

IRRIGACIÓN DE LAS CÁPSULAS ADRENALES EN HUMANOS

Carmen Antonetti, Y Sánchez, E Solórzano, H Villasmil

RESUMEN: Las cápsulas adrenales también conocidas como glándulas adrenales o suprarrenales, son 2 pequeñas estructuras, una derecha y otra izquierda, ubicadas en la región suprahiliar del borde interno de cada riñón. A pesar de su pequeño tamaño, su función dentro del sistema endocrino es indispensable para el equilibrio metabólico de los seres humanos, de allí que su aporte vascular viene a jugar un papel fundamental en su funcionamiento. Los diferentes textos de anatomía han descrito por años un patrón vascular clásico, sin embargo, éste presenta importantes variaciones en el origen y distribución de sus ramas. Trabajamos con fetos frescos, cuidadosamente disecados, perfundidos con vinil rojo en el sistema arterial, extrayendo un bloque visceral y resecaando 66 glándulas adrenales. En nuestros resultados el patrón vascular clásico descrito por los libros de anatomía sólo se observó en el 15,38 % de los casos. El origen de la arteria suprarrenal superior fue detectado en la arteria Aorta (46,15 %), la arteria media también en la Aorta (53,85 %) y la rama inferior igualmente en la Aorta abdominal en tres cuartas partes de los casos (61,54 % sola y en un 12,31 % junto a la arteria renal). La distribución vascular de la glándula derecha difiere de la izquierda en 36 (56,25 %) de los casos.

Palabras clave: Glándulas suprarrenales, Arterias, Distribución arterial, Humanos

ABSTRACT: The adrenal glands also known as suprarenal glands, are two small structures located on the suprahiliar border of the kidney. They belong to the endocrine system. The Anatomical books describe for them a classic vascular pattern, nevertheless they really have important variations in origin and branching pattern. In this work we employed human fetuses, carefully dissected, vinyl perfused. The sample was constituted by 66 adrenal glands. After a very careful observation of the serie we found that the classic pattern was seen in 15.30 % of the sample.

Superior suprarenal artery was localized at the abdominal Aorta in 46.15 %, the medial artery was arising from Aorta in 53.85 %, and the inferior suprarenal artery was also found taking origin at abdominal Aorta, on its own in 61.54 % , and in 12.31 % together with the renal artery.

We also notice that the vascular approach to right adrenal gland is different from that for the left gland in 56.25 %.

Key words: Suprarenal glands, Arteries, Arterial distribution, Humans

INTRODUCCIÓN

Las cápsulas adrenales son 2 pequeñas estructuras ubicadas en el polo superior de cada riñón. Pesan aproximadamente 6 g y miden en promedio 4 cm de largo y 3 cm de ancho. A pesar de su pequeño tamaño su función dentro de la homeostasis del organismo es de gran importancia⁽¹⁻²⁾, allí se secretan catecolaminas (adrenalina, noradrenalina, dopamina), así como hormonas esteroideas, que si bien es cierto no son

indispensables para la vida, ayudan al individuo a prepararse para hacer frente a las situaciones de urgencias.

Durante la vida fetal humana, la corteza suprarrenal adquiere una gran importancia, pues secreta los andrógenos conjugados, que son convertidos por la placenta en andrógenos y estrógenos que entran en la circulación materna.

Es así como la irrigación de estas glándulas viene a jugar un papel fundamental en el buen funcionamiento de la misma, por tal razón nuestro interés y el de muchos autores por estudiar las características de estos patrones

Laboratorio de Investigaciones Neuroanatómicas y Embriológicas. Instituto Anatómico "José Izquierdo". Escuela de Medicina "Luis Razetti". Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela.

Financiamiento: Proyecto 09.30.4583.2000 CDCH UCV.

Recibido: 07-07-09. Aceptado:08-10-09

vasculares.

