

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE MEDICINA**



CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DEL SISTEMA COLECTOR RENAL EN  
PACIENTES SANOS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO “DR. JOSÉ  
ELEUTERIO GONZÁLEZ” DE 2018 A 2020 UR: 24-00005

POR

DRA. JOANA VALERIA ENRRIQUEZ AVILA

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN UROLOGÍA

Febrero 2024

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DEL SISTEMA COLECTOR RENAL EN  
PACIENTES SANOS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO "DR. JOSÉ  
ELEUTERIO GONZÁLEZ" DE 2018 A 2020 UR: 24-00005

Aprobación de la tesis:



---

Dr. Med. Lauro Salvador Gómez Guerra

Director de la Tesis



---

Dr. Rodolfo Jaime Dávila

Coordinador de Enseñanza



---

Dr. Med. Lauro Salvador Gómez Guerra

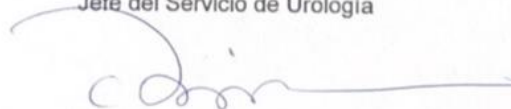
Coordinador de Investigación



---

Dr. Med. Adrián Gutierrez González

Jefe del Servicio de Urología



---

Dr. Med. Felipe Arturo Morales Martínez

Subdirector de Estudios de Posgrado

## **DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS**

A los que creyeron en mí, se cumplió.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Capítulo I</b>	<b>Página</b>
1. Resumen.....	07
<b>Capítulo II</b>	
2. Introducción.....	09
<b>Capítulo III</b>	
3. Objetivos.....	12
<b>Capítulo IV</b>	
4. Material y Métodos.....	13
<b>Capítulo V</b>	
5. Resultados.....	16
<b>Capítulo VI</b>	
6. Discusión.....	17
<b>Capítulo VII</b>	
7. Conclusión.....	18
<b>Capítulo VIII</b>	
8. Tablas.....	19
<b>Capítulo IX</b>	
9. Bibliografía.....	22
<b>Capítulo X</b>	
10. Resumen autobiográfico.....	24

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

TAC: tomografía axial computarizada

3D: tercera dimensión

## ÍNDICE DE TABLAS Y ANEXOS

<b>TABLA</b>	<b>PÁGINA</b>
1. Características demográficas y anatómicas del sistema colector.....	19
2. Comparación de características anatómicas considerando lateralidad del riñón.....	20
3. Comparación de características anatómicas considerando el género.....	21

## CAPITULO I

### 1. RESUMEN

#### **Introducción y objetivo:**

La litiasis renal es un padecimiento que se presenta en la población representando un gasto en el sistema de salud. Actualmente los tratamientos disponibles son nefrolitotomía percutánea, cirugía intrarenal, nefrolitotripsia extracorpórea, pielolitotomía así como cirugía abierta, laparoscópica y asistida por robot. Los litos renales en caliz inferior mayor a 15 mm y mayor a 20 mm en caliz medio y superior ameritan tratamiento por medio de la nefrolitotomía percutánea, considerado como el gold standard. El objetivo de este estudio es describir las características anatómicas del sistema colector renal en pacientes sanos del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de 2018 a 2020.

#### **Material y métodos:**

Se realizó un estudio retrospectivo estudiando expedientes clínicos pertenecientes al Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” en el periodo comprendido de enero 2018 a diciembre 2020. Fueron considerados 79 expedientes clínicos dentro de los cuales se hubieran realizado el estudio de tomografía computarizada (TAC) con fase de eliminación y sin alteración anatómica evidente. Se analizaron variables demográficas. Se realizaron reconstrucciones en tercera dimensión (3D) para posteriormente medir y clasificar los sistemas colectores.

#### **Resultados:**

Se realizaron un total de 158 reconstrucciones en 3D de sistemas colectores, de las cuales se obtuvieron datos demográficos; se clasificaron y realizaron

mediciones del sistema colector superior, medio e inferior. No se observó diferencia significativa en la comparación de las características por género y lateralidad.

