

# Consideraciones anatómicas de las arterias polares renales

## *Anatomical considerations on polar renal arteries.*

Mariana, Chávez; Greenmy, Centeno; Sofia, Cesín; Carmen Antonetti.

Mariana, Chávez; Greenmy, Centeno; Sofia, Cesín; Carmen Antonetti. Consideraciones anatómicas de las arterias polares renales. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Medicina. Instituto Anatómico «José Izquierdo». Laboratorio de Investigaciones Neuroanatómicas y Embriológicas. Revista de la Sociedad Venezolana de Ciencias Morfológicas. 2008; 14: 10-14.

### RESUMEN

Las variaciones anatómicas de la arteria renal y sus ramas accesorias, se han convertido cada día en un elemento más importante dado el incremento de los procedimientos radiológicos (tipo angiografía, angiotomografía), intervenciones quirúrgicas urológicas y vasculares, transplantes renales y la patología ateroembólica y aterotrombótica. El objetivo del presente estudio es la descripción del origen y frecuencia de aparición de las arterias polares renales superior e inferior. La casuística revisada fue de 43 regiones de fetos humanos, sin malformaciones anatómicas, de 20 a 40 semanas de edad gestacional, repletados con vinil rojo en su sistema arterial, todos previamente fijados en solución de formaldehído al 10%. Los resultados obtenidos son: a.- 27,9% de los casos presentó arteria polar superior, b.- en 9,3% se encontró arteria polar inferior, c.- 66,64% de las arterias polares superiores nacen de la aorta, mientras que el resto (33,32%) es rama de la arteria renal o una segmentaria, d.- por su parte, la arteria polar inferior nace en 75% de los casos de la aorta mientras que 25% procede de la arterial renal. En conclusión, las arterias polares renales son una variación anatómica relativamente frecuente, que se debe tomar en cuenta en la práctica médica.

**Palabras claves:** Arterias polares renales, origen, frecuencia, fetos humanos.

### SUMMARY

The anatomical variations of the renal artery and its accessory branches, have become a very important element, because of the increase of the radiological procedures (angiography, angiotomography), urological and vascular surgery, kidney transplants and the atherosclerotic embolic vascular disease. The aim of this study is the description of origin and frequency of appearance of superior and inferior renal polar artery. The casuistry was revised from 43 regions of human fetuses, without anatomical malformations, from 20 to 40 weeks gestational age, red vinyl perfused, all previously fixed in 10% formaldehyde solution. The results are: a.- 27,9% of the cases presented superior polar artery, b.- inferior polar artery was found in 9,3% c.- 66,64 % of the superior polar arteries were born from the aorta, while the rest (33,32 %) are a branch of the renal artery or the segmental one, d.- the inferior polar artery arise in 75 % of the cases from the aorta whereas 25 % comes from the renal artery. In conclusion, the polar renal arteries are a relatively frequent anatomical variation, which should be taken into account in medical practice.

**Key Words:** Renal polaris arteries, origin, frequency, human fetuses

## INTRODUCCIÓN

Las arterias polares renales son ramas vasculares inconstantes que se dirigen a ambos polos del riñón, de forma tal que no penetran en el seno del mismo. Esto quiere decir, que existen la arteria polar superior y la arteria polar inferior.

Con respecto a la arteria polar superior, autores de textos clásicos de anatomía como Testut y Latarjet <sup>(1)</sup>, la describen como una de las tres ramas principales en que se divide el tronco principal de la arteria renal, más sin embargo hacen referencia a que a menudo nace de una de las dos ramas terminales, en particular la posterior. Otros autores <sup>(2), (3), (4)</sup> la consideran una rama accesoria o aberrante, por ser de menor calibre que las demás arterias segmentarias renales.

Por su parte, la arteria polar inferior es descrita por Testut y Latarjet <sup>(1)</sup>, Gray <sup>(5)</sup>, como una rama accesoria que nace de la arteria renal o directamente de la aorta y en su trayecto hacia el polo inferior del riñón, pasa por delante del uréter, comprimiéndolo y ocasionando de forma retrógrada sobre el sistema pielocalicial, una patología por reflujo denominada hidronefrosis.

