



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado**

**THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER
I.A.P.**

Departamento de Enseñanza

Tesis para obtener el título de especialista en
Imagenología Diagnóstica y Terapéutica:

**“Variantes vasculares renales detectadas mediante
angiotomografía en pacientes donadores renales”.**

Presenta: Dr. Miguel Ángel Solís Guadarrama
Asesor de tesis: Dra. Carla Ruby Moctezuma Velasco

Ciudad de México, 2019.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dr. Juan Osvaldo Talavera Pina

Jefe de Enseñanza del Centro Médico ABC

Dr. Marco Antonio Téliz Meneses

Profesor Titular del Curso de Especialización de

Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

Jefe del Departamento de Radiología e Imagen, Campus Observatorio.

Dr. Manuel Guerrero Hernández.

Profesor Adjunto Curso de Especialización de

Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

Dra. Carla Ruby Moctezuma Velasco.

Sinodal

Médico Adscrito de

Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

Dr. Héctor Murrieta González

Sinodal

Médico Adscrito de

Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

Dra. Nancy Berenice Guzmán Martínez

Sinodal

Médico Adscrito de

Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

Agradecimiento

A mis formadores, quienes me han dado parte de su tiempo y enseñanza para llegar a este punto.

ÍNDICE

RESUMEN	7
ANTECEDENTES	8
Trasplante renal de donador vivo	8
Anatomía normal del riñón	8
Anatomía vascular renal	9
Angiotomografía	11
Angiotomografía renal y evaluación de donadores renales	11
Figura 3. Bifurcación arterial renal temprana	14
Figura 4. Arteria renal accesoria polar	15
Figura 5. Arteria renal accesoria hiliar	16
Figura 6. Vena renal izquierda retroaórtica	17
Figura 7. Vena renal izquierda circumaórtica	18
HIPÓTESIS	19
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
Pregunta de investigación	20
OBJETIVOS	21
Objetivo general	21
Objetivo específico	21
MATERIAL Y MÉTODOS	22
Diseño del estudio	22
Lugar del estudio	22
Periodo del estudio	22
Universo del estudio	22
Cálculo de muestra	22
Criterios de selección	22
Criterios de inclusión	22

Criterios de no inclusión	22
Criterios de eliminación	22
Variables	22
Operacionalización de variables	23
Procedimientos	24
Análisis estadístico	24
CONSIDERACIONES ÉTICAS	25
Confidencialidad	25
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	26
CONCLUSIONES	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
ANEXOS	33
Anexo 1. Formato de captura	33

RESUMEN

Título: VARIANTES VASCULARES RENALES DETECTADAS MEDIANTE ANGIOTOMOGRAFÍA EN PACIENTES DONADORES RENALES

Introducción: La angiografía por tomografía computarizada moderna se considera la mejor modalidad para la evaluación preoperatoria. El conocimiento prequirúrgico de múltiples arterias renales y su ubicación es crítico. La angiotomografía es un método menos invasivo, mejor tolerado por los donadores renales y puede proveer información adicional respecto a la urografía y la angiografía juntas. Estudios previos mencionan que la angiotomografía puede alcanzar una sensibilidad de hasta 100 % para la identificación de arterias renales accesorias y de 93 % para la detección de ramas arteriales prehiliares. Dado que falta el conocimiento preciso sobre las variaciones en las arterias renales, nos proponemos el siguiente objetivo.

Objetivo: Describir las variantes vasculares más frecuentes detectadas mediante angiotomografía en pacientes donadores renales.

Material y métodos: Estudio transversal de prevalencia. Se incluirán a todos los pacientes evaluados para donación renal con angiotomografía realizada en el Centro Médico ABC, durante el periodo de marzo 2018 a abril 2019. Se evaluarán las fases venosa y arterial y se identificarán el número de vasos arteriales y venosos renales. Se determinarán además la presencia de variantes vasculares descritas previamente. Por último, se reportará la prevalencia de variantes anatómicas y la descripción de las más frecuentes.

Recursos y financiamiento: Los recursos necesarios para la investigación serán provistos por el investigador principal y tesista. No cuenta con financiamiento ni apoyo económico.

ANTECEDENTES

Los pacientes adultos con enfermedad renal crónica terminal (ERCT) tienen una mortalidad del 50% a los 5 años incluso en tratamiento con diálisis. En la actualidad, el trasplante renal es el tratamiento de elección en pacientes con insuficiencia renal crónica terminal, mejorando la calidad de vida de estos pacientes que están sometidos a diálisis permanente. Los avances en los factores que incrementan la supervivencia temprana del injerto y la función del injerto a largo plazo han hecho del trasplante de riñón una alternativa más rentable a la diálisis.¹

La evaluación radiológica prequirúrgica del sistema del donante vivo se realiza para seleccionar y analizar el riñón que será utilizado para el trasplante. Esta información es sumamente útil para planificar el procedimiento quirúrgico y ayudar a prevenir posibles complicaciones durante el procedimiento quirúrgico.

Trasplante renal de donador vivo

Los riñones de donantes vivos proporcionan un recurso invaluable en cantidad y calidad. En los Estados Unidos, aproximadamente 6000 riñones al año, o un tercio de los riñones transplantables, son proporcionados por donantes vivos. El número de donantes vivos es casi igual al número de donantes fallecidos cuando se compara el número total de pacientes y es de vital importancia para el trasplante renal. La calidad de los riñones de donantes vivos también es superior en todas las mediciones objetivas, incluidas las tasas inmediatas de función del injerto, la vida media del injerto y los años de vida adquiridos para los receptores. El grupo disponible de donantes se ha mantenido relativamente estable en los últimos años, aunque los datos demográficos representan cada vez más donantes no relacionados, altruistas e incluso ancianos. La responsabilidad principal del cirujano donante es la seguridad del paciente, y esta preocupación general debe estar involucrada en cada decisión pre, intra y postoperatoria. Los resultados confiablemente seguros con la nefrectomía del donante y la buena función renal a largo plazo de los donantes son fundamentales para preservar la justificación para extraer un riñón de un donante sano.²

Anatomía normal del riñón

Los riñones son órganos pares, situados en el espacio perirrenal del retroperitoneo, con un ángulo oblicuo hacia afuera en relación con la columna vertebral. En un adulto, el polo de cada riñón se encuentra al nivel de la 12a vértebra torácica, y el polo inferior corresponde al 4o cuerpo vertebral lumbar. El riñón derecho se encuentra ligeramente más caudal que el izquierdo³.

El peso varía entre 125 a 170 g en hombres y 115 a 155 g en mujeres. En un adulto promedio, cada una de estas estructuras mide acerca de 12 cm de largo por 6 cm de ancho y 3 cm de grosor. La

determinación de la masa renal por resonancia magnética varía entre 132 a 276 y 87 a 223 mL entre hombres y mujeres⁴.