**Conclusiones:**

La reconstrucción en 3D de los sistemas colectores renales a partir de las TAC con fase de eliminación permitirán una mejor planeación del procedimiento quirúrgico endourológico.



## **CAPÍTULO II**

### **2. INTRODUCCIÓN**

#### 2.1 Marco Teórico

El sistema colector renal es la porción donde desemboca la orina recién formada del riñón y funciona como un medio de transporte hacia las estructuras del tracto urinario inferior para posteriormente ser eliminada mediante la micción.<sup>1</sup> Se ha descrito una gran variabilidad con relación a la anatomía y morfología del sistema colector. Así mismo, en la actualidad no existe una regla para la organización de los cálices renales. En promedio, cada riñón tiene 7 a 9 cálices, aunque puede variar entre 4 a 19. Las variaciones congénitas son comunes, hasta en un 4% de la población general.<sup>2</sup> La literatura disponible reporta gran ambigüedad con relación a la anatomía descriptiva del sistema colector. En la actualidad se ha tenido un limitado interés en el conocimiento anatómico del sistema colector, no existiendo estudios recientes. De tal manera que los primeros estudios al respecto datan del siglo XIX, en los cuales se buscaba la relación de la pelvis renal con los vasos sanguíneos para evitar sangrado durante el abordaje abierto quirúrgico. A partir de ello surge la primera clasificación anatómica en la cual se describe la pelvis renal verdadera con cálices mayores y menores.<sup>2</sup> Sin embargo la gran variabilidad y complejidad del sistema colector no tomo trascendencia clínica por mucho tiempo.

Los primeros estudios anatómicos fueron realizados a principios del siglo XIX, como el realizado por Brödel M. et. al., quienes buscaban la relación de la pelvis renal con los vasos sanguíneos para evitar sangrado durante el abordaje abierto quirúrgico. Así surgió la primera clasificación anatómica: pelvis renal verdadera con cálices mayores y menores.<sup>2</sup> La gran variabilidad y complejidad del sistema

colector no había tenido trascendencia clínica por mucho tiempo. Sin embargo, con la introducción de la nefrolitotomía percutánea y demás procedimientos endourológicos intrarenales para el tratamiento de la urolitiasis tales como la extracción endourológica con láser o simple con uso de canastillas, ureteroscopios semirrígidos y flexibles; surgieron nuevos retos enfocados en la importancia del conocimiento detallado de la anatomía del sistema colector.

El análisis detallado del sistema pielocalicial renal indicaría la probable eficacia de cada método de tratamiento quirúrgico para urolitiasis. Se ha descrito que el éxito del tratamiento quirúrgico de la litiasis renal se correlaciona con distintas características anatómicas. Algunos ejemplos de características anatómicas desfavorables para la tasa libre de litos renales son: el ángulo formado entre el infundíbulo inferior y la pelvis renal (el ángulo infundíbulo-pélvico), el diámetro del infundíbulo inferior, su longitud, entre otros.<sup>3</sup> Otras patologías urológicas donde cobra importancia el conocimiento anatómico del sistema colector incluyen los tumores uroteliales del tracto urinario superior y los tumores de células renales. Sin embargo, la literatura actual es muy limitada y casi exclusiva para el abordaje de litos renales.<sup>4</sup>

En 1988, Sampaio FJB y col, con la intención de mejorar la comprensión del sistema colector, desarrolló una clasificación anatómica basada en 140 modelos de poliéster obtenidos de cadáveres. Su clasificación se basa en 4 tipos de sistema colector.<sup>5</sup>

La anatomía del sistema colector renal ciertamente juega un papel fundamental en la selección del mejor método de tratamiento de litos renales para un paciente específico.<sup>6</sup> Además, el análisis de la anatomía del sistema colector indicaría la probable eficacia de cada método de tratamiento.<sup>7</sup> Recientemente, con la

introducción de los nuevos procedimientos quirúrgicos para el tratamiento de la urolitiasis, han surgido nuevos retos enfocados en el entendimiento anatómico del sistema colector. Sin embargo, en México no se han descrito estudios recientes que evalúen las características anatómicas del sistema colector.

