



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"**

# **TESIS**

**PRINCIPALES COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA COLOCACIÓN DE  
CATETER DE NEFROSTOMÍA PERCUTANEA, GUIADO POR TOMOGRAFIA.  
EXPERIENCIA DEL HOSPITAL GENERAL DR. MIGUEL SILVA**

---

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:**

**MEDICO ESPECIALISTA EN IMAGENOLOGIA DISGNOSTICA Y TERAPEUTICA**

**PRESENTA:**

**DR. ISRAEL MONTOYA AGUIRRE**

**ASESORES:**

**DR. ISRAEL DAVID CAMPOS GONZÁLEZ**

**DR. JOSE PATRICIO MARTINEZ RIVERA**



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.



## AUTORIZA

**DR. RAÚL LEAL CANTÚ**  
Director del hospital General “Dr. Miguel Silva”  
[raulcantu63@live.com](mailto:raulcantu63@live.com) 4433763061.

**DR. CARLOS ARTURO AREAN MARTINEZ**  
Jefe de enseñanza a investigación del Hospital General “Dr. Miguel Silva”  
[c-arean@yahoo.com](mailto:c-arean@yahoo.com) 4433172997.

**DR. ALFONSO MARTINEZ ORTIZ**  
Jefe del Departamento de Radiología e Imagen del Hospital General “Dr. Miguel Silva”  
[poncho1976@hotmail.com](mailto:poncho1976@hotmail.com) 4433366250.

**DR. OMAR SALMERÓN COVARRUBIAS**  
Profesor titular del curso de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital General “Dr. Miguel Silva”  
[osalmeronmd@gmail.com](mailto:osalmeronmd@gmail.com) 4432221396.

**DR. JOSÉ PATRICIO MARTÍNEZ RIVERA**  
Médico radiólogo intervencionista adscrito al Hospital General “Dr. Miguel Silva”. Asesor de tesis.  
[jopmari\\_1863@hotmail.com](mailto:jopmari_1863@hotmail.com) 4433180867.

**DR. ISRAEL DAVID CAMPOS GONZÁLEZ**  
Médico nefrólogo adscrito al Hospital General “Dr. Miguel Silva”. Asesor metodológico.  
[israel.campos@gmx.com](mailto:israel.campos@gmx.com) 4432277134.

**DR. ISRAEL MONTOYA AGUIRRE**  
Médico residente de cuarto año de la especialidad de Imagenología diagnóstica y terapéutica.  
[dr\\_montoya\\_a@hotmail.com](mailto:dr_montoya_a@hotmail.com) 4431947718.



## Dedicatoria

*A mi esposa Lucy Andrea, gracias por nunca dejarme solo.*

*A mi hijo Nicolás, la luz que ilumina mi vida.*

*A mi madre Silvia Aguirre, con tu amor incondicional hiciste esto posible.*

*A mis hermanas Dalía y Silvia, su apoyo y cariño están conmigo todos los días.*

*A mi padre, gracias.*



Agradecimientos:

*A mis amigos, que se han convertido en mis hermanos, Beto, Luis y Nattany con los cuáles la vida me permitió coincidir. Gracias por estar siempre, las cosas son mejor acompañado.*

*A mis compañeros y amigos Elvis y Manuel, gracias por su apoyo y amistad, sin ustedes esto no hubiera sido posible.*

*A mis compañeros Lalo, Héctor y Edgar, gracias por compartir su conocimiento conmigo y permitirme crecer junto con ustedes.*

*A mi maestro, Dr. Patricio, gracias por enseñarme el maravilloso mundo de la intervención y por permitirme aprender junto a usted.*

*A mis profesores:*

*Dra. Teresa Ballesteros, Gracias por siempre cuidarme.*

*Dr. Omar Salmerón. Gracias por su apoyo.*

*Dr. Alfonso Martínez, Gracias por su paciencia.*

*Dr. Roberto Soría, Gracias por sus enseñanzas.*



## INDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>MARCO TEORICO .....</b>	<b>5</b>
<b>Antecedentes.....</b>	<b>5</b>
Indicación del procedimiento. ....	6
Métodos de imagen para realización del procedimiento.....	7
Estadificación de la hidronefrosis. ....	9
Grados de hidronefrosis. ....	9
Técnica. ....	10
Complicaciones. ....	13
<b>PROBLEMA.....</b>	<b>15</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>17</b>
<b>OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>19</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>19</b>
<b>HIPÓTESIS METODOLÓGICA.....</b>	<b>19</b>
<b>MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>20</b>
Diseño de estudio. ....	20
Tipo y clasificación del estudio. ....	20
Universo o población. ....	20
Muestra.....	20
Definición de las unidades de observación. ....	21
Criterios de inclusión. ....	21
Criterios de exclusión.....	21
Criterios de eliminación. ....	21



Definición de variables y unidades de medida. ....	22
Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información. ....	30
Procesamiento y recolección de la información.....	30
Definición del plan de procesamiento y presentación de la información.....	31
<b>ASPECTOS ÉTICOS .....</b>	<b>32</b>
Ley General de Salud. ....	33
Declaración de Helsinki.....	34
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>36</b>
Indicaciones para el procedimiento. ....	37
Hidronefrosis.....	39
Colocación de catéter de nefrostomía. ....	42
Complicaciones. ....	44
Tiempo de procedimiento. ....	46
Hallazgos asociados. ....	47
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>49</b>
<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>51</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>51</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>57</b>



<b>FIGURA 1. Histograma poblacional. Fuente base de datos.....</b>	<b>36</b>
<b>FIGURA 2. Indicaciones para la realización del procedimiento en base al diagnóstico de envío. Fuente: base de datos.....</b>	<b>37</b>
<b>FIGURA 3. Hallazgos asociados encontrados en la tomografía durante la realización del procedimiento. Fuente: base de datos.....</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 1. Distribución de los grados de hidronefrosis. Fuente: base de datos. ....</b>	<b>40</b>
<b>Tabla 2. Complicaciones presentadas durante y posterior al procedimiento. Fuente: base de datos.....</b>	<b>44</b>



## RESUMEN

**Introducción:** La colocación de sonda de nefrostomía percutánea mediante guía tomográfica no es la técnica habitualmente usada, sin embargo, ha demostrado en diversos estudios ser una herramienta que permite la colocación de forma segura y eficaz. La guía solamente por medio de fluoroscopia ha demostrado tasas de fracaso hasta del 20%. La utilización de la guía mediante tomografía presenta baja tasa de complicaciones y permite disminuir la exposición para el personal médico. La tasa de complicaciones menores asociadas al procedimiento se ha reportado del 15 – 25%, con una mortalidad estimada del 0.046 al 0.3%.

**Objetivo:** Analizar la experiencia de la Nefrostomía percutánea guiada por Tomografía en el Hospital General “Dr. Miguel Silva”

**Material y métodos:** Estudio descriptivo, observacional, retrospectivo y transversal. Se incluyeron los estudios de los registros de pacientes a los cuales se les realizó colocación de catéter de nefrostomía percutánea guiada por tomografía en el periodo comprendido de marzo 2015 a febrero 2019. Se revisaron los hallazgos tanto en la hoja de registro como en el estudio archivado en el sistema RIS –PACS y se analizaron las diversas características registradas durante el procedimiento y posterior a este.

Se reportaron frecuencias en las variables cualitativas y medidas de tendencia central y dispersión en las variables cuantitativas. Se utilizó estadística descriptiva



básica y se realizaron gráficos para reportar resultados. La información se obtuvo del registro de procedimientos de imagen, se descargó a una base de datos electrónica en formato Excel y finalmente se realizó el análisis estadístico en el paquete SPSS Versión 21.

**Resultados:** Se incluyeron 26 estudios de pacientes los cuales cumplieron con los criterios de inclusión y se excluyeron 6 registros de pacientes los cuales no contaban con estudios completos en el sistema de archivo radiológico. Predominó el sexo femenino por mínima diferencia (53.84%). La edad promedio fue de 47.26, con una edad máxima de 75 y mínima de 22 años. Dentro de las principales indicaciones para realizar el procedimiento se encontró, cáncer cervico - uterino en 12 pacientes (46.15%), litiasis en 6 (23.07%), cáncer de próstata en 2 (7.69%) y otras causas en 6 pacientes (23.07%). Las complicaciones menores encontradas fueron hematoma perirrenal y salida del catéter ya colocado; las cuales en conjunto se presentaron en 5 pacientes, lo que representó el 19.23%. No se reportaron complicaciones mayores.