El patrón vascular de la cápsula adrenal ha sido descrito de forma muy clara, por los diversos textos de la anatomía, tales como Rouviere ⁽³⁾, Testut ⁽⁴⁾, Gray ⁽⁵⁾, Bouchet ⁽⁶⁾, Latarjet-Ruiz Liard ⁽⁷⁾, igualmente por autores de libros quirúrgicos como: Sabiston ⁽²⁾, Schwartz ⁽⁸⁾. Todos han coincidido al decir que la irrigación de estas glándulas proviene de 3 arterias: una superior, otra media y una inferior, rama abdominal y arteria renal, respectivamente. Sin embargo, otros autores como: Toni R ⁽⁹⁾, Bianchi ⁽¹⁰⁾, Gagnon ⁽¹¹⁾, Merklin ⁽¹²⁾, Pic ⁽¹³⁾, entre otros, que además de mencionar en sus investigaciones, el patrón clásico de irrigación de las glándulas adrenales, hacen énfasis en describir una gran variedad en cuanto al número y origen de las arterias adrenales, demostrando así que el patrón vascular de dichas glándulas está lleno de variaciones anatómicas.

En nuestro estudio se muestran las diferencias y/o similitudes con respecto al patrón clásico de irrigación descrito por los textos de anatomía, también se describen las diferencias del patrón vascular entre ambas glándulas.

MÉTODOS

Este trabajo fue realizado en el Laboratorio de Investigaciones Neuroanatómicas y Embriológicas del Instituto Anatómico “José Izquierdo”, de la Universidad Central de Venezuela.

Las piezas anatómicas provienen de fetos venezolanos obtenidos de diferentes Centros Hospitalarios Públicos: Hospital Universitario de Caracas, Maternidad “Concepción Palacios” y Hospital General del Oeste “José Gregorio Hernández” previa solicitud formalmente realizada por la Dirección del Instituto Anatómico “José Izquierdo” de la UCV.

Todos estos fetos poseen más de 19 semanas de edad gestacional, la cual fue determinada por medio del método Crown-rump ⁽¹⁴⁾. Ninguno de estos fetos presentaba malformaciones anatómicas aparentes.

Se procedió a realizar toracotomía paraesternal izquierda, prolongando la incisión hacia los bordes costales (como una Y invertida), disección cuidadosa de los tejidos; ligadura del tronco braquiocefálico derecho, conducto arterioso, venas cavas (superior e inferior), así como las arterias axilares.

Luego de cateterizar la aorta se perfunde con polímero rojo, el cual puede ser celuloide diluido en acetona al 50 % volumen / volumen, o vinil líquido en acetona a igual dilución. Se perfunde hasta observar la repleción

de las arterias umbilicales (indicador de la perfusión completa del sistema). Las piezas anatómicas ahora perfundidas se conservan en solución de formol neutro al 10 %, por un mínimo de 24 horas, para luego ser disecadas cuidadosamente y obtener un bloque de tejido que consta de: aorta abdominal hasta su bifurcación en las ilíacas, diafragma riñones y glándulas adrenales.

Las observaciones de estas piezas se basaron en las observaciones de un único operador, evitando así las variaciones inter observador, igualmente se utilizaron lupas estereoscópicas con aumento para facilitar la visualización de las estructuras.

Se estudió un total de 66 glándulas adrenales, de las cuales una de ellas tuvo que ser excluida por problemas de perfusión. Es importante destacar, que todos aquellos fetos cuya perfusión del sistema arterial fue inadecuada, tanto en déficit como por extravasación, fueron excluidas de la casuística, ya que así la veracidad de los resultados se veía comprometida.

RESULTADOS

El sistema vascular de las glándulas adrenales, está constituido por un gran número de variantes, lo cual dificulta utilizar las denominaciones vasculares utilizadas por los textos, las cuales se basaban en el origen de la arteria. En tal sentido, por razones prácticas y funcionales hemos decidido utilizar los términos de arterias suprarrenal superior (a. srs), media (a. srm), o inferior (a. sri), de acuerdo al territorio anatómico hacia el cual se dirigen y se distribuyen, no de acuerdo a su origen.

El patrón clásico de irrigación vascular para las glándulas adrenales, descrito por los libros de anatomía y cirugía, solo pudo observarse en 10 glándulas (15,38 % de los casos). De acuerdo a la frecuencia las ramas directas de la aorta son el origen principal de las arterias suprarrenales superior, media e inferior en un 46,15 %, 53,85 % y 73,85 % respectivamente.