Con la introducción de nuevas tecnologías en el área de la radiología se ha permitido poder obtener imágenes radiográficas más precisas que permiten conocer a detalle las características anatómicas del cuerpo humano. Ejemplo de dichos avances es el surgimiento de softwares especializados que permiten realizar reconstrucciones en tercera dimensión del sistema colector.<sup>8,9</sup> Las clasificaciones anatómicas existentes tienen limitaciones con relación a su utilidad en la práctica clínica, específicamente en el manejo de la litiasis urinaria, lo que impacta en la planeación y por lo tanto éxito de los procedimientos quirúrgicos. Debido a la falta de estudios en población mexicana, no se cuenta con literatura que describa las características anatómicas propias de esta población. Se ha descrito una gran variabilidad en las características morfológicas entre individuos, pero se desconoce si pudieran existir características propias de cada población, origen étnico o región geográfica. Las clasificaciones descritas en la actualidad tienen el inconveniente de basarse en modelos cadavéricos ex vivo, pudiendo no describir las condiciones reales del sistema colector in vivo.

## **CAPÍTULO III**

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Describir las características anatómicas del sistema colector renal en pacientes sanos del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” entre enero 2018 a diciembre 2020.

#### **3.2 Objetivos específicos**

1-Evaluar y seleccionar los pacientes sanos que no presenten alteraciones anatómicas o funcionales dentro del tracto genitourinario.

2-Determinar las características anatómicas del sistema colector renal.

3-Comparar las variaciones anatómicas del sistema colector renal con relación a lateralidad (derecha e izquierda).

4-Diseñar una clasificación del sistema colector renal con relación a las características anatómicas descritas.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. Materiales y métodos**

#### 1. Tipo de estudio

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, descriptivo y transversal. Se revisaron expedientes clínicos de pacientes que se hayan realizado el estudio de TAC con fase de eliminación.

#### 2. Lugar y sitio

Se revisaron expedientes clínicos de pacientes sanos del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, localizado en la ciudad de Monterrey, Nuevo León; en un periodo de enero 2018 a diciembre 2020

#### 3. Población de estudio

Fueron incluidos en el estudio pacientes que se hayan realizado el estudio TAC con fase de eliminación dentro del Hospital

#### 4. Criterios de inclusión

Pacientes mayores de 18 años y de hasta 65 años que se hayan realizado el estudio TAC con fase de eliminación dentro del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, de sexo indistinto.

#### 5. Criterios de exclusión

Pacientes cuyas características sociodemográficas no estén disponibles en el expediente clínico y pacientes que se hayan realizado tomografía axial computarizada con alteraciones anatómicas del sistema colector.

## 6. Cálculo del tamaño de muestra

Se realizó el cálculo de tamaño de muestra utilizando la fórmula de proporción de una media. Se utilizó como base el artículo de (Weltings et al., 2019). Se utilizó una desviación estándar de  $16 \pm 6$  considerando la longitud del infundíbulo del segmento inferior del sistema colector y se quiso tener un nivel de significancia a una cola del 0.05, una precisión de  $\pm 1.15$  y un nivel de confianza de 99%.; dando un total de 148 muestras requeridas para el estudio.

## 7. Desenlaces primarios y secundarios

El desenlace primario que se realizó fue la clasificación y medición de los sistemas colectores sin considerar lateralidad.

Los desenlaces secundarios fue la comparación de características anatómicas considerando la lateralidad y, por otra parte, el sexo.