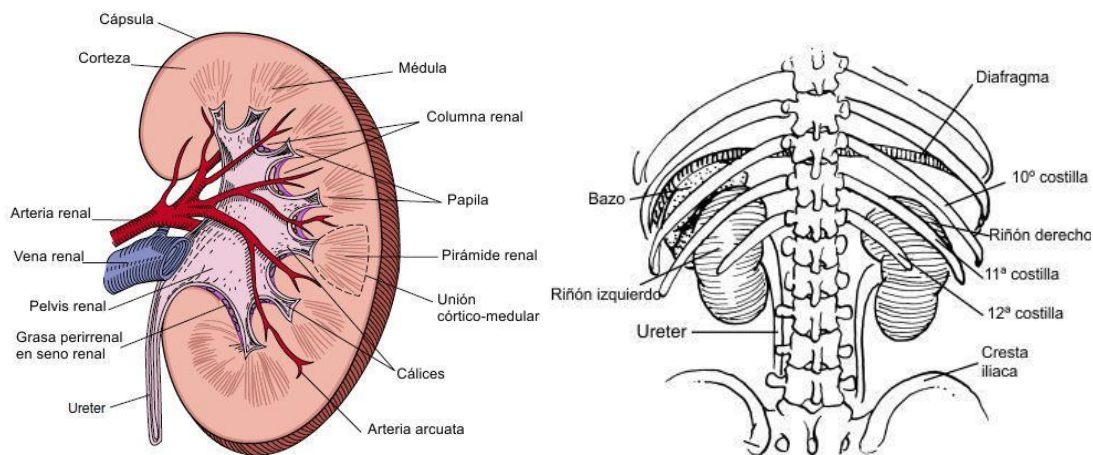


Figura 1. Diagrama representativo de las principales estructuras de un riñón humano y sus relaciones anatómicas. Tomado y modificado de: Brenner & Rector's The Kidney. Tenth. Elsevier B.V.; 2016³ y Hinman's Atlas of Urology Surgery. Elsevier; 2012:965–974⁵

Anatomía vascular renal

Los riñones reciben aproximadamente el 20 % del gasto cardíaco. La arteria renal principal normalmente surge de la aorta abdominal, por debajo del nivel de la arteria mesentérica superior, a nivel del cuerpo vertebral L2⁶. La arteria renal principal mide 4–6 cm de longitud y 5–6 mm de diámetro. La arteria renal principal derecha es más larga y, a menudo, se origina ligeramente superior a la arteria renal izquierda⁷. La arteria renal derecha cursa posterior a la vena cava inferior (IVC).

Las arterias renales accesorias se encuentran en aproximadamente el 30% de los individuos y están presentes bilateralmente en el 10% de los individuos⁸. Las variantes vasculares renales son más frecuentes en los pacientes con fusión renal y anomalías posicionales. Por ejemplo, más del 60% de los pacientes con riñones en herradura tiene múltiples arterias renales surgiendo de la aorta, las arterias ilíacas, o incluso de la arteria mesentérica inferior⁹. Del mismo modo, existe una gran variabilidad en la vasculatura de pacientes con ectopia renal cruzada.¹⁰

Las arterias renales accesorias pueden surgir de la aorta o de las arterias ilíacas en cualquier lugar desde el nivel de T11 hasta L4. En raras ocasiones, una arteria renal accesorias puede surgir desde la parte torácica inferior. En contraste a las arterias renales accesorias, las cuales ingresan a los riñones a través de los hilios, las arterias renales aberrantes (también llamadas arterias polares) ingresan a los riñones a través de la cápsula, fuera del hilio¹¹. Antes de los procedimientos de donación renal la evaluación de arterias renales accesorias es de gran importancia, ya que la presencia de más de 2 arterias renales puede llegar a ser una contraindicación relativa para el procedimiento quirúrgico.¹²

La arteria renal principal otorga ramas a la glándula suprarrenal, uréter, tejido perinéfrico y a la cápsula renal⁸. Las ramas prehiliares que se originan a menos de 1.5-2 cm del origen de la arteria renal principal deberían ser reportadas ya que estas pueden complicar la anastomosis.

Cerca del hilio renal, la arteria renal principal se divide en arterias segmentarias las cuales atraviesan al seno renal renal para irrigar a los cinco segmentos renales, específicamente, el apical, anterior superior, anterior inferior, inferior y posterior.

Un área “avascular” conocida como área de Brödel existe entre el segmento posterior y la transición de este con los segmentos anteriores. Este plano avascular se encuentra ubicado entre la unión de los dos tercios anteriores con el tercio posterior del riñón, dicho punto es considerado como una vía óptima para minimizar el riesgo de sangrado en procedimientos como nefrostomías percutáneas o de nefrolitotomía¹³.

Las arterias segmentarias se ramifican en arterias lobares que irrigan una pirámide renal individual. Las divisiones posteriores de las arterias lobares incluyen su ramificación en arterias arcuatas y luego en arterias interlobulares.

El drenaje vascular está dado por venas interlobulares, arcuatas e interlobares. Las venas interlobares confluyen para formar la vena renal principal. La vena renal principal suele ser anterior a la arteria renal en el hilio renal. La vena renal tiene una longitud media de 6 a 10 cm y normalmente cursa entre la arteria mesentérica superior y aorta ante de su drenaje final en el aspecto medial de la vena cava inferior. La vena renal derecha tiene una longitud media de 2 a 4 cm y se une a la cara lateral de la vena cava inferior. El trayecto más largo de la vena renal izquierda hace que este riñón se convierta en la opción preferida para la donación. La vena renal izquierda recibe varias tributarias de la vena suprarrenal izquierda, la gonadal izquierda y de las lumbares posteriores antes de incorporarse a la vena cava inferior. La vena gonadal derecha drena en la vena renal ipsilateral en el 8 % de los casos.¹⁴

Es importante identificar las venas tributarias prominentes antes del procedimiento quirúrgico ya estas podrían no ser detectadas intraoperatoriamente.¹⁵ Las venas renales supernumerarias son más comunes del lado derecho. La anomalía congénita más común de la vena renal izquierda es una vena renal circumaórtica, la cual es vista en el 17 % de los pacientes. Una vena renal retroaórtica completa está presente en el 3 % de los pacientes.

Aunque las variantes de las venas renales no se consideran una contraindicación quirúrgica, estas deberían ser descritas y reportadas cuando se encuentran presentes en pacientes donadores renales¹². Una vena renal izquierda plexiforme se refiere a una variante rara en la que la vena renal se divide

más allá del hilio renal para formar una red vascular y luego confluye antes de drenar en la vena cava inferior.¹⁶ Los vasos renales son reconocidos por presentar una amplia gama de variaciones. El conocimiento de la vasculatura renal es de suma importancia para la planeación quirúrgica

Con la introducción de la nefrectomía laparoscópica en 1995 por Ratner et al, como una alternativa mínimamente invasiva a la nefrectomía a cielo abierto, el rol de la evaluación radiológica preoperatoria se ha expandido. Debido al limitado campo de visión disponible durante la cirugía laparoscópica y a la escasa visualización del polo superior renal durante su disección. Es necesaria una evaluación imagenológica detallada que defina la anatomía arterial y venosa, así como el sistema colector y el parénquima renal para disminuir el riesgo de complicaciones.

La evaluación de la anatomía arterial renal previa a la nefrectomía ayuda a determinar el número y localización de las arterias principales, el patrón de ramas accesorias y la presencia de patología arterial intrínseca.