En la Tabla 1, podemos evidenciar el origen de las ramas hacia las glándulas adrenales.

La arteria suprarrenal superior (a. srs) inicia su recorrido hacia el polo superior de la glándula recorriendo todo su borde, emitiendo ramas hacia la cara anterior y posterior. El origen de esta arteria es de la arteria frénica abdominal (36,92 %) así como de la aorta abdominal (46,15 %), y sólo en 10 casos (15,38 %) la renal contribuyó a la irrigación de esta área. Como variante anatómica digna de destacar tenemos el

Tabla 1

Origen de las arterias suprarrenales

Superior				
Origen	Derecha	Izquierda	Total	%
Aorta	14	16	30	46,15
F. inferior	11	13	24	36,92
Renal	7	3	10	15,38
Gástrica	0	1	1	1,54
	32	33	65	100
Media				
Origen	Derecha	Izquierda	Total	%
Aorta	17	18	35	53,85
F. inferior	4	5	9	13,85
Renal	10	10	20	30,77
A. ausente	0	1	1	1,54
	31	34	65	100
Inferior				
Origen	Derecha	Izquierda	Total	%
Aorta	18	22	40	61,54
Renal	9	8	17	26,15
Aorta + renal	5	3	8	12,31
	32	33	65	100

hallazgo de un caso (1,54 %) en el cual la arteria gástrica izquierda emite 4 ramas que se dirigen al polo superior de la glándula, constituyendo en conjunto el aporte de la arteria suprarrenal superior (a. srs).

La arteria suprarrenal media (a. srm) se dirige hacia la cara anterior, manteniéndose hacia la línea media, emite ramas ascendentes y descendentes que se complementan con las ramas provenientes de la región superior o inferior de la glándula. Su origen es en la aorta abdominal en el 53,85 % de los casos; el 30,77 % de los casos por la arteria renal; sólo 9 glándulas recibieron su irrigación de la arteria frénica abdominal. En un caso no se pudo identificar esta arteria. En la Figura 1 podemos apreciar la arteria suprarrenal media, rama de la aorta abdominal (vista posterior).

El origen de la arteria suprarrenal inferior (a. sri) se observó a partir de la arteria aorta en el 73,85 % de los casos (61,54 % sola y en un 12,31 % junto a la a. renal). La renal contribuyó a la formación de este vaso en 25 glándulas (38,46 %); de estas 25 glándulas, 8 presentaron una irrigación compartida con la aorta. La forma de distribución de esta arteria es muy particular: el tronco principal se divide en 2 ramas muy próximo a la superficie del órgano; cada rama se dirige hacia el borde inferior de la base glandular, haciendo un arco claramente visible (Figura 2). En otros casos el tronco principal

no se divide, sino que él mismo recorre el borde basal de la glándula desde su cara anterior hacia la posterior. En ambos casos se emiten pequeñas ramas que van de forma ascendente por ambas caras contribuyendo a la irrigación del 1/3 inferior de dicho órgano.

Como se ha visto la aorta abdominal es el principal elemento vascular dentro de la irrigación de las glándulas adrenales, ya sea por ramas directas de esta arteria o a través de sus colaterales, la arteria Frénica abdominal y la arteria renal. Asimismo es evidente la variedad

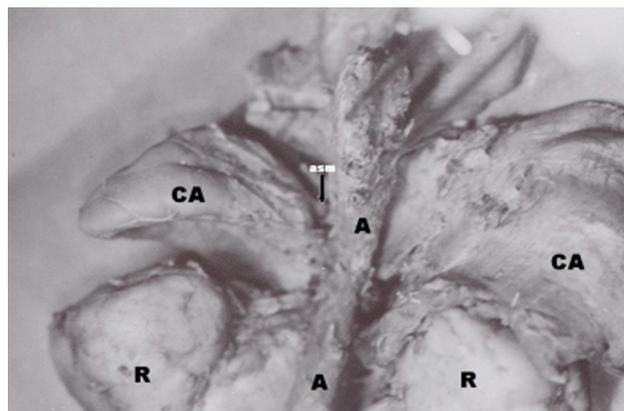


Figura 1. Vista posterior de la arteria suprarrenal media, rama de la aorta abdominal. CA: Cápsula adrenal, A: Aorta abdominal, R: Riñón, asm: Arteria suprarrenal media.