**Conclusión:** El presente trabajo logra describir con exactitud las principales complicaciones relacionadas a la colocación de catéter de nefrostomía percutánea guiada por tomografía, las cuales se mantuvieron acorde a las reportadas en diversos trabajos, sin presentar complicaciones mayores, lo que presume una experiencia positiva de lo realizado dentro en el hospital respecto a lo valorado en la bibliografía internacional.



## ABSTRACT

**Introduction:** The placement of a percutaneous nephrostomy catheter using a tomographic guide is not the usual technique, however, it has been shown in various studies to be a tool that allows for safe and effective placement. Guidance only by fluoroscopy has demonstrated failure rates of up to 20%. The use of the guide by tomography has a low complication rate and allows exposure to medical staff to be reduced. The rate of minor complications associated with the procedure has been reported from 15-25%, with an estimated mortality of 0.046 to 0.3%.

**Objective:** To analyze the experience of percutaneous nephrostomy guided by Tomography in the General Hospital “Dr. Miguel Silva”

**Material and methods:** Descriptive, observational, retrospective and cross-sectional study. Studies were included in the records of patients who underwent percutaneous nephrostomy-guided catheter placement in the period from March 2015 to February 2019. The findings were reviewed both on the record sheet and in the archived study. in the RIS-PACS system and the various characteristics recorded during and after the procedure were analyzed.

Frequencies in the qualitative variables and measures of central tendency and dispersion in the quantitative variables were reported. Basic descriptive statistics were used and graphs were made to report results. The information was obtained from the image procedure register, downloaded to an electronic database in Excel



format and finally the statistical analysis was performed in the SPSS Version 21 package.

**Results:** 26 patient studies were included which met the inclusion criteria and 6 patient records were excluded, which did not have complete studies in the radiological archiving system. The female sex predominated by a minimum difference (53.84%). The average age was 47.26, with a maximum age of 75 and a minimum of 22 years. Among the main indications for performing the procedure were cervical - uterine cancer in 12 patients (46.15%), lithiasis in 6 (23.07%), prostate cancer in 2 (7.69%) and other causes in 6 patients (23.07%). The minor complications found were perirrenal hematoma and exit of the catheter already placed; which together were presented in 5 patients, which represented 19.23%. No major complications were reported.

**Conclusion:** The present work manages to accurately describe the main complications related to catheter-guided percutaneous nephrostomy catheter placement, which were maintained according to those reported in various studies, without presenting major complications, which presumes a positive experience of performed inside the hospital with respect to what is valued in the international bibliography.



## MARCO TEORICO

### **Antecedentes.**

En 1955 Goodwin introdujo la técnica para punción de hidronefrosis de forma percutánea mediante aguja, sin guía imagenológica; lo que marca el inicio de los procedimientos percutáneos a nivel renal. (1,10).

Posteriormente 10 años después Bartley, realiza el drenaje percutáneo mediante técnica de Seldinger modificada; dicha técnica continúa actualmente en uso. Fue hasta 1974 que Fowler y colaboradores reportan el primer procedimiento de drenaje percutáneo mediante guía ecográfica. (2).

La capacidad de crear un acceso rápido y seguro al tracto urinario, gracias a las técnicas innovadoras, han condicionado un impacto en la práctica urológica diaria. (3).

La evolución sucesiva de las modalidades de imagen como la ecografía y la fluroscopía permiten una adecuada ubicación en la mayoría de las ocasiones. Sin embargo, el ultrasonido se muestra limitado en pacientes con obesidad y los que presentan sistema colector no dilatado. A su vez la fluroscopía requiere el uso de medio de contraste ya sea vía endovenosa o posterior a la punción, lo cual puede ser perjudicial para la función renal. Algunas limitaciones se podrían superar mediante el uso de imagen seccional. (5).



Haaga y colaboradores fueron los primeros en introducir la colocación de catéter de nefrostomía mediante el uso de tomografía en 1977. (6).

La tomografía proporciona una visualización precisa de la pelvis y cálices, incluso en pacientes críticos, obesos y riñones no dilatados. (7).

La Nefrostomía Percutánea puede ser realizada independientemente o en combinación con otras técnicas percutáneas, endoscópicas o quirúrgicas con propósitos terapéuticos o de diagnóstico, en riñones nativos y trasplantados. (13)

### **Indicación del procedimiento.**

Existen diferentes causas como indicación para colocación de nefrostomía percutánea. En diversos estudios se reporta que la causa obstructiva es| la más común con un 85 - 90% de los pacientes, así como que en personas adultas las tres principales causas obstructivas son litiasis, obstrucción iatrogénica benigna y neoplasia. (8).

Las principales indicaciones para realización de nefrostomía percutánea se numeran a continuación.

1. Drenaje urinario: Ya sea por obstrucción extrínseca o intrínseca.
2. Derivación urinaria: en el caso de fuga, fístulas o cistitis hemorrágica.
3. Proveer un acceso al sistema colector renal para posteriores procedimientos como manejo endoscópico. (4, 13).



Al tratarse de un procedimiento de mínima invasión, las contraindicaciones para no realizarlo son pocas:

Contraindicaciones relativas.

1. Coagulopatía severa
2. Inestabilidad hemodinámica. (4, 13).

Las indicaciones de nefrostomía percutánea en trasplantes renales son similares a las de los riñones nativos (14).

### **Métodos de imagen para realización del procedimiento.**

La colocación de sonda de nefrostomía percutánea se puede realizar bajo guía mediante diversas técnicas de imagen como fluroscopía, ultrasonido, tomografía axial computarizada y resonancia magnética. (12).

Se observa mayor dificultad utilizando solo fluroscopía para tener acceso al sistema colector, el cual necesita opacificación con medio de contraste, ya sea vía intravenosa o anterógrado. Este método como tal puede aumentar el número de punciones parenquimales, y si el médico no tiene experiencia suficiente, se han reportado tasas de fracaso hasta del 20%. (9).



La utilización de ultrasonido ha aportado eficacia a la técnica, cuando se usa para direccionar; disminuyendo la tasa de fracaso del procedimiento de 7 – 8% (9).

La tasa de éxito mediante fluroscopía y ultrasonido en riñones que no presentan hidronefrosis es del 85% aproximadamente y para los que presentan sistema colector dilatado es del 95% o superior. (11 - 13).

Recientemente los avances en equipo médico han integrado la imagen de TAC con fluroscopía en tiempo real, lo cual parece ser prometedor para el futuro de la radiología intervencionista. (15).

La resonancia magnética es otro método utilizado, sin embargo, su baja disponibilidad en algunos centros hospitalarios, así como el alto costo de los materiales requeridos para este tipo de aparatos, la hacen algo poco accesible. (5)

Por lo anterior la tomografía sigue siendo el único método seccional viable para la colocación de nefrostomía percutánea. (5, 12, 13).

La técnica mediante tomografía no es la que habitualmente se usa, a su vez, permite la adecuada colocación de nefrostomías percutáneas de manera rutinaria de forma segura y eficaz; especialmente cuando el acceso es difícil o se ha tenido fallo mediante la guía ecográfica. (19).



La elección del método va a depender de la disponibilidad en el centro hospitalario y la técnica con la que este mas familiarizado el médico radiólogo. (13).

**Estadificación de la hidronefrosis.**

La adecuada estadificación de la hidronefrosis tiene un aspecto subjetivo importante, ya que, aunque se describen los principales hallazgos, estos pueden variar interobservador. Una de las clasificaciones más usadas es la de la Sociedad de Urología fetal, que la divide en 5 grados. (16).

**Grados de hidronefrosis.**

<b>GRADO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
0	Normal
1	Dilatación leve de la pelvis renal.
2	Dilatación moderada de la pelvis renal, sin dilatación calicial.
3	Dilatación importante de la pelvis y los cálices renales. Parénquima normal.
4	Dilatación severa de la pelvis y los cálices renales con adelgazamiento del parénquima.



## **Técnica.**

Previo al inicio del procedimiento se tiene que contar con autorización mediante consentimiento informado, con firma del paciente, médicos que realizarán el procedimiento y familiares del paciente si se encuentran al momento.

Se corrobora material, que en este caso es un set de nefrostomía número 8 o 10

F. Generalmente marca Boston ®

El Set cuenta con los siguientes materiales:

1. Aguja con sistema coaxial para punción profunda.
2. Guía metálica.
3. Dilatadores
4. Catéter de nefrostomía tipo Percuflex™ con hilo de seguridad.
5. Sistema de fijación.