Angiotomografía

Tradicionalmente, los donantes renales vivos se sometían a una evaluación radiográfica con urografía intravenosa (UIV) así como a una angiografía renal y aórtica.¹⁷

Angiotomografía renal y evaluación de donadores renales

Actualmente la mayoría de los riñones de donantes vivos se extraen de forma laparoscópica, y el menor campo de visión quirúrgico aumenta la importancia de la información anatómica detallada antes de la cirugía.¹⁹

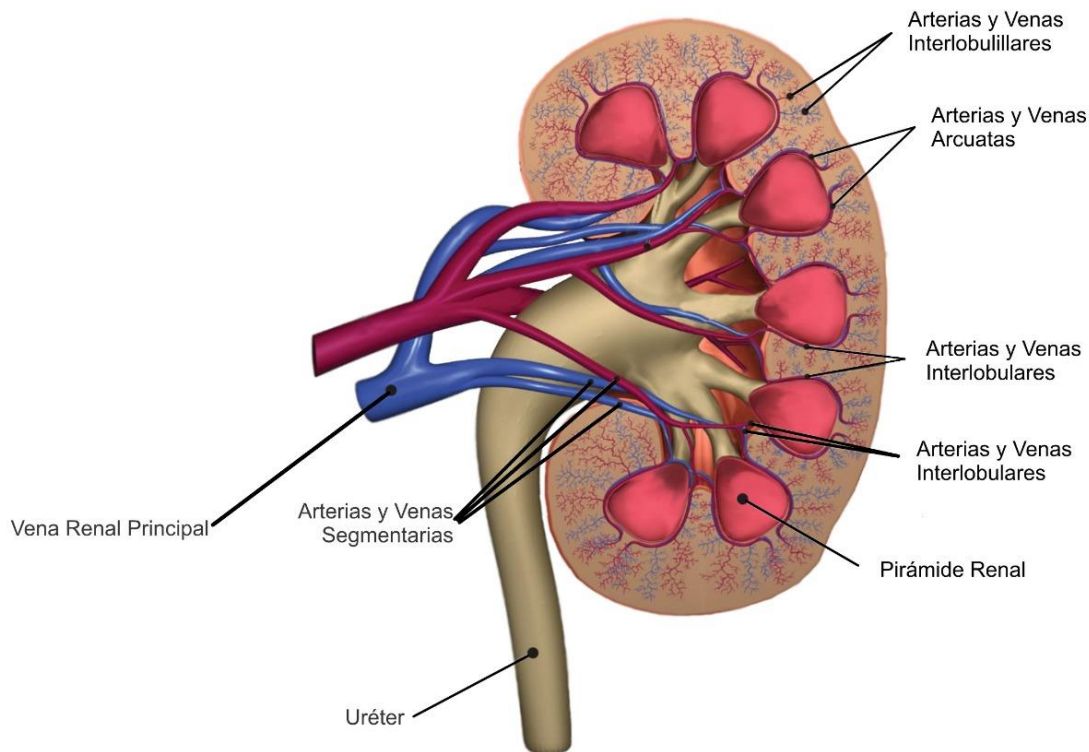


Figura 2. Vasculatura renal normal

La angiografía por tomografía computarizada moderna se considera la mejor modalidad para la evaluación preoperatoria.²⁰ La evaluación preoperatoria de la TC consiste típicamente en una adquisición precontraste / sin contraste, adquisición de la fase arterial, una fase nefrográfica y una fase excretora. La TC sin contraste es especialmente útil para la evaluación de calcificaciones vasculares y nefrolitiasis.²⁰

Una ventaja obvia de la angiografía por TC en comparación con la angiografía convencional es que el mismo estudio puede evaluar el parénquima. La ectopia cruzada o los riñones en herradura son evidentes en TC y contraindican la donación. De manera similar, otros hallazgos patológicos, como neoplasias, displasia fibromuscular y la enfermedad renal poliquística también se identifican fácilmente en la TC y generalmente se consideran contraindicaciones.

El conocimiento prequirúrgico de múltiples arterias renales y su ubicación es crítico. Las arterias renales accesorias pueden surgir de la aorta o de forma independiente a esta, por ejemplo, de las

arterias iliacas o de la mesentérica inferior. Las arterias polares o aberrantes se caracterizan por ingresar a los polos a través de la cápsula renal.

Las arterias prehiliares o bifurcantes tempranas se originan a 1.5 a 2 cm del *ostium*. Ocasionalmente, estos vasos prehiliares pueden complicar una anastomosis arterial adecuada en el momento del trasplante.

Tener más de 2 arterias renales es una contraindicación relativa para la donación, lo que ocurre aproximadamente en el 5% del tiempo.^{12,19} La donación es todavía posible con 3 arterias siempre que la tercera arteria suministre una proporción relativamente pequeña del flujo sanguíneo renal y, por lo tanto, se pueda sacrificar. Las mediciones importantes para el cirujano incluyen la longitud de la arteria renal principal derecha hasta su primera bifurcación, la distancia desde el margen de la vena cava inferior derecha (IVC) hasta la primera bifurcación de la arteria renal derecha y la longitud de la arteria renal izquierda hasta su primera bifurcación. El cirujano también necesita saber si hay bifurcación segmentaria extra vs intra hiliar²⁰.

La anatomía de la vena renal varía con menos frecuencia que la anatomía arterial. Si hay más de una vena renal, generalmente ocurre en la derecha y ocurre hasta en un 15% del tiempo.²¹ En general, se prefiere el riñón izquierdo para la nefrectomía debido a la vena renal más larga. Una vena circumaórtica (6% de los donantes) y retroaórtica (3% de los donantes) son las variantes más comunes y, por lo general, no se consideran contraindicaciones. Con mayor frecuencia, no hay tributarios en la vena renal derecha; sin embargo, el 30% de las venas suprarrenales derechas, el 7% de las gonadales derechas y el 3% de hemiazigos o lumbares drenan hacia la vena renal derecha.

Por otro lado, la vena renal izquierda típicamente recibe las venas suprarrenal izquierda y gonadal izquierda, y las venas capsulares y frénicas inferiores suelen drenar directamente en la vena suprarrenal izquierda. Las mediciones requeridas para el cirujano incluyen la longitud de la vena renal derecha desde la VCI hasta su confluencia segmentaria, la longitud de la vena renal izquierda desde la VCI hasta su confluencia segmentaria y la longitud desde la confluencia segmentaria de la vena renal izquierda hasta el margen izquierdo de la aorta.¹⁸

La angiotomografía es un método menos invasivo, mejor tolerado por los donadores renales y puede proveer información adicional respecto a la urografía y la angiografía juntas. Estudios previos mencionan que la angiotomografía puede alcanzar una sensibilidad de hasta 100 % para la identificación de arterias renales accesorias y de 93 % para la detección de ramas arteriales prehiliares.²²