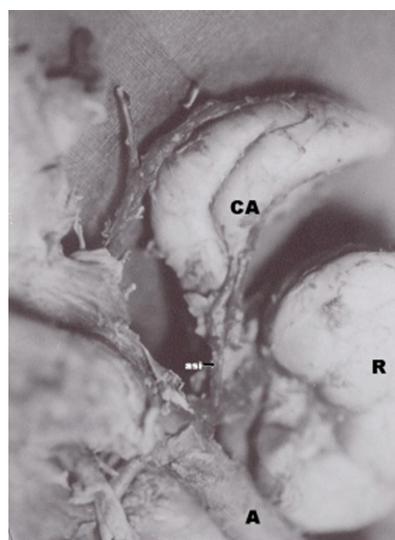


Figura 2. Arteria suprarrenal inferior dando 2 ramas hacia el borde inferior de la base glandular y mostrando un arco claramente visible. Ca cápsula adrenal, R riñón, A aorta abdominal, asi arteria suprarrenal inferior.

en cuanto a los patrones de irrigación, pudiéndose determinar que en el 56,25 % de los casos existían diferencias entre los patrones vasculares de las glándulas de un mismo individuo.

DISCUSIÓN

La disposición vascular de los pedículos arteriales suprarrenales parece complejo debido a la gran variedad en el origen de sus constituyentes. En nuestro estudio la división de las arterias suprarrenales en superior, media e inferior estuvo basada en el criterio de la región a la cual se dirigen y se distribuyen, no por su origen, método que ha sido aplicado por muchos autores ⁽¹⁰⁻¹²⁾.

De acuerdo a nuestras observaciones, el principal origen de la arteria suprarrenal superior no es la arteria frénica abdominal (36,92 % de los casos); siendo la aorta la arteria que da origen a ésta en mayor porcentaje de los casos (46,15 %). Esta información difiere de autores como: Pitynski K ⁽¹⁵⁾, Toni R ⁽⁹⁾, Bianchi H ⁽¹⁰⁾, quienes coinciden en mencionar a la arteria suprarrenal superior como rama de la Frénica entre un 80 % y 90 % de los casos; Gagnon ⁽¹¹⁾, reporta que en el 100 % de su muestra la arteria frénica abdominal envía ramas al polo superior, además afirma que esta arteria es la más importante porque provee el riego de aproximadamente el 50 % de la glándula. Merklin ⁽¹²⁾ coincide con lo expuesto y además menciona otras ramas provenientes de la aorta, tronco celíaco y arteria polar superior renal.

Podemos mencionar otro hallazgo que nos diferencia de las observaciones de estos autores. En una de las glándulas adrenales izquierdas observamos que la irrigación del polo superior fue mediante colaterales de la arteria gástrica izquierda, que emitía 4 ramas que se dirigen a través del epiplón directamente al polo superior de la glándula, penetrando en la misma sin constituir un pedículo vascular definido.

El trabajo realizado por Toni ⁹, está fundamentado en observaciones por arteriografía de seres humanos adultos (lo que guarda sus diferencias con nuestro estudio y el de los otros investigadores), este autor menciona poca observación de la arteria suprarrenal superior, atribuyéndolo a un proceso fisiológico de involución.

Pick y col. ⁽¹³⁾ realizan un estudio donde describe la arteria frénica abdominal y su contribución para las glándulas adrenales, observaron que de 364 piezas se pudo evidenciar la arteria en 362 casos. Evidenciaron que en el 16,1 % de los casos la arteria frénica abdominal provenía de la arteria renal; en nuestro

estudio no pudimos evidenciar esta variante anatómica; sin embargo, pudimos observar que en 10 glándulas (15,38 %) la irrigación del polo superior procedía de la arteria renal y no de la frénica abdominal.