Se valoran tiempos de coagulación.

Se realiza el registro del paciente en la bitácora de procedimientos del servicio de radiología.



Los pasos a seguir durante el procedimiento son los siguientes:

1. Se le indica al paciente que se coloque una bata y se retire su ropa y objetos de metal que condicionen artefacto.
2. Se coloca al paciente en posición prona sobre la mesa del equipo de tomografía.
3. Se realiza rastreo tomográfico simple que comprenda ambas regiones renales como estudio basal de localización para el sitio adecuado de punción.
4. Se coloca marcaje con material radio denso (clip metálico) y se realizan cortes seriados (habitualmente 7 con intervalo de 5 mm) del sitio de interés mediante el protocolo estandarizado con el que cuenta el equipo tomográfico, el cual reduce el tiempo de exposición.
5. Se procede a realizar asepsia de la región con solución yodada o jabón quirúrgico y se colocan campos estériles.
6. Se punciona piel con aguja metálica 22 G para introducir lidocaína al 1% en piel y tejido celular subcutáneo.
7. Posteriormente se utiliza aguja con sistema coaxial con aguja tipo Chiba 22 G para depositar anestésico local en tejido profundo y cápsula renal, con lo que se realizan cortes seriados bajo protocolo de biopsia para visualización de la aguja e identificación del trayecto.
8. Una vez corroborado el adecuado trayecto, se avanza la aguja hasta puncionar el sistema colector en el punto deseado obteniendo orina.



9. Se retira aguja del sistema coaxial, quedando la camisa del mismo y mediante técnica de Seldinger modificada se procede a introducir guía metálica de 0.035 pulgadas hasta llegar al sitio de interés.
10. Se realiza rastreo tomográfico para identificar la guía dentro de la pelvis renal.
11. Posteriormente se realiza un corte en piel con ayuda de hoja de bisturí No. 11
12. Se procede a introducir dilatadores secuenciales hasta una medida más que el diámetro final del catéter.
13. En todo momento se corrobora salida de orina mediante sonda.
14. Se introduce catéter de nefrostomía, se modifica el hilo de seguridad para obtener el espiral de seguridad de la punta del catéter.
15. Se realiza rastreo tomográfico para ubicación final del catéter.
16. Se fija el catéter y se conecta a bolsa recolectora, para cuantificación de orina.
17. Se retiran campos y se realiza limpieza del área con solución salina estéril.

El procedimiento puede realizarse de forma ambulatoria, con previa capacitación del paciente y/o familiares sobre cuidados del catéter.

La administración profiláctica de antibiótico se valora dependiendo la indicación del procedimiento, así como la administración posterior de analgésicos.



El equipo de tomografía helicoidal con el que cuenta el Hospital, permite la realización de un protocolo específico durante estos procedimientos, lo que disminuye el tiempo de exposición del paciente y la nula exposición a la radiación por parte del personal médico.

### **Complicaciones.**

Las complicaciones menores del procedimiento no requieren hospitalización y se presentan en un 15 - 25%. En otras series se reporta que la suma de complicaciones mayores y menores es aproximadamente del 10%.

La mortalidad asociada al procedimiento es de un 0.046 a 0.3%. (11, 13).

Dentro de las complicaciones mayores se encuentran requerir hospitalización mayor a 48 horas, presentar secuelas adversas permanentes y la muerte. (13).

Es importante tener en cuenta que no tan sólo existen complicaciones durante el procedimiento, por lo que se debe de vigilar al paciente posterior al procedimiento, con toma de signos vitales, y en caso de dolor intenso realizar nuevamente estudio de imagen. (17).



La nefrostomía percutánea guiada por tomografía ha demostrado ser un método confiable y seguro; con baja tasa de complicaciones y radiación prácticamente nula para el radiólogo intervencionista (1).



## PROBLEMA

La nefrostomía percutánea es un procedimiento de mínima invasión, donde se coloca un catéter en el sistema colector, que conecta con el exterior, mediante una pequeña incisión en la piel. Este procedimiento se realiza guiado por algún método de imagen, que puede ser ultrasonido, fluroscopía o tomografía axial computada. Dicho procedimiento es una opción terapéutica para pacientes con hidronefrosis secundaria a diversas patologías, o en paciente seleccionados sin hidronefrosis.

Todo procedimiento por mínimamente invasivo que se trate implica posibles complicaciones durante o posterior a la realización del mismo.

Las complicaciones de un procedimiento de mínima invasión son menores a un procedimiento quirúrgico mayor.

La utilización de la tomografía versus otros métodos de imagen nos proporciona una ubicación espacial excepcional sobre el sitio de punción y los órganos vecinos, así como menos exposición a radiación para el personal que en el caso de la fluroscopía. El uso de este método en comparación con ultrasonido y fluroscopía, solo o en combinación, es en la actualidad menor.

De igual manera, mediante la tomografía podemos caracterizar adecuadamente hallazgos durante el procedimiento, como son variantes normales en la anatomía del riñón, el grado de hidronefrosis con el que cuenta el paciente previo al



procedimiento; así como alguna condición que no permita la adecuada ubicación del lugar a puncionar como interposición de asas intestinales. En el caso de presentarse complicación, la tomografía es el estudio de elección para valorar dichos incidentes.

En el Hospital General de Morelia “Dr. Miguel Silva”, se cuenta con el equipo material y médico necesario para la realización de este procedimiento. De forma rutinaria en el Servicio de Radiología intervencionista se ha utilizado el procedimiento antes mencionado (Nefrostomía percutánea guiada por TAC) desde hace 3 años. No existe análisis de la experiencia y resultados obtenidos mediante este procedimiento en ese periodo de tiempo.

En este estudio pretendemos responder a la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los principales hallazgos, así como complicaciones presentadas en los pacientes sometidos a nefrostomía percutánea guiada por tomografía?



## JUSTIFICACIÓN

Viabilidad: El estudio es viable ya que en el Hospital General “Dr. Miguel Silva se cuenta con el equipo necesario que es tomógrafo helicoidal multidetector, así como los pacientes que son referidos de los servicios del mismo nosocomio o también del Centro Estatal de Oncología. A su vez se cuenta con el sistema de registro de archivos electrónicos de imagen, donde se puede realizar la valoración de los procedimientos. También con especialista en radiología intervencionista.

Trascendencia: El procedimiento de nefrostomía percutánea que se realiza de manera rutinaria en esta institución se guía mediante tomografía, esto difiere de lo utilizado en la literatura mundial y nacional, por lo que el conocer los resultados de este procedimiento es de gran importancia. Se planea mostrar la experiencia obtenida en este hospital mediante este método, así como detectar las ventajas y desventajas comparado con los diferentes tipos de guía por imagen descritos en la literatura.

Magnitud: El número de procedimientos de nefrostomía percutánea varía anualmente con una cifra promedio de 10 procedimientos por año, siendo en frecuencia el tercer lugar después de biopsias y drenajes percutáneos dentro del departamento de radiología intervencionista. No representa riesgo adicional para el paciente y el costo se limita a la adquisición del material.



**Costos:** El procedimiento requiere de un equipo de tomografía helicoidal multicorte, este hospital cuenta con ese equipo. El uso del tomógrafo está cubierto en el programa de seguro popular, únicamente el costo se limita a la compra del kit de nefrostomía percutánea siendo el mismo que se utiliza en otras técnicas de colocación guiadas por imagen.

**Riesgos:** La clasificación de este estudio respecto a riesgo es riesgo MUY BAJO ya que el investigador se limitará a la revisión del archivo electrónico de imagen y el expediente clínico.

Dado lo anterior, consideramos que se justifica la realización de este estudio, teniendo como beneficio el conocer la experiencia con un procedimiento nuevo en el área de radiología intervencionista.



## **OBJETIVO GENERAL**

1. Analizar los principales hallazgos y complicaciones asociados a la colocación de nefrostomía percutánea guiada por Tomografía en el Hospital General “Dr. Miguel Silva”

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Explorar las principales complicaciones asociadas a la colocación de catéter de nefrostomía percutánea guiado por tomografía en pacientes del Hospital General “Dr. Miguel Silva”
2. Conocer las patologías que condicionan hidronefrosis y grado de hidronefrosis en los pacientes sometidos al procedimiento.
3. Describir características clínicas y otros hallazgos tomográficos en la población estudiada

## **HIPÓTESIS METODOLÓGICA**

La frecuencia de complicaciones asociadas a nefrostomía percutánea por tomografía será similar a la reportada en la literatura mundial en nefrostomía mediante otras técnicas de imagen.



## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Diseño de estudio.**

Se revisó el archivo electrónico del departamento de radiología, así como los registros del servicio, para valorar los estudios de los pacientes sometidos al procedimiento de nefrostomía en el lapso de tiempo establecido.

### **Tipo y clasificación del estudio.**

Descriptivo, observacional, retrospectivo y transversal.

### **Universo o población.**

Pacientes sometidos a colocación de catéter de nefrostomía percutánea guiada por tomografía

### **Muestra.**

No probabilística, a conveniencia por tiempo durante el periodo comprendido de marzo 2015 a febrero 2019.



### **Definición de las unidades de observación.**

Registro de los pacientes sometidos a colocación de catéter de nefrostomía percutánea, guiada por tomografía, en el Hospital General “Dr. Miguel Silva”, durante el periodo comprendido de marzo 2015 a febrero 2019; los cuales cuentan con estudios dentro de la base de datos RIS – PACS.

### **Criterios de inclusión.**

Registro de pacientes a los que se les haya realizado el procedimiento de colocación de catéter de nefrostomía percutánea guiada por tomografía.

### **Criterios de exclusión.**

Pacientes que se encuentren en el registro de procedimientos, los cuales no cuentan con estudios dentro del sistema de archivo electrónico (RIS PACS) SYNAPSE.

### **Criterios de eliminación.**

Estudios de tomografía que se encuentren incompletos.



**Definición de variables y unidades de medida.**

<b>Objetivo específico</b>	<b>Variable de estudio</b>	<b>Clasificación de variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Unidades de medida</b>
1. Explorar las principales complicaciones asociadas a la colocación de catéter de nefrostomía percutánea guiado por tomografía en pacientes del Hospital General “Dr. Miguel Silva”.	Presencia de complicaciones durante el procedimiento.	Cualitativa dicotómica.	Presencia de complicaciones reportadas en el registro de procedimientos imagen durante el procedimiento.	Si o No.
	Tipo de complicaciones durante procedimiento.	Cualitativa politómica.	Tipo de complicaciones reportadas en el registro de procedimientos imagen durante el procedimiento.	Hematoma Urinoma Perforación Ninguna.



	Presencia de complicaciones posterior al procedimiento durante la estancia hospitalaria.	Cualitativa dicotómica.	Presencia de complicaciones reportadas en el registro de procedimientos imagen posterior al procedimiento durante la estancia hospitalaria.	Si o No.
	Tipo de complicaciones posterior al procedimiento durante estancia hospitalaria.	Cualitativa politómica.	Tipo de complicaciones reportadas en el registro de procedimientos imagen posterior al procedimiento durante	Hematoma Migración de catéter Infección.



	Volumen de hematoma.	Cuantitativa continua.	estancia hospitalaria. Volumen en mililitros medido en estudio tomográfico.	Mililitros.
2. Conocer las patologías que condicionan hidronefrosis y grado de hidronefrosis en los pacientes sometidos al procedimiento.	Presencia de hidronefrosis.	Cualitativa dicotómica.	Reporte de hidronefrosis en el registro de procedimientos de imagen.	Si o No.



	Causa de hidronefrosis.	Cualitativa politómica.	Etiología reportada en la hoja de procedimiento de imagen .	Obstruccion por neoplasia Obstruccion por litiasis Iatrogenica Derivacion urinaria Otros.
	Grado de hidronefrosis	Cualitativa ordinal	Grado de hidronefrosis calculado en el registro de procedimiento de imagen.	Grado 0 Grado 1 Grado 2 Grado 3 Grado 4.
	Bilateralidad de hidronefrosis.	Cualitativa dicotómica.	Presencia de hidronefrosis en ambos riñones reportada en el	Si o No.



			registro de procedimientos de imagen.	
	Bilateralidad del procedimiento de nefrostomía en pacientes con.	Cualitativa dicotómica.	Reporte de colocación de nefrostomía de forma bilateral en el registro de procedimientos de imagen.	Si o No.



3. Describir características clínicas y otros hallazgos tomográficos en la población estudiada	<p>Edad</p> <p>Género</p> <p>Otros hallazgos clínicos por imagen</p>	<p>Cuantitativa discreta</p> <p>Cualitativa dicotómica</p> <p>Cualitativa politómica</p>	<p>Edad registrada en la solicitud de procedimiento.</p> <p>Género reportado en la solicitud de procedimiento.</p> <p>Hallazgos por imagen tomográfica reportados durante el procedimiento no relacionados a la colocación</p>	<p>Años</p> <p>Masculino o Femenino.</p> <p>Hallazgos a nivel torácico como metástasis, consolidación, derrame pleural, otros.</p> <p>Hallazgos a</p>



			de nefrostomía	nivel abdominal como quistes renales, litos, crecimientos ganglionares, metástasis, otros. Hallazgos a nivel pélvico como crecimientos ganglionares, metástasis, litos vesicales, otros. Minutos.
	Tiempo total de procedimiento.	Cuantitativa continua.	Tiempo registrado desde el inicio hasta el final del	



	Tiempo efectivo de radiación durante el procedimiento	Cuantitativa continua	procedimiento. Tiempo registrado durante el cual el paciente recibe radiación	Segundos.
--	---	-----------------------	--	-----------



## **Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información.**

La fuente de información será el registro de procedimientos y la base de datos del sistema RIS-PACS (radiology information system picture archiving and communication system) SYNAPSE®, que es con el que se cuenta en el Hospital.

### **Procesamiento y recolección de la información.**

1. Se recolectaron los nombres de los pacientes sometidos a la colocación de catéter de nefrostomía percutánea guiada por tomografía de la libreta de registro de procedimientos,
2. Posteriormente se revisaron las imágenes de los estudios tomográficos almacenados en el sistema de archivo electrónico (RIS-PACS SYNAPSE ®) correspondiente a cada paciente.
3. Dichos datos se registraron en la hoja de recolección de información para pacientes sometidos a nefrostomía percutánea guiada por tomografía (la cual se anexa).



### **Definición del plan de procesamiento y presentación de la información.**

Se reportarán frecuencias en las variables cualitativas y se reportarán medidas de tendencia central y dispersión en las variables cuantitativas. Se utilizará estadística descriptiva básica y se realizarán gráficos de barras para reportar resultados. La información será obtenida del registro de procedimientos de imagen, se descargará a una base de datos electrónica en formato Excel y finalmente se realizará el análisis estadístico en el paquete SPSS Versión 21.



## ASPECTOS ÉTICOS

La información de salud obtenida en documentos como historia clínica, resultados en estudios de imagenología, solicitudes de atención médica con indicaciones y diagnóstico fue manejada como información confidencial. Estos datos declaro no serán usados para fines diferentes a los concernientes a la atención de los mismos usuarios, evaluación de la calidad en la atención, análisis estadístico, investigación y/o docencia.

El proyecto se realizó con pleno cumplimiento de las exigencias normativas y éticas que se establecen para la investigación para la salud en el título quinto, capítulo único del artículo 100, publicado en el Diario oficial de la federación el 7 de febrero de 1984, con última reforma publicada el 24/04/13, respetando la Declaración de Helsinki adaptado a la 18ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, 1975 y requiere de la autorización de las comisiones institucionales participantes.



## **Ley General de Salud.**

La investigación en los seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases:

I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica.

II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo;

III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;

IV. Se deberá contar con el consentimiento informado por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud;

V. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes.

VI. El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, discapacidad, muerte del sujeto en quien se realice la investigación;



VII. Es responsabilidad de la institución de atención a la salud proporcionar atención médica al sujeto que sufra algún daño, si estuviere relacionado directamente con la investigación, sin perjuicio de la indemnización que legalmente corresponda.

### **Declaración de Helsinki.**

Es la misión del médico velar por la Salud de las personas. Los propósitos de la investigación biomédica que involucra a seres humanos deben ser mejorar los procedimientos diagnósticos, terapéuticos y profilácticos, y entender la etiología y patogénesis de la enfermedad.

El avance de la ciencia médica se fundamenta en la investigación que en última instancia debe descansar, en parte, en la experimentación con seres humanos. En el campo de la Investigación biomédica debe reconocerse una diferencia fundamental entre la investigación médica en que la meta principal es el diagnóstico o la terapéutica, y aquella en el que el objetivo esencial es puramente científico. Debido a que es fundamental que los resultados de los experimentos de laboratorio se apliquen a seres humanos para incrementar el conocimiento científico, la Asociación Médica mundial ha preparado recomendaciones como guía para Investigación biomédica que involucre a seres humanos.