## 8. Variables de estudio

- Sexo
- Clasificación de Sampaio
- Morfología de la pelvis
- Pelvis extrarrenal
- Cálices mayores
- Cálices menores
- Ángulo pelvis-cáliz inferior
- Grosor infundíbulo sistema superior

- Grosor infundíbulo sistema medio
- Grosor infundíbulo sistema inferior
- Longitud infundíbulo sistema superior
- Longitud infundíbulo sistema medio
- Longitud infundíbulo sistema inferior
- Diámetro de pelvis
- Cálices perpendiculares
- Cáliz perpendicular sistema superior
- Cáliz perpendicular sistema medio
- Cáliz perpendicular sistema inferior

#### 9. Análisis estadístico

Análisis descriptivo. Las variables categóricas serán reportadas en número o porcentajes. El análisis estadístico será analizado por medio del paquete estadístico SPSS edición 20. Se realizará una base de datos con los resultados y se analizarán mediante variables. Las variables categóricas se representan en frecuencia y porcentajes, las variables numéricas en media y desviación estándar. El análisis estadístico para variables categóricas se utilizará chi cuadrada corregida y variables numéricas T de student comparando 2 grupos.

## **Capítulo V**

### **5. Resultados**

Los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión fueron 79, de los cuales se realizaron 158 reconstrucciones en 3D: una por cada riñón. La descripción extendida se encuentra en la Tabla 1.

Posteriormente se realizó una comparación de características anatómicas considerando la lateralidad del riñón, en la cual no se observó diferencia significativa. Esta información se encuentra en la Tabla 2.

Por último, se realizó una nueva comparación de características anatómicas considerando el género en la cual si se observó diferencia significativa ( $p < 0.001$ ) entre los diferentes tipos de pelvis renal pertenecientes a la clasificación de Sampaio. El desglose de la información se encuentra en la Tabla 3.



## Capítulo VI

### 6. Discusión

Las clasificaciones actuales del sistema colector renal son de poca utilidad clínica para la patología intrarrenal asociada con litos que requerirán de un procedimiento endourológico.

Se ha descrito que, de la anatomía del sistema colector, las medidas de ángulo infundíbulo pélvico menor a  $45^\circ$ , la longitud del sistema inferior mayor a 30mm, y el grosor del infundíbulo del sistema inferior menor a 5 mm son las que están relacionadas con una menor tasa libre de litos posterior al tratamiento quirúrgico endourológico.

La TAC simple es el estudio de elección para la valoración de la litiasis del sistema urinario, siendo en algunos casos necesario contar con contraste y fase de eliminación. La reconstrucción en 3D es un paso extra, sin costo adicional para el paciente o el urólogo, el cual puede ser fácilmente realizado con una capacitación previa.

La planeación quirúrgica es un paso crítico para el adecuado manejo de la enfermedad litiásica intrarrenal, por lo que cualquier herramienta que contribuya a aumentar la tasa libre de litos debe ser considerada.

Las limitaciones del estudio están condicionadas a que se realice el estudio TAC con adecuada técnica para permitir una reconstrucción viable. Así como la necesidad de realizar una capacitación previa y la descarga del software libre para realizarlas.

## **Capítulo VII**

### **7. Conclusión**

Las reconstrucciones en 3D de los sistemas colectores a partir de TAC con contraste y fase de eliminación permitirán una mejor planeación del procedimiento endourológico.

Al contar con una clasificación estandarizada, se podrá predecir el resultado de libre de lito o, en su defecto, el número de procedimientos a realizar.