La finalidad de la presente investigación consiste en establecer la frecuencia de aparición de las arterias polares superiores e inferiores, así como también la variabilidad de su origen. Este estudio se justifica en la importancia del conocimiento de las variantes anatómicas de esta región para los cirujanos durante los procedimientos quirúrgicos, de manera de evitar complicaciones por desconocimiento de la variante, sobretodo durante el transplante renal. De hecho, recientemente Wolters y col. <sup>(6)</sup> realizaron un estudio que plantea la anastomosis entre las arterias polares y la arteria epigástrica inferior durante el transplante renal, como una opción para disminuir el riesgo de necrosis ureteral, obteniendo resultados satisfactorios.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se estudiaron 43 regiones de fetos humanos venezolanos de ambos sexos, sin malformaciones congénitas, cuya edad gestacional está comprendida entre 20 a 40 semanas. La muestra proviene de la Maternidad Concepción Palacios, Hospital Universitario de Caracas y Hospital General del Oeste «José Gregorio Hernández», previa solicitud formal realizada por la Dirección del Instituto Anatómico «José Izquierdo» de la Facultad de Medicina, de la Universidad Central de Venezuela. Dichos fetos fueron perfundidos con acetato de vinilo de color rojo para la mejor visualización y estudio de las estructuras arteriales, previa toracotomía media ampliada hasta ambos rebordes costales por medio de una incisión en forma de Y invertida y separación de los planos hasta la exposición del pericardio. Se abordó el corazón exponiendo el arco aórtico y se introdujo un catéter para la inyección del acetato de vinilo, y luego se canuló la aorta descendente en su trayecto torácico para la inyección adicional de la resina. Posteriormente los fetos fueron colocados en una solución de formaldehído al 10% para su conservación y se procedió a realizar la evisceración en bloque de las vísceras toracoabdominales, en las cuales fue diseccionada la región de interés. Dicha disección consistió en la visualización del nacimiento de las arterias polares superior e inferior, con sucesiva tabulación de los resultados.

## RESULTADOS

En la serie de disecciones compuestas por 43 regiones que constituyen el 100% de la muestra, se obtuvieron los siguientes resultados: 12 casos, que constituyen el 27,9% de la muestra, presentaron al menos una arteria polar superior; mientras que el resto, representado por el 72,09%, no presentó ninguna rama vascular dirigida al polo renal superior (Véase Cuadro I). Por su parte, la arteria polar inferior se observó en tan sólo 4 casos, es decir, 9,3% de la muestra; mientras que estuvo ausente en 90,69% (Véase Cuadro II).

**CUADRO I**

Frecuencia de aparición de las arterias polares superiores		
	Nº de casos	Porcentaje
Presencia de arteria polar superior	12	27,9%
Ausencia de arteria polar superior	31	72,09%
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>99,99%</b>

**CUADRO II**

Frecuencia de aparición de las arterias polares inferiores		
	Nº de casos	Porcentaje
Presencia de arteria polar inferior	4	9,3%
Ausencia de arteria polar inferior	39	90,69%
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>99,99%</b>

Ahora bien, considerando los 12 casos diseccionados con presencia de arteria polar superior como el 100% de la muestra, se encontró con respecto al origen de la misma la siguiente distribución (Véase Cuadro III y Figura 1):