- Debe sujetarse a principios científicos aceptados y deberá estar basada en experimentaciones adecuadas, así como en el conocimiento de la literatura científica.
- El diseño y ejecución de cada procedimiento experimental deberá estar claramente formulado en un protocolo, el cual será enviado a un comité independiente para su consideración y guía.
- Debe ser conducida solo por personas científicamente calificadas y bajo la supervisión de un médico clínico competente.
- No debe ser llevada a cabo a menos que la importancia del objetivo este en proporción de los riesgos inherentes.
- Debe respetar el derecho de cada sujeto a salvaguardar su integridad.
- En la publicación de los resultados el médico está obligado a preservar la veracidad de los mismos.
- Cada sujeto potencial de ser informado de los objetivos, métodos, beneficios anticipados peligros potenciales y molestias que el estudio pueda provocar. El medio obtendrá el consentimiento informado por escrito (18).



## RESULTADOS

Se incluyeron 26 estudios de pacientes los cuales cumplieron con los criterios de inclusión y se excluyeron 6 registros de pacientes los cuales no contaban con estudios completos en el sistema de archivo radiológico.

De los 26 pacientes, el género tuvo una distribución muy similar, 14 (53.84%) eran del sexo femenino y 12 (46.15%) del sexo masculino. La edad promedio en años cumplidos fue de 47.26, con una edad máxima de 75 y mínima de 22. La desviación estándar de 14.01. (Figura 1).

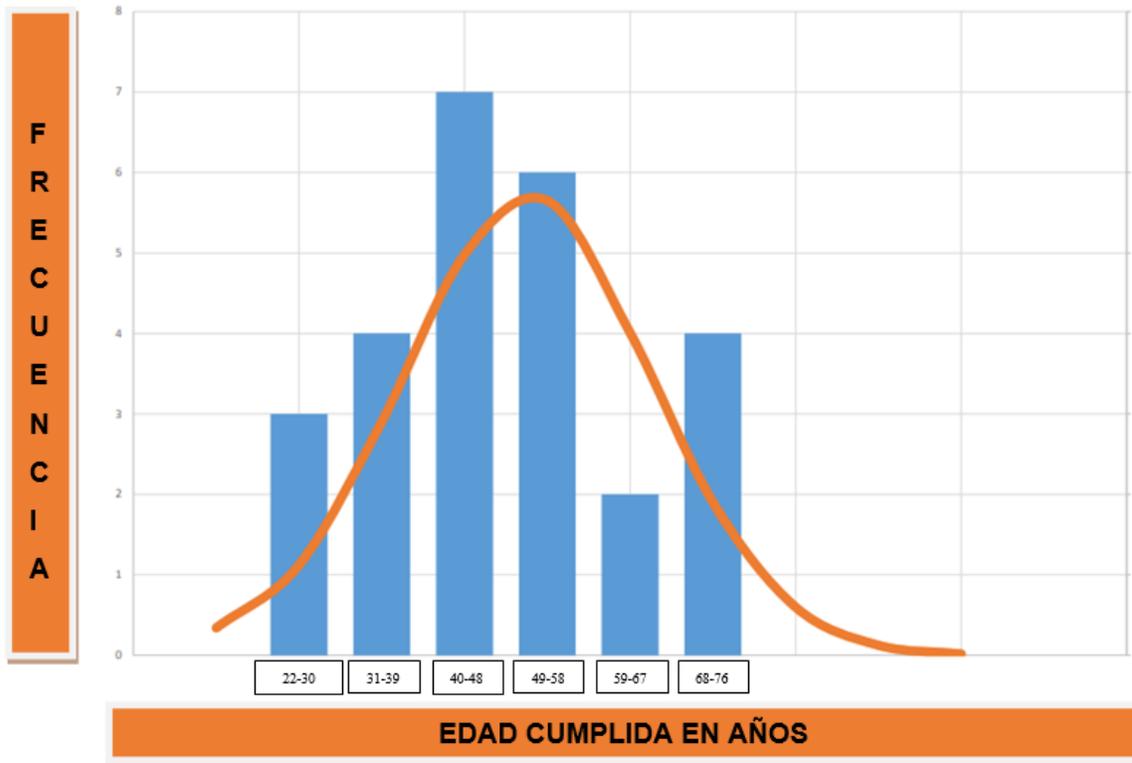


FIGURA 1. Histograma poblacional. Fuente base de datos.



### Indicaciones para el procedimiento.

Las principales indicaciones para realizar el procedimiento fueron: cáncer cervico - uterino en 12 pacientes (46.15%), litiasis en 6 (23.07%), cáncer de próstata en 2 (7.69%) y otras causas en 6 pacientes (23.07%). (Figura 2).

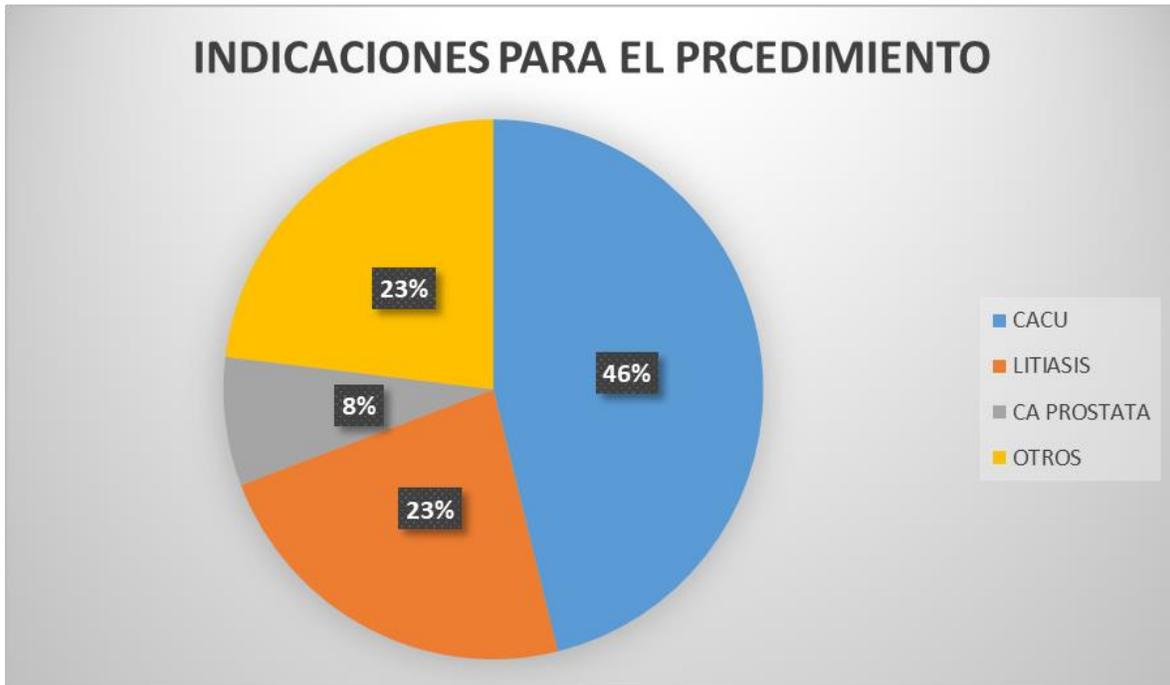


FIGURA 2. Indicaciones para la realización del procedimiento en base al diagnóstico de envío. Fuente: base de datos.



**Imagen 1. Corte axial de tomografía en fase simple a nivel de la pelvis, donde se observa una tumoración posterior a la vejiga en la región del cervix (cabeza de flecha azul), la cual condiciona dilatación de ambos ureteros en su segmento distal (flechas negras).**



**Imagen 2. Corte de tomografía en fase simple con reconstrucción multiplanar donde se observa gran lito a nivel de la vejiga (flecha). Fuente: Archivo radiológico Hospital General Dr. Miguel Silva.**



## **Hidronefrosis.**

De los 26 casos analizados, todos presentaban algún grado de hidronefrosis al momento del procedimiento; bilateral en 18 pacientes (69.23%) y unilateral en 8 (30.76%), siendo en estos últimos de igual distribución, 4 pacientes en riñón derecho y 4 en izquierdo.