Figura 3. Bifurcación arterial renal temprana

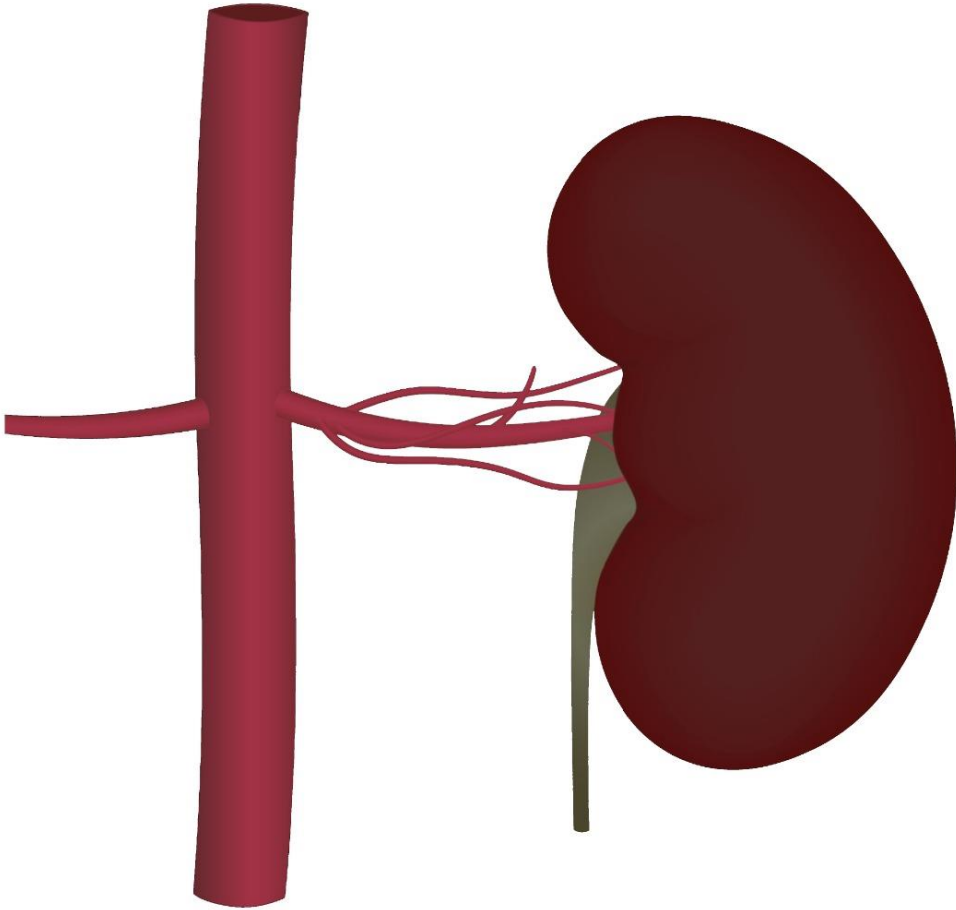


Figura 4. Arteria renal accesoria polar

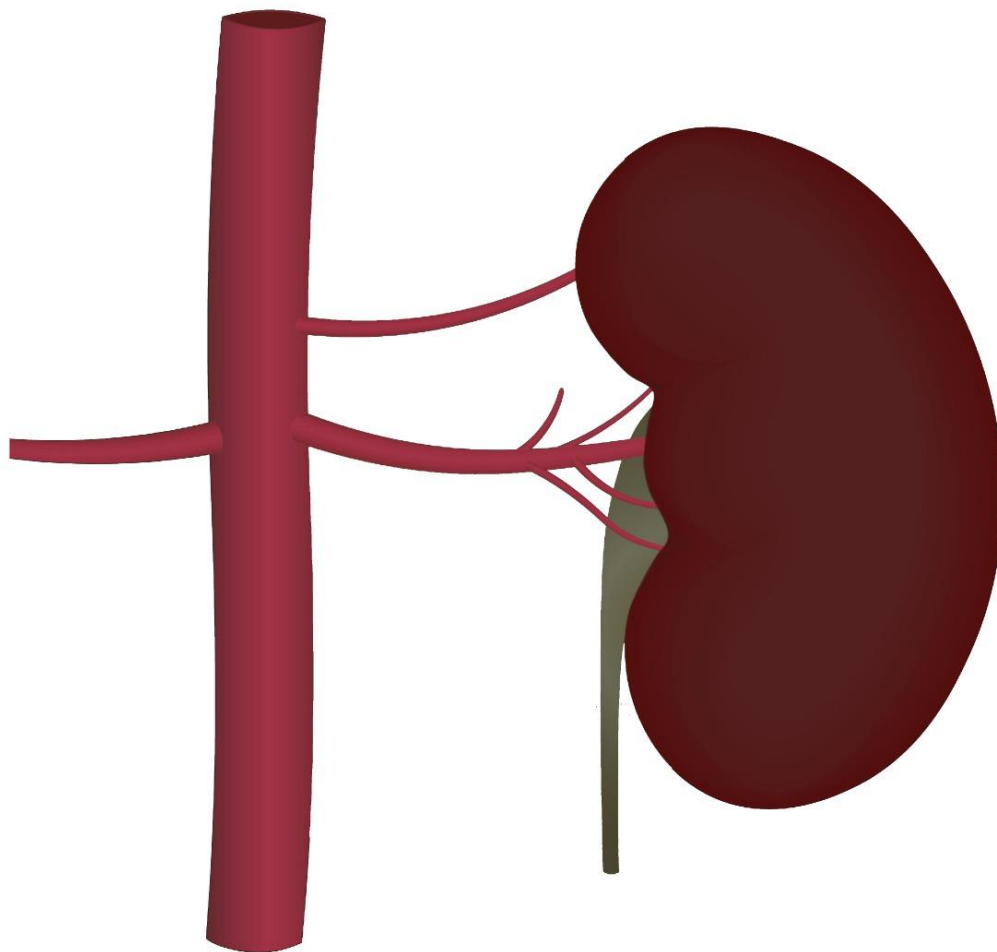