## Capítulo VIII

### 8. Tablas

**Tabla 1.** Características demográficas y anatómicas del sistema colector (n=158)

<b>Variables</b>	<b>Valores</b>
<b>Demograficos</b>	
Edad; años, media $\pm$ DE	54 $\pm$ 15
Femenino; n (%)	78 (49.4)
<b>Características Anatómicas del Sistema Colector</b>	
<b>Clasificación de Sampaio</b>	
Tipo A1; n (%)	86 (54.4)
Tipo A2; n (%)	6 (3.8)
Tipo B1; n (%)	38 (24.1)
Tipo B2; n (%)	28 (17.7)
<b>Morfología de la Pelvis Renal</b>	
Pelvis Única; n (%)	122 (77.2)
Pelvis Bífida; n (%)	32 (20.3)
Pelvis Trífida; n (%)	4 (2.5)
Pelvis extrarrenal; n (%)	26 (16.5)
Diámetro de la pelvis; media $\pm$ DE (min-max)	11.9 $\pm$ 4.5 (2.3-28.6)
<b>Morfología Calicial</b>	
Cálices Mayores; media $\pm$ DE (min-max)	2.28 $\pm$ 0.4 (2-4)
Cálices Menores; media $\pm$ DE (min-max)	4.6 $\pm$ 1.6 (2-9)
Ángulo infundíbulo-pélvico inferior; media $\pm$ DE (min-max)	65.4 $\pm$ 32.9 (11.9-112.8)
<b>Sistema Colector Superior</b>	
Grosor del infundíbulo; media $\pm$ DE (min-max)	5.3 $\pm$ 3.7 (0.4-16.9)
Longitud del infundíbulo; media $\pm$ DE (min-max)	28.6 $\pm$ 7.6 (7.9-50.6)
División calices anteriores-posteriores; n (%)	19 (20.2)
<b>Sistema Colector Medio*</b>	
Grosor del infundíbulo; media $\pm$ DE (min-max)	5.2 $\pm$ 3.2 (0.7-12.4)
Longitud del infundíbulo; media $\pm$ DE (min-max)	18 $\pm$ 5.9 (10.2-31.5)
División calices anteriores-posteriores; n (%)	14 (45.1)
<b>Sistema Colector Inferior</b>	
Grosor del infundíbulo; media $\pm$ DE (min-max)	7.3 $\pm$ 3.5 (0.3-16.9)
Longitud del infundíbulo; media $\pm$ DE (min-max)	21.5 $\pm$ 5.5 (7.5-37.9)
División calices anteriores-posteriores; n(%)	19 (20.2)

\*Se registraron 57 casos con sistema colector medio.

**Tabla 2.** Comparación de características anatómicas considerando lateralidad de riñón.

	Riñón Derecho (n=79)	Riñón Izquierdo (n=79)	Valor P
<b>Características Anatómicas del Sistema</b>			
<b>Colector</b>			
<b>Clasificación de Sampaio</b>			
Tipo A1; n (%)	40 (50.6)	46 (58.2)	0.98 <sup>1</sup>
Tipo A2; n (%)	4 (5.1)	2 (2.5)	
Tipo B1; n (%)	20 (25.3)	18 (22.8)	
Tipo B2; n (%)	15 (19)	13 (16.5)	
<b>Morfología de la Pelvis Renal</b>			
Pelvis Única; n (%)	64 (81)	58 (73.4)	0.17 <sup>1</sup>
Pelvis Bífida; n (%)	15 (19)	17 (21.5)	
Pelvis Trífida; n (%)	0 (0)	4 (5.1)	
Pelvis extrarrenal; n (%)	14 (17.7)	12 (15.2)	1.00 <sup>1</sup>
Diámetro de la pelvis; media ± DE (min-max)	10.9 ± 4.2	10.8 ± 4.5	0.664 <sup>2</sup>
<b>Morfología Calicial</b>			
Cálices Mayores; media ± DE (min-max)	2.3 ± 0.5	2.3 ± 0.5	0.665 <sup>2</sup>
Cálices Menores; media ± DE (min-max)	5 ± 1.8	4.9 ± 1.9	0.514 <sup>2</sup>
Ángulo infundíbulo-pélvico inferior; media ± DE (min-max)	58.2 ± 26.3	58.3 ± 23.5	0.545 <sup>2</sup>
<b>Sistema Colector Superior</b>			
Grosor del infundíbulo; media ± DE (min-max)	4.9 ± 3.3	5.3 ± 4.9	0.826 <sup>2</sup>
Longitud del infundíbulo; media ± DE (min-max)	28.8 ± 8.5	29 ± 8	0.708 <sup>2</sup>
División calices anteriores-posteriores; n (%)	9 (19.1)	10 (21.3)	0.797 <sup>1</sup>
<b>Sistema Colector Medio*</b>			
Grosor del infundíbulo; media ± DE (min-max)	5.6 ± 3.3	4.4 ± 3	0.281 <sup>2</sup>
Longitud del infundíbulo; media ± DE (min-max)	18.4 ± 6.1	17.3 ± 5.7	0.645 <sup>2</sup>
División calices anteriores-posteriores; n (%)	8 (42)	6 (50)	0.667 <sup>1</sup>
<b>Sistema Colector Inferior</b>			
Grosor del infundíbulo; media ± DE (min-max)	7.6 ± 3.7	7.3 ± 4	0.583 <sup>2</sup>
Longitud del infundíbulo; media ± DE (min-max)	21.5 ± 6	21.7 ± 5.5	0.979 <sup>2</sup>
División calices anteriores-posteriores; n(%)	13 (27.7)	6 (12.8)	0.072 <sup>1</sup>