En los pacientes con hidronefrosis bilateral, 14 presentaron el mismo grado en ambos riñones; observándose 6 casos con grado 3, 5 pacientes con un grado 4 y 3 con un grado 2. El resto de los pacientes con hidronefrosis bilateral presento diferente grado en cada riñón.

De los casos con hidronefrosis unilateral, 4 pacientes tuvieron un grado 3, 2 presentaron grado 4 y en 2 pacientes se observó grado 2. (Tabla 1).



<b>HIDRONEFROSIS</b>					
<b>SI</b>					<b>NO</b>
<b>26 pacientes</b>					<b>0 pacientes</b>
<b>UNILATERAL</b>		<b>%</b>	<b>BILATERAL</b>		<b>%</b>
<b>8 pacientes</b>		30.76	18 pacientes		69.23
<b>GRADO</b>	<b>No. de pacientes</b>	<b>%</b>	<b>GRADO</b>	<b>No. de pacientes</b>	<b>%</b>
<b>Grado 1</b>	0	0	<b>Grado 1</b>	0	0
<b>Grado 2</b>	2	7.69	<b>Grado 2</b>	3	11.53
<b>Grado 3</b>	4	15.38	<b>Grado 3</b>	6	23.07
<b>Grado 4</b>	2	7.69	<b>Grado 4</b>	5	19.23
			Diferente grado en cada riñón	4	15.38

Tabla 1. Distribución de los grados de hidronefrosis. Fuente: base de datos.

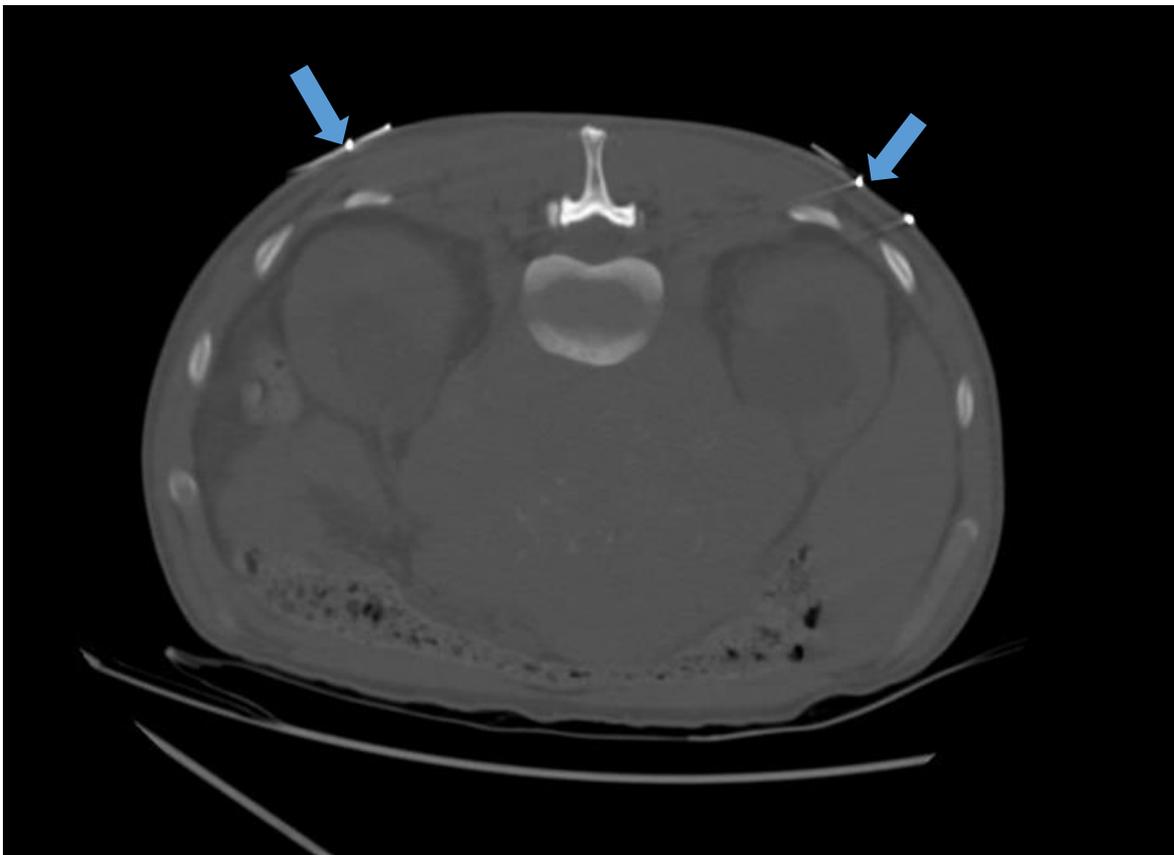


**Imagen 3. Corte axial de tomografía en fase simple, con paciente en decúbito prono, donde se observa hidronefrosis bilateral. Grado 2 derecho y grado 3 izquierdo. Fuente: Archivo radiológico Hospital General Dr. Miguel Silva.**



### **Colocación de catéter de nefrostomía.**

La sonda de nefrostomía se pudo colocar con éxito en la totalidad de los pacientes. Solo 1 paciente que presentaba hidronefrosis bilateral fue imposible la colocación del catéter derecho por interposición del colon.



**Imagen 4. Corte axial de tomografía en fase simple con ventana ósea a nivel de ambos riñones, donde se observan marcadores metálicos en la piel para identificar el sitio a puncionar (flechas azules). Fuente: archivo radiológico Hospital General Dr. Miguel Silva.**

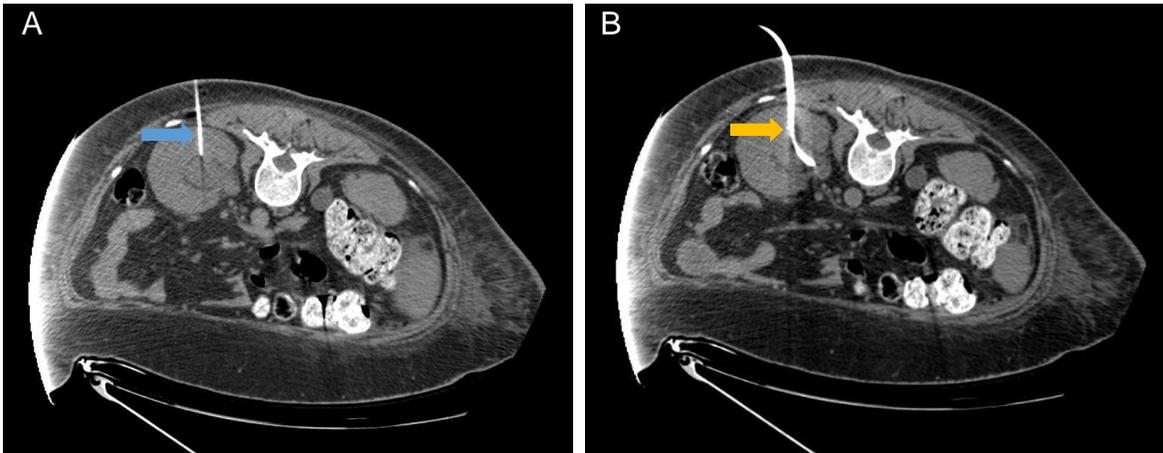


Imagen 5. A. Cortes axiales de tomografía en fase simple a nivel renal donde se observa introducción de sistema coaxial metálico con aguja tipo Chiba 22 G (flecha azul) hasta la pelvis renal (imagen 5). B. Colocación de catéter de nefrostomía en posición final (flecha amarilla). Fuente: archivo radiológico Hospital General Dr. Miguel Silva.