Figura 5. Arteria renal accesoria hiliar

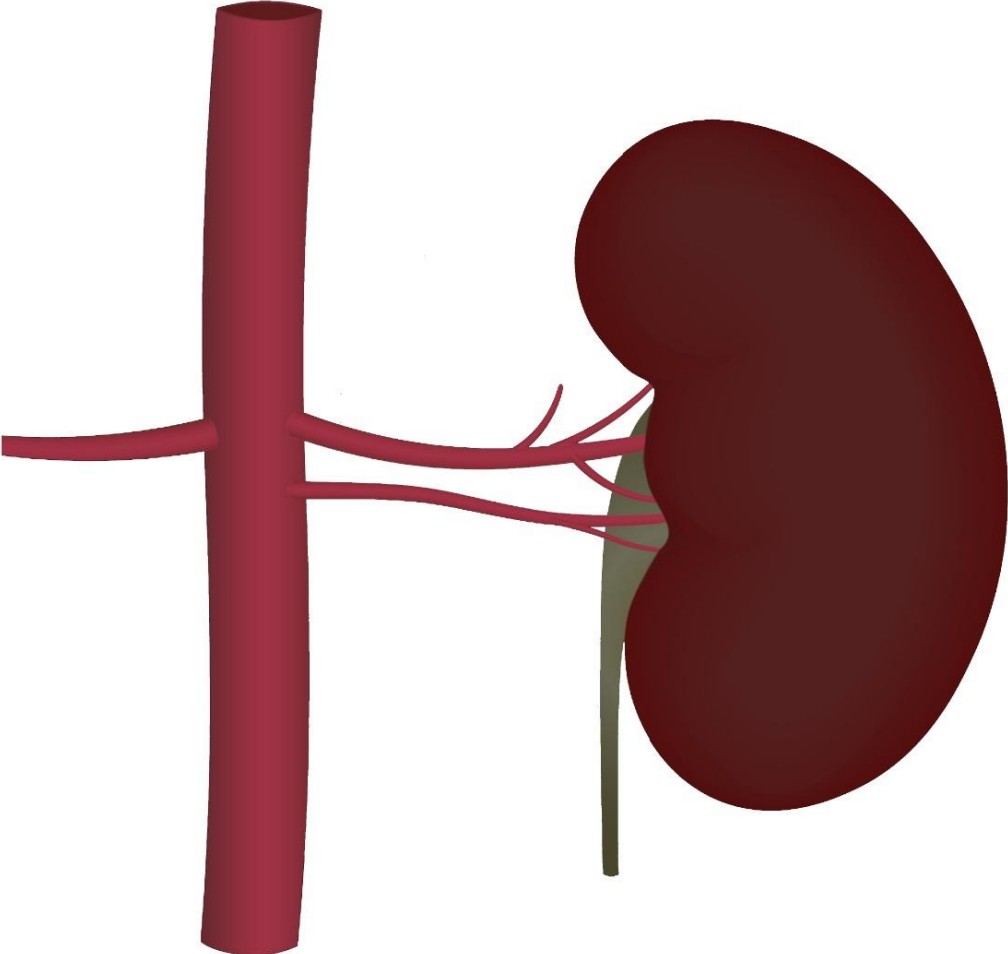


Figura 6. Vena renal izquierda retroaórtica

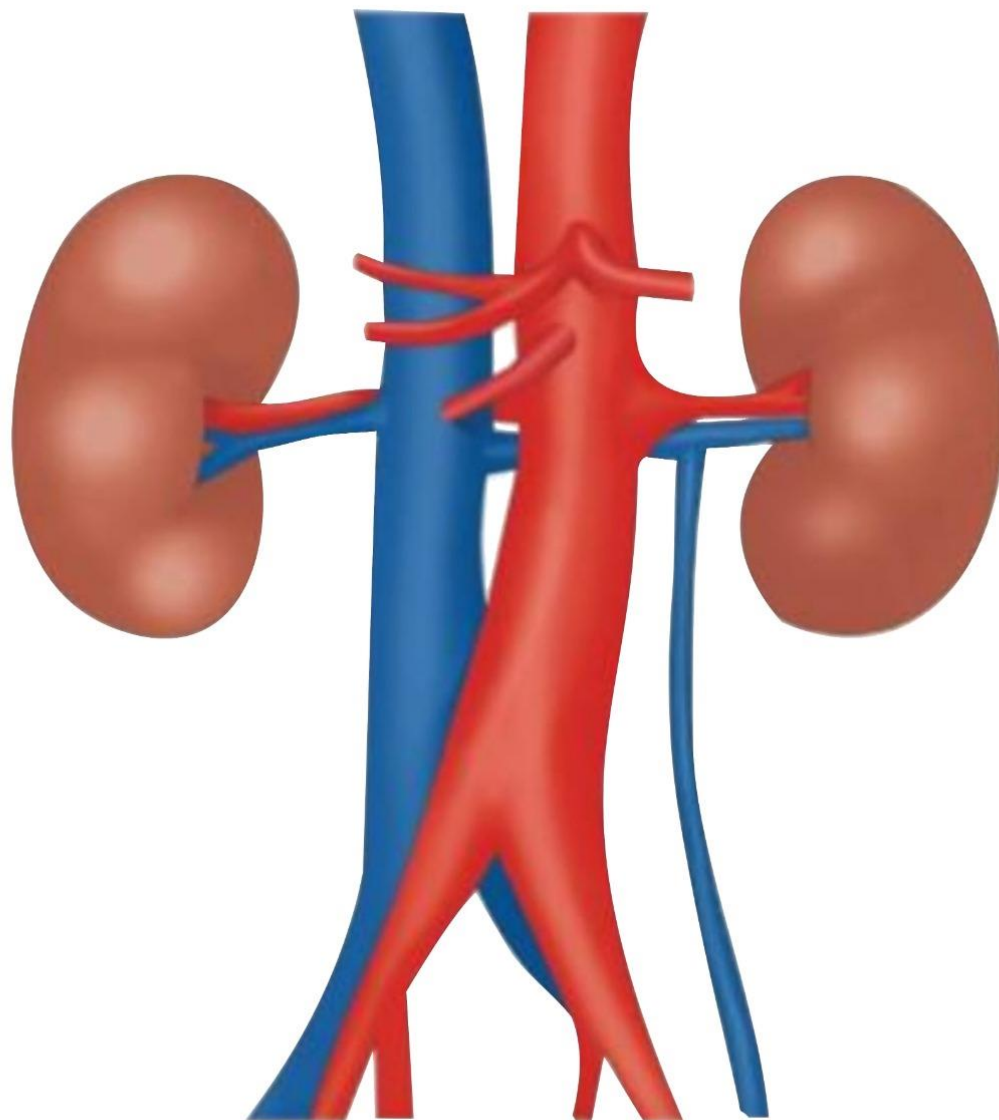
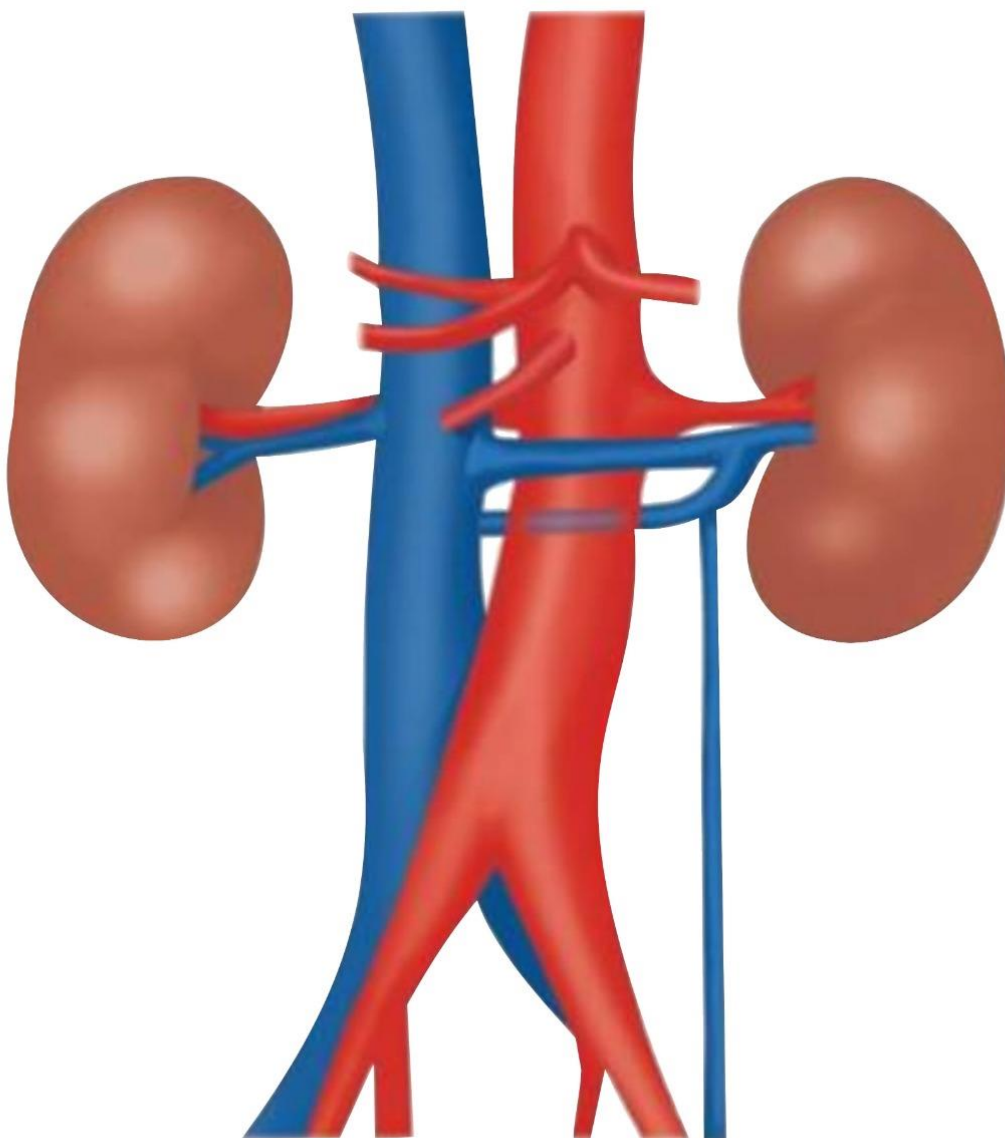