\*Se registraron 57 casos con sistema colector medio. 1 Chi-cuadrada. 2 T de student.

**Tabla 3.** Comparación de características anatómicas considerando género.

	Femenino (n=78)	Masculino (n=80)	Valor P
<b>Características Anatómicas del Sistema</b>			
<b>Colector</b>			
<b>Clasificación de Sampaio</b>			
Tipo A1; n (%)	40 (51.3)	46 (57.5)	
Tipo A2; n (%)	2 (2.6)	4 (10)	<b>&lt;0.001</b> <sup>1</sup>
Tipo B1; n (%)	19 (24.3)	19 (23.7)	
Tipo B2; n (%)	17 (21.8)	11 (13.8)	
<b>Morfología de la Pelvis Renal</b>			
Pelvis Única; n (%)	61 (78.2)	61 (76.3)	
Pelvis Bífida; n (%)	15 (19.2)	17 (21.2)	0.597 <sup>1</sup>
Pelvis Trífida; n (%)	2 (2.6)	2 (2.5)	
Pelvis extrarrenal; n (%)	9 (11.5)	17 (21.3)	0.541 <sup>1</sup>
Diámetro de la pelvis; media ± DE (min-max)	11.9 ± 4.7	11.8 ± 4.3	0.947 <sup>2</sup>
<b>Morfología Calicial</b>			
Cálices Mayores; media ± DE (min-max)	2.2 ± 0.4	2.3 ± 0.5	0.326 <sup>2</sup>
Cálices Menores; media ± DE (min-max)	4.5 ± 1.4	4.8 ± 1.7	0.259 <sup>2</sup>
Ángulo infundíbulo-pélvico inferior; media ± DE (min-max)	64.2 ± 21.4	66.8 ± 22.4	0.561 <sup>2</sup>
<b>Sistema Colector Superior</b>			
Grosor del infundíbulo; media ± DE (min-max)	5.2 ± 2.9	5.3 ± 4.4	0.907 <sup>2</sup>
Longitud del infundíbulo; media ± DE (min-max)	28.7 ± 6.7	28.6 ± 8.4	0.962 <sup>2</sup>
División calices anteriores-posteriores; n (%)	7 (14.6)	12 (26.1)	0.165 <sup>1</sup>
<b>Sistema Colector Medio*</b>			
Grosor del infundíbulo; media ± DE (min-max)	4.5 ± 2.9	5.8 ± 3.4	0.276 <sup>2</sup>
Longitud del infundíbulo; media ± DE (min-max)	16.8 ± 4.6	19.2 ± 6.9	0.260 <sup>2</sup>
División calices anteriores-posteriores; n (%)	7 (43.8)	7 (46.7)	0.87 <sup>1</sup>
<b>Sistema Colector Inferior</b>			
Grosor del infundíbulo; media ± DE (min-max)	7.5 ± 3	7.1 ± 3.9	0.616 <sup>2</sup>
Longitud del infundíbulo; media ± DE (min-max)	20.9 ± 4.7	22.1 ± 6.1	0.293 <sup>2</sup>
División calices anteriores-posteriores; n(%)	11 (22.9)	8 (17.4)	0.505 <sup>1</sup>

\*Se registraron 57 casos con sistema colector medio. 1 Chi-cuadrada. 2 T de student.