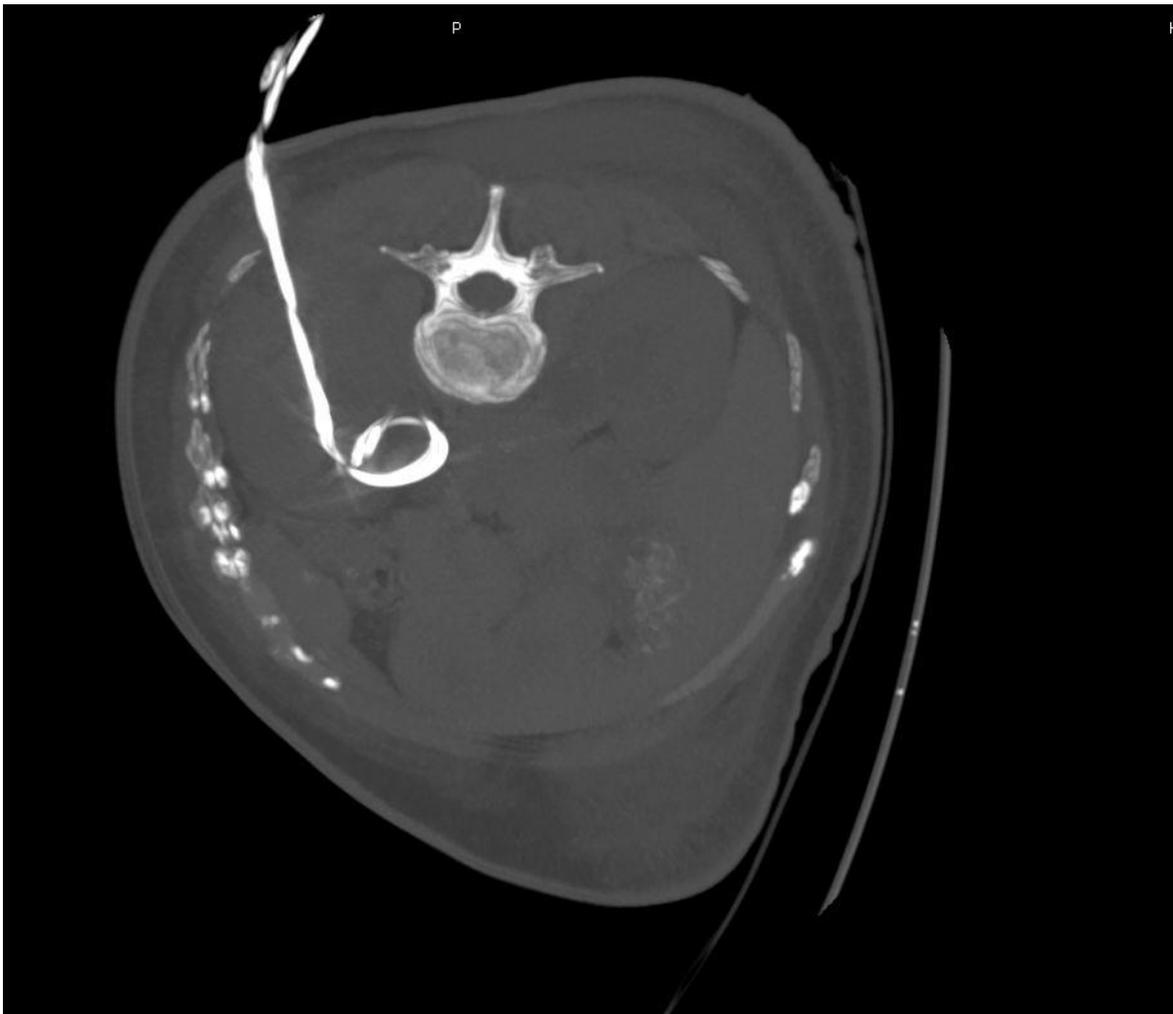


Imagen 6. Reconstrucción multiplanar de tomografía en ventana ósea donde se observa catéter de nefrostomía adecuadamente colocado. Fuente: Archivo radiológico Hospital General Dr. Miguel Silva.



### Complicaciones.

Dentro de las complicaciones durante el procedimiento, sólo 2 (7.69%) presentaron; en ambos casos fue hematoma peri renal. Uno fue sometido a nefrostomía bilateral y otro unilateral.

Posterior al procedimiento durante la estancia intra hospitalaria, 3 pacientes presentaron complicación (11.53%), de la cual todas fueron salida de catéter unilateral y en 2 de estos casos se observó hematoma asociado.

Los pacientes que presentaron hematoma durante y posterior al procedimiento fueron un total de 4 (15.38%) de los cuales el promedio fue de 7.07 ml., con un máximo de 12 ml. y un mínimo de 3 ml. En todos los casos, ningún hematoma puso en riesgo la integridad anatómica o funcional del riñón.

En total, algún tipo de complicación menor, durante o posterior al procedimiento se presentó en 5 pacientes diferentes (19.23%). Ninguno presentó alguna complicación mayor.

COMPLICACIONES MENORES			
DURANTE EL PROCEDIMIENTO		POSTERIOR AL PROCEDIMIENTO	
No. Pacientes	%	No. Pacientes	%
2	7.69	3	11.53
<b>TOTAL = 5 pacientes (19.23%)</b>			

Tabla 2. Complicaciones presentadas durante y posterior al procedimiento. Fuente: base de datos.



**Imagen 7. Corte axial de tomografía a nivel renal, con paciente en posición decúbito lateral derecho, donde se observa pequeño hematoma perirrenal izquierdo (flecha blanca) con catéter de nefrostomía en adecuada posición (flecha amarilla). Fuente: Archivo radiológico Hospital General Dr. Miguel Silva.**



### **Tiempo de procedimiento.**

El tiempo total del procedimiento, iniciando desde que paciente se le realiza el primer rastreo tomográfico hasta que se termina la colocación de la sonda de nefrostomía uni o bilateral fue un promedio de 61.03 minutos, con un máximo de 144 y un mínimo de 25 minutos.

El tiempo efectivo en que el paciente estuvo sometido a radiación durante el procedimiento tuvo una variación desde 198 segundos el tiempo máximo, hasta 33 segundos el tiempo mínimo, con un promedio de 33 segundos.



### Hallazgos asociados.

De los 26 paciente sometidos a colocación de catéter de nefrostomía, se analizaron los estudios tomográficos, encontrando diferentes hallazgos, de los cuales los principales fueron derrame pleural en 9 pacientes (34.61%), metástasis en 8 (30.76%), enfermedad diverticular del colon en 3 (11.53%), neumonía en 2 (7.69%) y otros en 4 pacientes (15.38%).

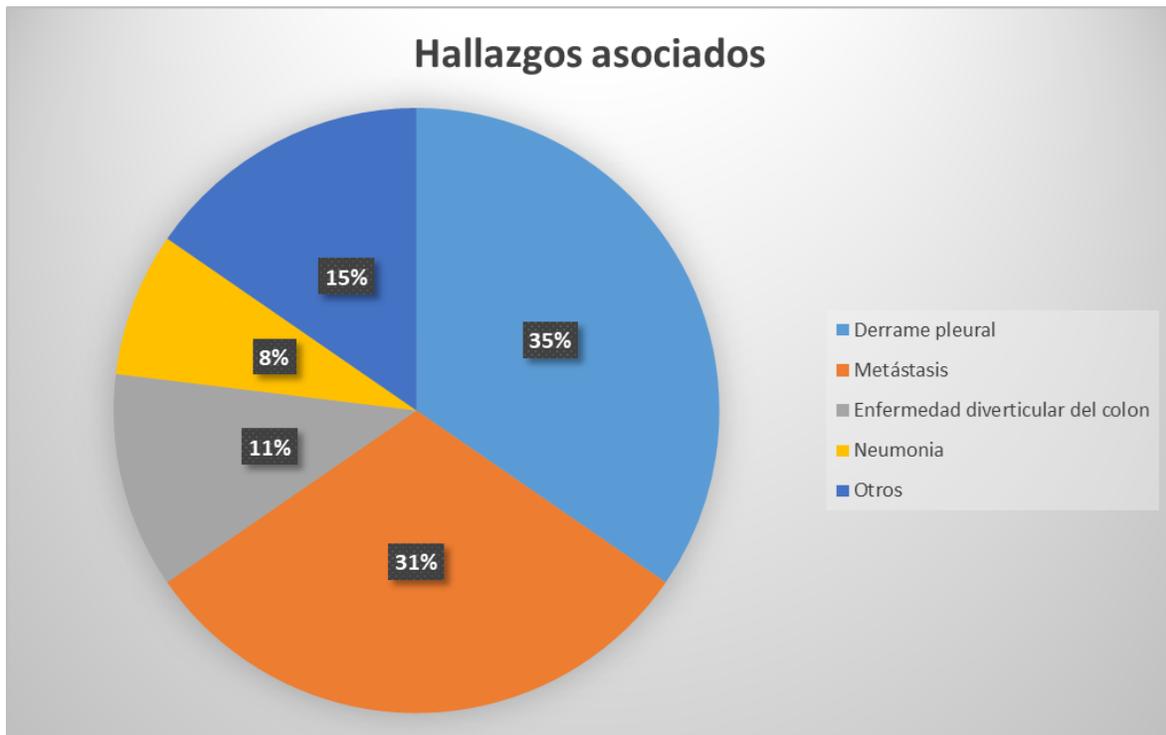


FIGURA 3. Hallazgos asociados encontrados en la tomografía durante la realización del procedimiento. Fuente: base de datos.