Figura 7. Vena renal izquierda circumaórtica



HIPÓTESIS

Por el tipo de estudio no se requiere hipótesis.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las arterias renales derecha e izquierda suministran aproximadamente el 20% del gasto cardíaco al riñón para la filtración. Por lo general, las arterias renales surgen como una rama lateral de la aorta abdominal justo debajo de la arteria mesentérica superior (L1-L2) y se dividen en la rama anterior y posterior cerca del hilio. La arteria renal derecha es un poco más larga porque la aorta abdominal está en el lado izquierdo y se encuentra en un nivel más alto que la arteria renal izquierda. Alrededor del 70% de los individuos, el riñón es suministrado por una arteria renal única que surge de la aorta abdominal. Sin embargo, las variaciones de la arteria renal son muy comunes en cuanto a su origen y número que han sido informadas por muchos investigadores.

Las arterias renales pueden variar en su nivel de origen, calibre, oblicuidad, número y relación precisa. El sitio de origen más común de las arterias renales de la aorta abdominal es lateral (92%), y con menor frecuencia en el aspecto anterolateral (6%) y posterolateral (2%) de la aorta abdominal a nivel de L1-L2. Las variaciones en las arterias renales se dividen en dos grupos como ramificaciones tempranas en arterias segmentarias antes de alcanzar el hilio y la arteria renal accesoria. La arteria renal accesoria es más de una arteria renal principal que generalmente surge de la aorta.

La anatomía de las arterias renales es muy importante para la selección de donantes de riñón debido a su impacto en las cirugías de trasplante renal. Se han realizado tantos estudios sobre arterias renales mediante angiografía por TC, ya que permite obtener información precisa sobre información anatómica vascular en arterias renales y aorta. Las variaciones en el origen, el curso y el patrón de ramificación de la arteria renal ocurren con frecuencia y son de especial interés para los urólogos, nefrólogos, cirujanos y radiólogos, con respecto a las enfermedades asociadas.

Dado que falta el conocimiento preciso sobre las variaciones en las arterias renales, lo cual es muy importante para que varias disciplinas realicen mejores procedimientos, nos hacemos la siguiente pregunta

Pregunta de investigación

¿Cuál es la prevalencia de variantes vasculares en pacientes donadores renales en el país?

OBJETIVOS

Objetivo general

Describir las variantes vasculares más frecuentes detectadas mediante angiotomografía en pacientes donadores renales.

Objetivo específico

Describir las combinaciones de variantes vasculares más frecuentes.

Describir las características renales de la población general.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Estudio transversal descriptivo de prevalencia

Lugar del estudio

Servicio de radiología, Centro Médico ABC

Periodo del estudio

Marzo de 2018 a abril de 2019

Universo del estudio

Pacientes donadores renales con estudio angiotomográfico realizado en el Centro Médico ABC durante el periodo descrito

Cálculo de muestra

Se incluirá al universo de pacientes que cumplan con los criterios durante el periodo mencionado.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Hombres y mujeres mayores de 18 años de edad.
- En protocolo de evaluación para donación renal

Criterios de no inclusión

- Alergia conocida a medio de contraste.
- Estudio de angiotomografía no valorable.
- Estudio de angiotomografía realizado por una causa distinta a evaluación de donación.

Criterios de eliminación

- Estudio duplicado.

Variables

Arteria renal principal: emerge de la aorta abdominal, debajo del nivel de la emergencia de la arteria mesentérica superior, a la altura de L2 aproximadamente.

Arteria renal accesoria hilar: arterias renales que pueden emerger de la aorta o de las arterias ilíacas y que ingresan al riñón a través del hilio.

Arterias renales accesorias aberrantes o polares: arterias renales que pueden emerger de la aorta o de las arterias ilíacas y que ingresan al riñón a través de la cápsula de algún polo, superior o inferior.

Bifurcación arterial temprana: segmentación de la arteria renal principal a menos de 2 cm de distancia desde su emergencia aórtica.

Vena renal principal: suele ser anterior a la arteria renal en el hilio renal. La vena renal tiene una longitud media de 6 a 10 cm y normalmente cursa entre la arteria mesentérica superior y aorta ante de su drenaje final en el aspecto medial de la vena cava inferior.

Vena renal circumaórtica: Vena renal izquierda con trayectos anteriores y posteriores que drenan en la vana cava inferior.

Vena renal retroaórtica: Vena renal izquierda con trayecto retroaórtico completo y que drena en la vena cava inferior.

Operacionalización de variables

Variable	Definición	Unidad	Variable	Estadística
Arteria renal principal	Emergente de aorta abdominal a altura de L2	Presente / Ausente	Dicotómica	Prueba Ji ²
Arteria renal accesoria	Arteria accesoria que emerge de aorta o iliacas	Presente / Ausente	Dicotómica	Prueba Ji ²
Arterias renales aberrantes o polares	Arterias que ingresan al riñón a través de la cápsula o polo renal	Presente / Ausente	Dicotómica	Prueba Ji ²
Bifurcación arterial temprana	Bifurcación antes de 2 cm de su emergencia aórtica	Presente / Ausente	Dicotómica	Prueba Ji ²
Vena renal principal	Vena principal	Presente / Ausente	Dicotómica	Prueba Ji ²
Vena renal circumaórtica	Vena con trayectos anteriores y posteriores que drenan a la VCI	Presente / Ausente	Dicotómica	Prueba Ji ²
Vena renal retroaórtica	Vena renal izquierda con trayecto retroaórtico completo	Presente / Ausente	Dicotómica	Prueba Ji ²

Procedimientos

Se revisarán todos los estudios de angiotomografía renal realizados en el Centro Médico ABC durante el periodo de marzo de 2018 a abril de 2019. Se elegirán aquellos estudios identificados en el diagnóstico como pacientes en estudio para donación renal.

