Prakash y col <sup>(8)</sup> describen ramos colaterales que coinciden con nuestra investigación en un 30%. Banneheka <sup>(9)</sup> en el 2008 y Canella y col <sup>(10)</sup> en el 2009 describen un nervio frénico accesorio derivado de C5, el cual en nuestra investigación no fue evidenciado.

## CONCLUSIONES

- Paquete Pericardiofrénico completo (Arteria, Nervio, Vena) presente en 36 casos (36%) del lado derecho y 48 casos (48%) del lado izquierdo.
- Presencia de la Arteria Pericardiofrénica en 73 (73%) casos del lado derecho y 67 (67%) casos del lado izquierdo.
- Presencia de la Vena Pericardiofrénica en 58 casos (58%) del lado derecho y 63 casos (63%) del lado izquierdo.
- Presencia del nervio frénico en 91 casos (91%) en ambos lados.
- Presencia de colaterales de la Arteria Pericardiofrénica en 13%, de la Vena Pericardiofrénica en un 6% y del Nervio Frénico en un 30% de la muestra estudiada.

## Referencias Bibliográficas

1. **Rouvière H. y Delmas A.** Anatomía Humana. Descriptiva, Topográfica y Funcional. Tomo 2. 9na. Ed. Ed. Masson S.A. USA.1994. pp. 182, 230, 271.
2. **Latarjet M., Ruiz Liard A.** Anatomía Humana Tomo II. 4ta ed. Ed. Medica Panamericana; Bogota-Colombia. 2005. pp 955.
3. **Moore K.L., Dalley A.F.** Anatomía con orientación clínica. 4ta ed. Ed Médica Panamericana; USA 2003. pp 119-123.
4. **Gardner E., Gray D., O'Rahilli R.** Anatomía. Estudio por regiones del cuerpo humano. Ed. Salvat. Mallorca, Barcelona. 1971. pp 390-400.
5. **Bouchet A., Cuilleret J.** Anatomía descriptiva, topográfica y funcional - Tórax. Ed Médica Panamericana. Buenos Aires.1979. pp 195-200.
6. **Wafaen N, Viera MC, Anze O.** Regional irrigation of the pericardium in children. Arq Bras Cardiol Journal. Sao Paulo.1990; 54(6):383-6.
7. **Jiang S, Xu WD, Shen YD, Xu JG, Gu YD.** An anatomical study of the full-length phrenic nerve and its blood supply: clinical implications for endoscopic dissection. Anatomical Science International. Shanghai. 2011; 86(4):225-31.
8. **Prakash, Prabhu LV, Madhyastha S, Singh G.** A variation of the phrenic nerve: case report and review. Singapore Medical Journal. 2007; 48(12):1156-7.
9. **Banneheka S.** Morphological study of the ansa cervicalis and the phrenic nerve. Anatomical Science International. 2008; 83(1):31-44.

10. **Canella C, Demondion X, Delebarre A, Moraux A, Cotten H, Cotten A.** Anatomical study of phrenic nerve using ultrasound. *European radiology*. 2010; 20(3):659-65.
11. **J Henríquez-Pino, E Mandiola-Lagunas, JC Prates.** Origin of the internal thoracic artery and its relationship to the phrenic nerves. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 1993, Volumen 15, pp 31-34.
12. **Nuran Yener, Mustafa F Sargon.** Interrelation between the internal thoracic artery and phrenic nerve in the superior thoracic aperture. *Gazi Medical Journal*. Turkey. 1998; vol. 9: 57-60.