## Capítulo IX

### 9. Bibliografía

1. Tanagho EA, McAninch JW, Smith DR. Chapter 2. In: Smith's general Urology. 17th ed. New York: McGraw-Hill Medical; 2008
2. Frohse F, Brodel M, Schloss-Berg LE. Atlas of Human Anatomy. Academic Medicine. 1959 Dec 1;34(12):1220.
3. Sampaio FJ. Renal collecting system anatomy: its possible role in the effectiveness of renal stone treatment. Current opinion in urology. 2001 Jul 1;11(4):359-66.
4. Miller J, Durack JC, Sorensen MD, Wang JH, Stoller ML. Renal calyceal anatomy characterization with 3-dimensional in vivo computerized tomography imaging. J Urol. 2013;189(2):562-7.
5. Sampaio FJ, Mandarim-de-la-Cerda CA. Anatomic classification of the kidney collecting system for endourologic procedures. Journal of endourology. 1988;2(3):247-51.
6. Thiruchelvam N, Mostafid H, Ubhayakar G. Planning percutaneous nephrolithotomy using multidetector computed tomography urography, multiplanar reconstruction and three-dimensional reformatting. BJU international. 2005;95(9):1280-4.
7. Sampaio FJ, Aragao AH. Inferior pole collecting system anatomy: its probable role in extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol;147(2):322-4.
8. Thiruchelvam N, Mostafid H, Ubhayakar G. Planning percutaneous nephrolithotomy using multidetector computed tomography urography, multiplanar reconstruction and three-dimensional reformatting. BJU international. 2005 Jun;95(9):1280-4.
9. Weltings S, Hulsbos S, Kieft GJ, Pelger RC, Roshani H. The anatomy of the renal pyelocaliceal system studied by CTU. Abdominal Radiology. 2019 Feb;44(2):612-8.

10. Drake RL, Gray H, Vogl W. Capítulo 4. In: Gray anatomía para estudiantes. 1er Ed. Elsevier; 2010
11. Moore KL, Dalley AF, Gutiérrez A, Castellanos-Alberto MA. Anatomía con orientación clínica. Barcelona, España: Wolters Kluwer; 2017.
12. Partin AW, Campbell MF, Walsh PC, J. WA. Chapter 2. In: Campbell-Walsh-Wein urology. 12th ed. Amsterdam: Elsevier; 2021
13. Sampaio FJ, Anunciacao AL, Silva EC. Comparative follow-up of patients with acute and obtuse infundibulum-pelvic angle submitted to extracorporeal shockwave lithotripsy for lower caliceal stones: preliminary report and proposed study design. *Journal of endourology*. 1997;11(3):157-61
14. Rodríguez, V. M. V., O, V. A. M., Hernández, J. R., G, F. H., & R, A. N. (2003). Muestreo y tamaño de la muestra: una guía práctica para personal de salud que realiza investigación.

## Capítulo X

### 10. Resumen autobiográfico

Joana Valeria Enrriquez Avila

Candidata para obtener el título de

Especialista en Urología

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Medicina y Hospital Universitario

“Dr. José Eleuterio González”

Tesis

“Características anatómicas del sistema colector renal en pacientes sanos del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de 2018 a 2020 UR: 24-00005”

Nací en Chalco, Estado de México el 10 de marzo de 1994, hija de Santos Enrriquez Cuauhtle y Juana Avila Anaya. He vivido en la Ciudad de México durante toda mi infancia y hasta concluir la licenciatura de Médico Cirujano la cual realicé en la Universidad Nacional Autónoma de México, campus Ciudad Universitaria. Posteriormente me mudé a la ciudad de Monterrey, Nuevo León para cursar la especialidad médica.