Se revisarán las fases venosa y arterial y se identificarán el número de vasos arteriales y venosos renales. Se determinarán además la presencia de variantes vasculares descritas previamente. Por último, se reportará la prevalencia de variantes anatómicas y la descripción de las más frecuentes.

Análisis estadístico

Para la descripción de variables cuantitativas (continuas y discretas) se utilizarán medidas de tendencia central y dispersión con mediana y rangos intercuartiles. Variables cualitativas serán descritas utilizando frecuencia y porcentajes. No se planea realizar comparaciones o análisis inferencial.

Los análisis serán realizados utilizando el programa de Excel de Microsoft Office 360 ® y programa estadístico SPSS ® (IBM, Chicago, EEUU, versión 22).

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Los aspectos éticos de la presente investigación se han establecido en los lineamientos y principios generales que el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud se refiere (publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984 y reformado el 23 de enero de 2014), dando cumplimiento a los artículos 13 y 14 (fracción I, II, III, IV, V, VII, VIII) del TÍTULO SEGUNDO correspondiente a los aspectos éticos de la investigación en seres humanos. De acuerdo con el artículo 17 de este mismo título, el presente trabajo de investigación se considera una investigación **con riesgo menor al mínimo**. Por otra parte, también sienta las bases en los principios básicos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, respetándose los principios de beneficencia, no maleficencia, justicia, respeto y autonomía. A la vez se rige mediante los lineamientos éticos internacionales de la “Buena Práctica Clínica”, propuestos por la Organización Mundial de la Salud.

Confidencialidad

Se mantendrá la discreción en el manejo de los datos, el anonimato de los pacientes y se vigilarán los principios de Justicia, Autónoma, Beneficencia y no maleficencia.

CRONOGRAMA

Escritura del protocolo	Julio 2018
Selección de muestra	Agosto 2018 a Abril 2019
Recolección de información	Agosto 2018 a Abril 2019
Análisis de datos	Mayo 2019
Descripción de resultados y discusión	Junio 2019
Integración de tesis	Junio 2019

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Tras el análisis de datos se identificó una prevalencia de variantes vasculares en el 40 % de la población.

Las variantes más frecuentemente encontradas fueron las arterias renales accesorias de tipo hiliar las cuales correspondieron a 62 % del total de variantes vasculares y a 25 % de la población total estudiada.

Las arterias renales accesorias de tipo polar correspondieron con el 25 % de las variantes vasculares y a 10 % de la población total.

Las variantes vasculares de tipo venoso correspondieron al 13 % de las variantes totales y al 6 % de la población total estudiada.

CONCLUSIONES

Se demostró que la población estudiada demostró una prevalencia mayor de variantes vasculares respecto a la reportada en la literatura (40 % vs 30 %).

Las variantes vasculares renales fueron más frecuentes respecto a las variantes venosas.

Las arterias renales accesorias de tipo hiliar presentaron el tipo de variante más común.

Figura 8. Población de donadores renales. (60 pacientes, 30 Hombres y 30 mujeres)

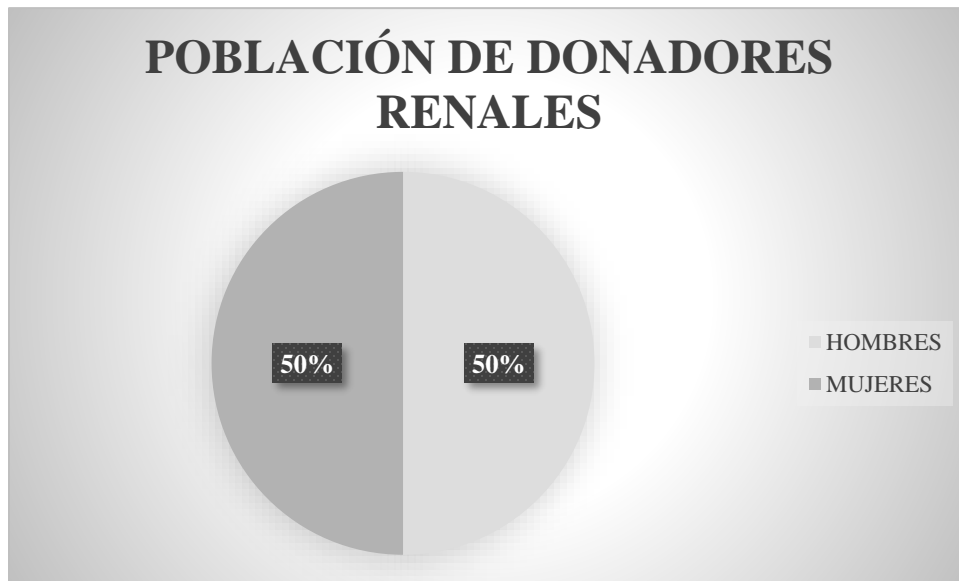


Figura 9. Prevalencia de variantes vasculares renales en donadores renales

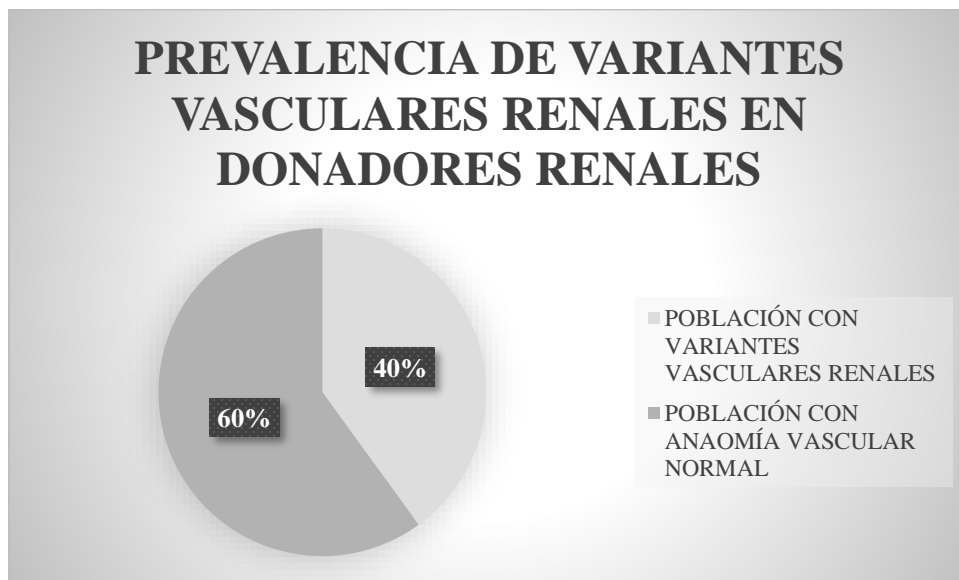
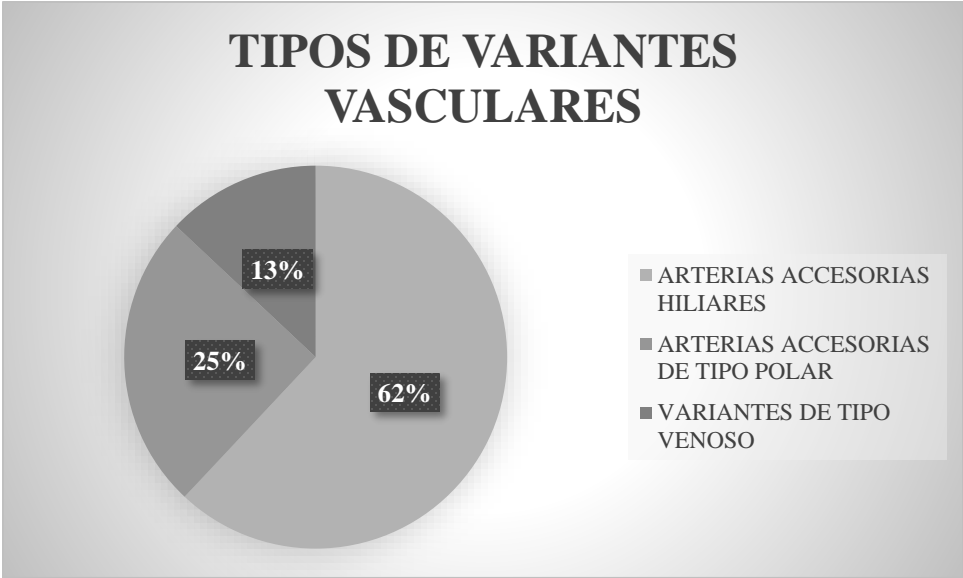