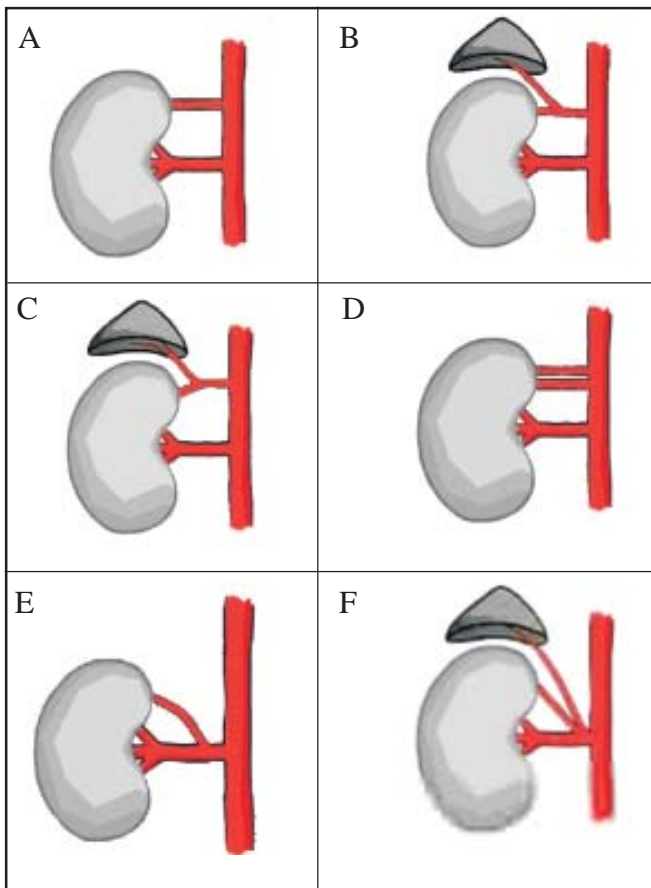
- A.** En 16,66% de los casos, la arteria polar superior tiene como origen la arteria aorta abdominal. En la totalidad de estos casos, ésta nace de la aorta por encima del hilio renal.
- B.** El 16,66% es rama de la aorta abdominal, pero a diferencia del caso anterior, la arteria polar da origen a 1 ó 2 ramas suprarrenales inferiores.
- C.** En 16,66% es rama de la arteria aorta abdominal y nace formando un tronco grueso común con la arteria suprarrenal inferior.
- D.** En un solo caso (n=1), que representa el 8,33% de la muestra, se observó la presencia de dos (2) arterias polares superiores que nacen de arteria aorta abdominal, una superior y otra inferior, ambas por encima del hilio renal.
- E.** La arteria polar superior, se presentó como rama única de la arteria renal común en 33,32% de los casos.
- F.** En 8,33% de la muestra, la arteria polar superior, arteria renal común y la arteria renal inferior, nacen de un mismo tronco a partir de la arteria aorta abdominal. Este tronco común desaparece a los 4 mm aproximadamente y cada una de las arterias toma su trayecto.

En resumen, se puede observar que en 66,64% de los casos, la arteria polar superior se origina a partir de la arteria aorta abdominal, indistintamente de las variaciones que dentro de este renglón se puedan presentar. El resto, conformado por el 33,32%, se origina a partir de la arteria renal.

**CUADRO III**  
**Origen de las arterias polares superiores**

Variedad	Nº de casos	Porcentaje
A: Rama directa y única de la arteria aorta abdominal.	2	16,66%
B: Rama de la arteria aorta abdominal, dando 1 ó 2 ramas suprarrenales inferiores.	2	16,66%
C: Rama de la arteria aorta abdominal, en tronco común con la arteria suprarrenal inferior.	2	16,66%
D: 2 arterias polares superiores, ramas de la aorta abdominal.	1	8,33%
E: Rama de la arteria renal.	4	33,32%
F: Cuyo origen es formando un tronco común con arteria renal común y arteria suprarrenal inferior, a partir de la arteria aorta abdominal.	1	8,33%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>99,96%</b>

**FIGURA 1.**  
**Origen de las arterias polares superiores**



**A.** Arteria polar superior rama de la arteria aorta abdominal. **B.** Rama de la arteria aorta abdominal, dando 1 ó 2 ramas suprarrenales inferiores. **C.** Rama de la arteria aorta abdominal, en tronco común con la arteria suprarrenal inferior. **D.** 2 arterias polares superiores, ramas de la aorta abdominal. **E.** Rama de la arteria renal. **F.** Cuyo origen es formando un tronco común con arteria renal común y arteria suprarrenal inferior

Con respecto al origen de la arteria polar inferior, no se encontró tanta variabilidad como en el caso de la polar superior. Así, los hallazgos en la disección fueron los siguientes (Véase Cuadro IV y Figura 2):

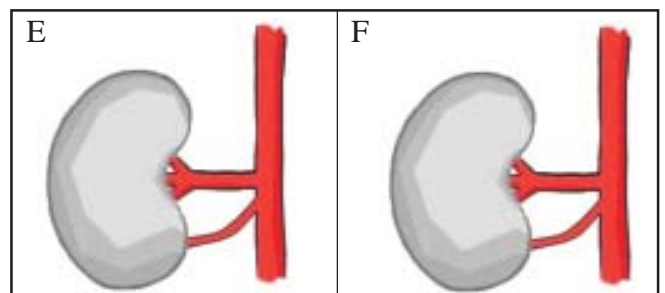
- a)** En un 75% de los casos con presencia de arteria polar inferior, ésta es rama de la arteria aorta abdominal.
- b)** En el restante 15%, la polar inferior es rama de la arteria renal común.