El origen de la arteria suprarrenal media fue encontrado en la aorta abdominal en el 53,85 % de los casos, Pitynski ⁽¹⁵⁾, Toni ⁽⁹⁾ y Bianchi ⁽¹⁰⁾ coinciden en este resultado; sin embargo, para Toni la arteria suprarrenal media es rama de la aorta en más del 90 % de los casos. Pudimos observar 1 ó 2 troncos principales provenientes de la aorta; la presencia de un solo tronco se observó en 19 casos (54,28 %) y 2 troncos en 16 de los casos restantes (45,71 %). Bianchi ⁽¹⁰⁾, Pitynski ⁽¹⁵⁾ y Merklin ⁽¹²⁾ en la mayoría de los casos observaron un solo tronco de origen de la arteria suprarrenal media. Sin embargo, ambos coinciden en que el número de arterias varía entre 1 y 3.

Para autores como Bianchi ⁽¹⁰⁾ y Merklin ⁽¹²⁾ quienes trabajaron con la disección de fetos, consideran que la arteria suprarrenal media no constituye un vaso de importancia en la vida fetal, estando ausente en muchos de los casos. Rouviere ⁽³⁾ y Bouchet ⁽⁶⁾ mencionan lo inconstante de la arteria suprarrenal media sin importar el grupo etario.

La arteria suprarrenal inferior usualmente es considerada rama de la arteria renal, pero no siempre es así; en sólo 25 glándulas (38,46 %) se observó que la arteria suprarrenal inferior venía de la arteria renal; de estas 25, 17 presentaron ramas sólo de la arteria renal y el resto compartieron territorio de irrigación con la arteria aorta. Vemos como en el 61,54 % de los casos, la irrigación de la cara basal de la glándula procedía solamente de la aorta, sin compartir ramas con la arteria renal. Pitynski ⁽¹⁵⁾ sigue considerando a la arteria renal como principal emisor de la arteria suprarrenal inferior, considerando otros orígenes como: aorta, arteria espermática u ovárica, y en muy raros casos una rama proveniente de la mesentérica superior. En nuestra muestra no observamos ramas provenientes de estas arterias. Dicho autor hace énfasis en incluir a la aorta abdominal como uno de los principales vasos emisor de la arteria suprarrenal inferior, lo que coincide con nuestros resultados. Merklin ⁽¹²⁾ demuestra en su estudio que la arteria suprarrenal inferior es rama de la arteria renal en el 66 % de los casos, en otros la aorta comparte territorio con las ramas de la renal. A diferencia de lo que describe Gagnon ⁽¹¹⁾, este autor considera a la arteria suprarrenal inferior el tronco arterial más importante de este sistema vascular por su longitud y diámetro.

Bianchi y Ferrari ⁽¹⁰⁾ mencionan que la arteria espermática u ovárica no debe ser considerada rama accesoria en la irrigación de las glándulas adrenales; en sus observaciones en el 60 % de los casos estuvo presente esta rama y en tres de estos, el patrón fue bilateral. Igualmente mencionan que el pedículo inferior es el más inconstante de los tres. Toni ⁽⁹⁾ coincide con nuestras observaciones aunque menciona ciertos problemas técnicos al cateterizar la arteria renal, lo que dificultó la visualización de este pedículo.

Bianchi ⁽¹⁰⁾ y Pitynski ⁽¹⁵⁾ reportaron en sus estudios, la presencia de una arteria suprarrenal posterior propia del lado izquierdo, la cual emerge de la circunferencia posterior de la aorta dirigiéndose hacia la cara posterior de este órgano, supliendo esta zona junto con las ramas provenientes de las arterias suprarrenales superior e inferior. Dentro de nuestras observaciones no logramos encontrar este elemento vascular; en este aspecto los resultados de Toni ⁽⁹⁾ coinciden con nuestras observaciones.