Figura 10. Tipos de variantes vasculares renales en donadores renales



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. United Network for Organ Sharing. UNOS Data and Transplant Statistics | Organ Donation Data. <https://unos.org/data/>. Published 2019. Accessed July 13, 2019.
2. Watson C, Friend P. Surgical Techniques of Kidney Transplantation. In: Morris Sir P, Knechtle SJ, eds. *Kidney Transplantation: Principles and Practice*. Seventh Ed. Philadelphia, USA: Elsevier Inc; 2014:161-175.
3. Skorecki, Karl; Chertow, Glenn M; Marsden, Philip A; Taal, Maarten W; Yu AS. *Brenner & Rector's The Kidney*. Tenth. Elsevier B.V.; 2016.
4. Cheong B, Muthupillai R, Rubin MF, Flamm SD. Normal Values for Renal Length and Volume as Measured by Magnetic Resonance Imaging. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2006;2(1):38-45. doi:10.2215/CJN.00930306
5. Blute, Michael L; Inman B. Anatomy and principles or renal surgery. In: *Hinman's Atlas of Urology Surgery*. Elsevier; 2012:965-974.
6. Urban BA, Ratner LE, Fishman EK. Three-dimensional volume-rendered CT angiography of the renal arteries and veins: normal anatomy, variants, and clinical applications. *Radiographics*. 2001;21(2):373-386; questionnaire 549-55. doi:10.1148/radiographics.21.2.g01mr19373
7. Hansen K, Godshall C. Direct Surgical Repair of Renovascular Disease. In: Chaikof E, Cambria R, eds. *Atlas of Vascular Surgery and Endovascular Therapy*. Philadelphia, USA: Saunders; 2014:436-448.
8. Standring S. *Gray's Anatomy*. 40th ed. Edimburgh, Scotland: Churchill Livingstone; 2008.
9. Taghavi K, Kirkpatrick J, Mirjalili SA. The horseshoe kidney: Surgical anatomy and embryology. *J Pediatr Urol*. 2016;12(5):275-280. doi:10.1016/j.jpuro.2016.04.033
10. Glodny B, Petersen J, Hofmann KJ, et al. Kidney fusion anomalies revisited: clinical and radiological analysis of 209 cases of crossed fused ectopia and horseshoe kidney. *BJU Int*. 2009;103(2):224-235. doi:10.1111/j.1464-410X.2008.07912.x
11. Flors L, Leiva-Salinas C, Ahmad EA, et al. MD CT angiography and MR angiography of nonatherosclerotic renal artery disease. *Cardiovasc Intervent Radiol*.

2011;34(6):1151-1164. doi:10.1007/s00270-011-0202-2

12. Falesch LA, Foley WD. Computed Tomography Angiography of the Renal Circulation. *Radiol Clin North Am.* 2016;54(1):71-86. doi:10.1016/j.rcl.2015.08.003

13. Dyer RB, Regan JD, Kavanagh P V., Khatod EG, Chen MY, Zagoria RJ. Percutaneous Nephrostomy with Extensions of the Technique: Step by Step. *RadioGraphics.* 2002;22(3):503-525. doi:10.1148/radiographics.22.3.g02ma19503

14. Barber B, Horton A, Patel U. Anatomy of the Origin of the Gonadal Veins on CT. *J Vasc Interv Radiol.* 2012;23(2):211-215. doi:10.1016/j.jvir.2011.10.013

15. Liu PS, Platt JF. CT Angiography of the Renal Circulation. *Radiol Clin North Am.* 2010;48(2):347-365. doi:10.1016/j.rcl.2010.02.005

16. Gupta R, Gupta A, Aggarwal N. Variations of gonadal veins: embryological prospective and clinical significance. *J Clin Diagn Res.* 2015;9(2):AC08-10. doi:10.7860/JCDR/2015/9493.5578

17. Rydberg J, Kopecky KK, Tann M, et al. Evaluation of prospective living renal donors for laparoscopic nephrectomy with multisection CT: the marriage of minimally invasive imaging with minimally invasive surgery. *Radiographics.* 2001;21 Spec No(suppl_1):S223-36. doi:10.1148/radiographics.21.suppl_1.g01oc10s223

18. Foley WD. Renal MDCT. *Eur J Radiol.* 2003;45 Suppl 1:S73-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12598030>. Accessed July 16, 2019.

19. Asghari B, Babaei M, Pakroshan B, Vaziriniya A, Babamahmoodi A. Role of Multidetector Computed Tomography for Evaluation of Living Kidney Donors. *Nephrourol Mon.* 2013;5(4):870-873. doi:10.5812/numonthly.10875

20. Sebastià C, Peri L, Salvador R, et al. Multidetector CT of living renal donors: lessons learned from surgeons. *Radiographics.* 2010;30(7):1875-1890. doi:10.1148/rg.307105032

21. Kawamoto S, Fishman EK. MDCT angiography of living laparoscopic renal donors. *Abdom Imaging.* 2006;31(3):361-373. doi:10.1007/s00261-005-0371-z

22. Pozniak MA, Balison DJ, Lee FT, Tambeaux RH, Uehling DT, Moon TD. CT angiography of potential renal transplant donors. *RadioGraphics.* 1998;18(3):565-587. doi:10.1148/radiographics.18.3.9599383

ANEXOS

Anexo 1. Formato de captura

VARIANTES VASCULARES RENALES DETECTADAS MEDIANTE ANGIOTOMOGRAFÍA EN PACIENTES DONADORES RENALES

Folio	Fecha captura
DEMOGRAFICOS	
Nombre _____	Edad _____
Género _____	Fecha del estudio _____

ESTUDIO ANGIOTOMOGRÁFICO			
Riñon derecho		Riñon izquierdo	
ARU _____		ARU _____	
ARD _____		ARD _____	
APS _____		APS _____	
API _____		API _____	
VRU _____		VRU _____	
VRD _____		VRD _____	
VRC _____		VRC _____	
VRR _____		VRR _____	
OTRO _____		OTRO _____	

OBSERVACIONES