En todos los casos, tanto las que son rama de la arteria aorta abdominal como las que son rama de la arteria renal común, se observó que nacían por debajo del hilio renal.

**CUADRO IV.**  
**Origen de las arterias polares inferiores**

Variedad	Nº de casos	Porcentaje
a: Rama de la arteria aorta abdominal.	3	75%
b: Rama de la arteria renal común.	1	25%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>

**FIGURA 2.**  
**Origen de las arterias polares inferiores**



**a.** Arteria polar inferior rama de la arteria aorta abdominal. **b.** Arteria polar inferior rama de la arteria renal común.

Un resultado curioso fue el hallazgo de dos fetos cuyos riñones derechos (n=2) presentaron una arteria polar inferior, rama de la arteria aorta abdominal, y los izquierdos (n=2) presentaron una arteria polar superior, rama de la arteria aorta abdominal y dando origen a 1 ó 2 ramas suprarrenales inferiores. Es decir, que en dos oportunidades se dio que un mismo feto presentó arteria polar superior en un riñón e inferior en el riñón contralateral. No se observó ningún caso en el cual hubiera arterias polares superiores e inferiores en la misma pieza renal.

## DISCUSIÓN

Los textos clásicos de anatomía describen el origen y frecuencia de aparición de las arterias polares, sin entrar en mayor detalle. Así, Testut y Latarjet<sup>(1)</sup>, describen a la arteria polar superior como una de las ramas principales en que se divide la arteria renal común, aunque con frecuencia refieren su nacimiento a partir de la rama posterior (o retropiélica) de la arteria renal. Sin embargo, la literatura actual se refiere a las arterias polares renales como arterias accesorias extrahiliares<sup>(2)</sup> ya que no acompañan al hilio renal, sino que penetran directamente la cápsula renal a nivel del polo superior o inferior. Por tanto, nosotros preferimos adoptar esta última conducta, debido a la inconstancia con que aparecen las mismas. Farman<sup>(4)</sup> describe entre los tipos de anomalías de la arteria renal: a) arteria polar superior que nace de la arteria renal, b) arteria polar superior rama de la aorta, c) arteria polar inferior rama de la arteria renal principal, d) arteria polar inferior rama de la aorta y e) arteria polar inferior rama de las arterias ilíacas (común e interna), así como de la sacra media e inclusive de la arteria mesentérica superior. Sin embargo este último hallazgo no fue encontrado en las disecciones por nosotros realizadas.

Çiçekcibasi y col.<sup>(7)</sup>, Bordei y col.<sup>(8)</sup>, Sampaio y col.<sup>(9)</sup> y refieren 3,3%, 9,25% y 6,8% de frecuencia de aparición de la arteria polar superior, respectivamente. Esto contrasta de forma importante con lo hallazgos del presente estudio, ya que nosotros reportamos 27,9% de

casos en los que se encuentra presente dicha arteria. Saavedra y col.<sup>(10)</sup> presentaron resultados semejantes, con 27% de casos con arteria polar superior. Ningún autor consultado hace descripción detallada acerca del origen de la arteria polar superior, por lo cual nos parece que el presente estudio es innovador en ese sentido. Más aún, no se ha descrito en la literatura clásica, ni la actual consultada, la presencia de arterias polares superiores múltiples (en este caso en número de dos), lo cual confirma la importancia que tiene el estudio de las variaciones anatómicas en la aplicación práctica de la medicina. Bordei y col.<sup>(11)</sup> en su estudio acerca de los aspectos morfológicos de la arteria suprarrenal inferior, realiza descripciones acerca del origen de la misma a partir de la arteria renal o de la arteria aorta abdominal, en tronco común con la arteria polar superior.

Respecto a la arteria polar inferior Bouchet y Cuilleret<sup>(12)</sup>, Testut y Latarjet<sup>(1)</sup>, Testut y Jacob<sup>(13)</sup>, Netter<sup>(14)</sup> y Gray<sup>(5)</sup>, describen su origen a partir de la arteria aorta abdominal y su importancia en la patogenia de la hidronefrosis. Estos autores refieren que durante su trayecto, la arteria polar inferior pasa por delante del uréter; de manera que en circunstancias como una ligera ptosis renal, esta arteria puede comprimirlo de forma importante. Aunque la relación existente entre la arteria polar superior y el uréter ipsilateral no fue objeto de estudio en este trabajo, es importante entonces tener en cuenta la frecuencia de aparición de esta arteria para diagnosticarla como posible etiología de la hidronefrosis. Así, Çiçekcibasi y col.<sup>(7)</sup>, Bordei y col.<sup>(8)</sup>, Sampaio y col.<sup>(9)</sup> y Saavedra y col.<sup>(10)</sup> reportan como frecuencia de aparición 10,5%, 29,62%, 5,3% y 31% respectivamente. Nosotros presentamos resultados semejantes con el primer autor (9,3%).