En nuestro estudio evaluamos 66 glándulas adrenales, aunque eliminamos 1 ejemplar por presentar problemas de perfusión, en tal sentido trabajamos con 32 pares de glándulas. La distribución vascular de ambas glándulas fue asimétrica en el 56,25 % de los casos. Bianchi y Ferrari ⁽¹⁰⁾ coinciden en decir que el riego arterial de esta glándula es asimétrico. Toni ⁽⁹⁾ reafirma lo antes expuesto y comenta que la diferencia es más marcada en las arterias del pedículo superior y medio. El estudio realizado por Pick ⁽¹³⁾ demuestra que existe una tendencia marcada de simetría (63,5 %) en el origen de la arteria frénica abdominal, sin embargo, mencionan que en sólo el 13,18 % de los casos existía igual número de arterias suprarrenales superiores para ambos lados, evidenciando que la asimetría en estos casos es importante.

CONCLUSIONES

- Existe una gran variación en el número y origen de las arterias suprarrenales.
- El patrón clásico de irrigación descrito por los textos de anatomía se observó en el 15,38 % de los casos.
- La arteria suprarrenal superior es rama de la arteria frénica en el 36,92 % de los casos. Siendo la aorta responsable principal de la irrigación superior (46,15 %).
- La arteria gástrica izquierda puede contribuir a la irrigación del polo superior de esta glándula.
- La arteria suprarrenal media fue rama de la aorta abdominal en el 53,85 % de los casos.
- La arteria suprarrenal inferior fue rama únicamente de la arteria aorta en el 61,54 % de los casos.
- La aorta constituye el principal origen de todas las ramas que se dirigen hacia las glándulas adrenales.
- La irrigación de las glándulas adrenales fue asimétrica en el 56,25 %.
- El conocimiento de estas variaciones en la distribución anatómica de las diferentes ramas de las glándulas adrenales es de vital importancia a considerar en la realización de los procedimientos quirúrgicos en el espacio retroperitoneal, especialmente de todos aquellos relacionados con las modernas técnicas de trasplante. Así como todos aquellos nuevos y avanzados procedimientos de medicina intervencionista en las cuales la distribución arterial es objeto principal de la técnica diagnóstica y/o terapéutica.

REFERENCIAS

1. Ganong W F. Fisiología Médica. México- Dto. Federal: Ed. Manual Moderno. 1992:331-350.
2. Sabiston. Tratado de Patología Quirúrgica. México: Ed. Interamericana Mc Graw-Hill; 1991:711-715.
3. Rouviere H, Delmas A. Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional. Barcelona, España: Ed. Masson; 1998;II:522-524.
4. Testut L, Jacob O. Tratado de Anatomía Topográfica. Tomo II. 2ª edición. Barcelona: Ed Salvat S.A; 1950.
5. Gray H. Anatomy. Nueva York: Ed. Baunty Books; 1977;544.
6. Bouchet A, Cuilleret J. Anatomía Descriptiva, Topográfica y Funcional. Tomo de retroperitoneo 66-99. Buenos Aires – Argentina: Ed. Médica Panamericana; 1979.
7. Latarjet, Ruiz Liard. Anatomía Humana Tomo II 1815. Bogotá-Colombia: Ed. Médica Panamericana; 1995.
8. Schwartz G, Seymour I. Principios de cirugía. 7ª edición. México: McGraw-Hill Interamericana; 2004.
9. Toni R, Mosca S, Favero L, Ricci S, Roversi N, Toni G, et al. Clinical Anatomy of the suprarenal arteries: Quantitative approach by aortography. Surg Radiol Anat. 1998;10:297-302.
10. Bianchi H, Ferrari A. The arterial circulation of the left suprarenal gland. Surg Radiol Anat. 1991;13:113-116.
11. Gagnon R. The arterial Supply of the adrenal gland. Rev Can Biol. 1957;16:421-433.
12. Merklin R, Michels N. The variant renal and suprarenal blood supply with data on the inferior phrenic, ureteral and gonadal arteries. J Int Coll Surg. 1958;29:41-76.
13. Pick N, Anson B. The inferior phrenic artery, origin and suprarenal branches. Anat Rev. 1940;78:413-425.
14. Yerena J, Plaza Izquierdo L. Atlas de Disección por Regiones. Barcelona – España: Ed. Salvat. SA; 1969;VI:206-207.
15. Pitynski K, Skawina A, Polakiewicz J, Walocha J. Extraorganic vascular system of adrenal glands in human fetuses. Ann Anat. 1998;180:361-368.