Sapte y Bordei<sup>(15)</sup> en su estudio sobre la segmentación arterial renal, incluyen a las arterias polares como fuente de irrigación de un segmento renal. Así, describen que la polar superior irriga el segmento apical del riñón, y la arteria polar inferior constituye el aporte sanguíneo del segmento basal.

## CONCLUSIONES

- Existe una gran cantidad de variantes anatómicas en la arteria renal y sus accesorias.
- La arteria polar superior se presentó en 27,9% de los casos de la muestra, mientras que la arteria polar inferior en 9,3%.
- Un 66,64% de las arterias polares superiores nacen de la aorta, mientras que el resto (33,32%) es rama de la arteria renal.
- La arteria polar inferior nace en 75% de los casos de la aorta mientras que 25% nace de la arterial renal.
- Uno de los derechos de los pacientes es exigir competencia y profesionalismo por parte de su médico. Por tanto, en los casos de especialidades urológicas, quirúrgicas en general y radiológicas, es obligación del galeno conocer todas las posibilidades que se pueden presentar al intervenir a un paciente; de manera que se evite el mayor número de complicaciones por falta de conocimiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Testut L., y Latarjet A.** Anatomía Humana. Tomo IV. Salvat Ed. S.A., 9ª ed. 1.971. p.p 872-874
2. **Özkan U., Oguzkurt L., Tercan F. y col.** Renal artery origins and variations: angiographic evaluation of 855 consecutive patients. *Diagn Inter. Radiol.* 2006; 12:183-186
3. **Bordei P., Antohe DS.** Anatomical study of triple renal arteries. *Morphologie.* 2002; 86(274): 37-41
4. **Farman F.** Aberrant renal artery. *California and Western Medicine.* 1928; 645-648
5. **Gardner MD., Gray E., Donald J.O' Rahilly Roman.** Anatomía Humana. Estudio por regiones del cuerpo humano. 3 ed. México: Ed. Interamericana; 1986. p.p. 791,1534
6. **Wolters HH., Schult M., Heidenreich S., Chariat M., y col.** The anastomosis between renal polar arteries and arteria epigastrica inferior in kidney transplantation: an option to decrease the risk of ureter necrosis?. *Transpl Int.* 2001; 14(6):442-444
7. **Çiçekcibasi AE., Ziyilan T., Salbacak A., Seker M., y col.** An investigation of the origin, location and variations of the renal arteries in human fetuses and their clinical relevance. *Ann Anat.* 2005; 187(4):421-427
8. **Bordei P., Sapte E. e Iliescu D.** Double renal arteries originating from the aorta. *Surg Radiol Anat.* 2004; 26(6):474-479.
9. **Sampaio FJ, Passos MA.** Renal Arteries: anatomic study for surgical and radiological practice. *Surg Radio Anat.* 1992; 14(2): 113-7.
10. **Saavedra J., Kimura K., Alcántara J., y col.** Angiotomografía multicorte de las arterias y venas renales. *An Radiol Mex.* 2004; 3(3):169-174
11. **Bordei P., Sapte E. e Iliescu D.** Morphological aspects of the inferior suprarenal artery. *Surg Radiol Anat.* 2003; 25(3-4):247-251
12. **Bouchet A. y Cuilleret J.** Anatomía descriptiva, topográfica y funcional-Pelvis. Ed. Médica-Panamericana. 1979. Buenos Aires. p.p 45-63.
13. **Testut J. y Jacob O.** Anatomía topográfica. Tomo II. Salvat Ed. S.A., 8ª ed. 1977. p.p 309-311.
14. **Netter F.** Colección Ciba de Ilustraciones Médicas. Tomo VI. 1ª ed. Barcelona, España: Ed. Salvat. 1979. p. 15-17.
15. **Sapte E., Bordei P.** Anatomical considerations on the renal arterial segmentation. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi.* 2005; 109(3):597-602