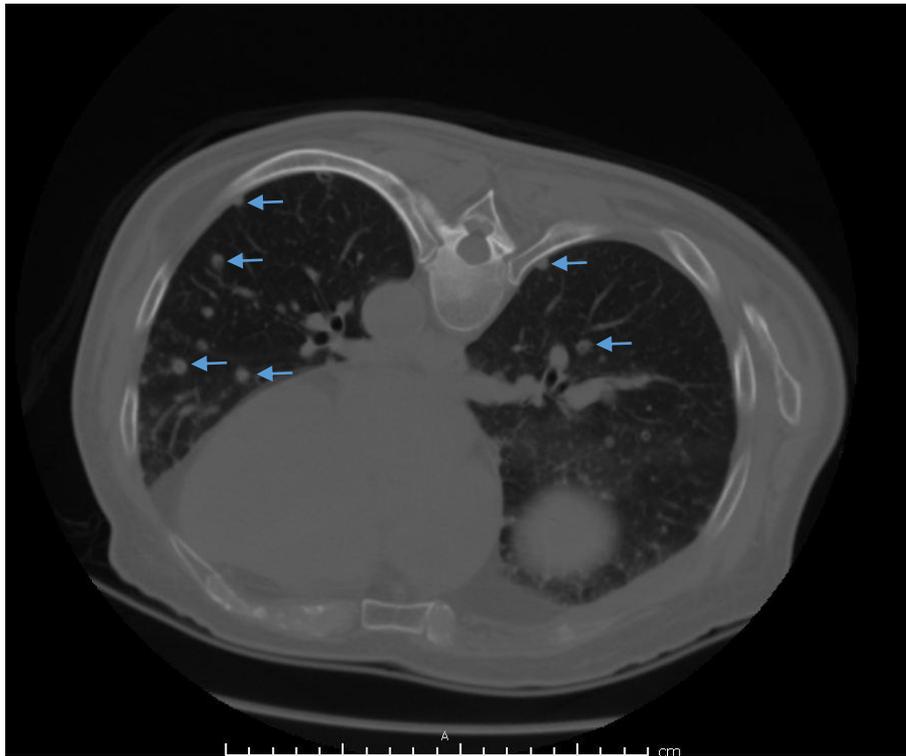


Imagen 8. Corte axial de tomografía, con paciente en decúbito prono y ventana pulmonar donde se observan múltiples metástasis pulmonares bilaterales (fechas). Fuente: Archivo radiológico Hospital Dr. Miguel

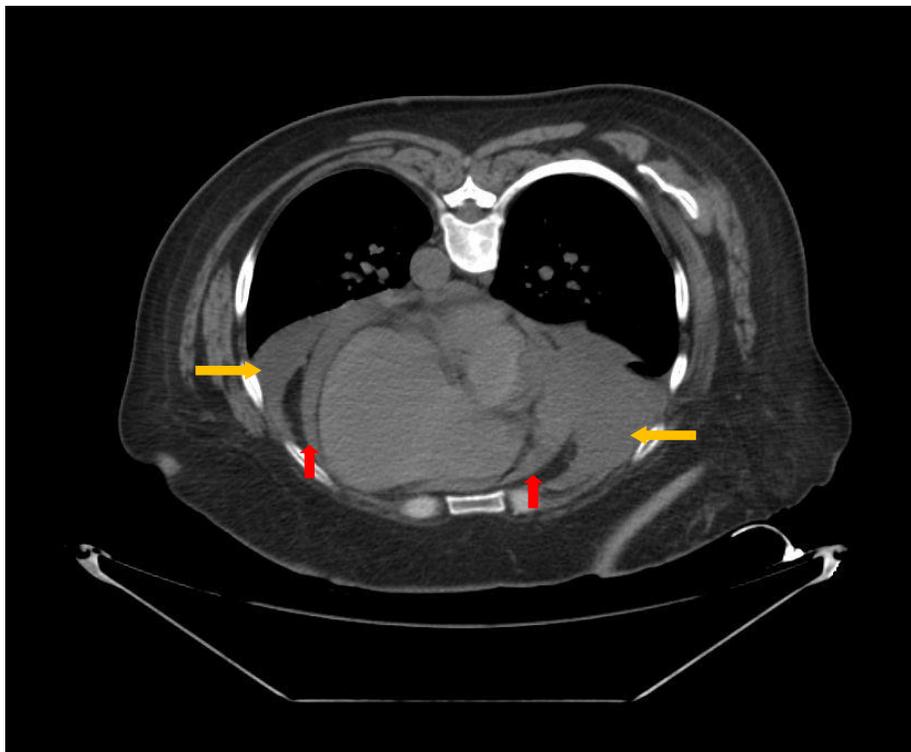


Imagen 9. Corte axial de tomografía en fase simple, con paciente en decúbito prono donde se observa derrame pleural bilateral (flechas amarillas) y derrame pericárdico (flechas rojas). Fuente: Archivo radiológico Hospital General Dr. Miguel Silva.



## DISCUSIÓN

La colocación de catéter de nefrostomía percutánea guiado por tomografía es una técnica efectiva y segura, como se refiere en la literatura mundial, logrando en el presente estudio una tasa de éxito de colocación en el 100% de los pacientes.

Las complicaciones menores se mantuvieron conforme a lo expresado en la literatura (15-25%) (13); sin presencia de complicaciones mayores, lo que se encuentra por debajo de lo reportado en múltiples estudios, como el de Barbaric y Patel, donde se presentaron en 2 y 7% respectivamente; el segundo usando solamente guía fluoroscópica.

El presente estudio no pudo comparar la ventaja de éste método en riñones no dilatados, ya que el 100% de los pacientes presentaba algún grado de hidronefrosis.

La nefrostomía percutánea guiada por tomografía incluso ha mostrado ser efectiva en diferentes escenarios donde fracasó la guía ecográfica, como lo reportado por Brandt M, y col. donde 27 pacientes de su estudio (19.3%) fueron sometidos a nefrostomía percutánea guiada por TAC tras el fracaso de guía mediante ultrasonido.

El tiempo de realización del procedimiento fue ligeramente mayor al reportado en estudio de referencia, donde Thanos y col. reportaron un tiempo promedio de 50



minutos. En el cual también cabe resaltar que solo al 20% de los pacientes se les colocó una sonda bilateral, y en nuestro estudio la mayoría de los pacientes (60%) tuvo una nefrostomía bilateral exitosa. Lo anterior puede significar un aumento en las dosis finales de radiación, las cuales no fueron incluidas en el presente trabajo, ni se reportan en la literatura nacional e internacional.

La ventaja principal de la tomografía sobre la fluroscopia es la valoración de las estructuras peri renales durante el procedimiento, lo cual permite una mejor planeación de este, así como observar hallazgos asociados durante el estudio, siendo los principales encontrados durante el estudio la presencia de metástasis y derrame pleural.

La menor cantidad de radiación utilizada, así como la nula radiación recibida por parte del radiólogo, también son un punto a favor de este método sobre la fluroscopia; sin embargo, el presente estudio no tiene como objetivo fundamental este tema, pero puede ser utilizado para posteriores comparaciones.



## **CONCLUSIÓN**

El presente trabajo logra describir con exactitud las principales complicaciones relacionadas a la colocación de catéter de nefrostomía percutánea guiada por tomografía, las cuales se mantuvieron acorde a las reportadas en diversos trabajos, sin presentar complicaciones mayores, lo que presume una experiencia positiva de lo realizado dentro en el hospital respecto a lo valorado en la bibliografía internacional.

## **RECOMENDACIONES**

En base a los resultados obtenidos, se recomienda la colocación de nefrostomía percutánea guiada por tomografía como método de elección cuando se cuente con el equipo.

Según las complicaciones menores obtenidas se sugiere el uso de punto de sutura para fijación de la sonda, más el sistema de fijación incluido en el set de nefrostomía.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Thanos L, Mylona S, Stroumpouli E, Kalioras V, Pomoni M, Batakis N. Percutaneous CT-Guided Nephrostomy: A Safe and Quick Alternative Method in Management of Obstructive and Nonobstructive Uropathy. *Journal of Endourology* [Internet]. 2006 [Citado en junio 2019]; 20 (7): 486-490.
2. Radecka E, Magnusson A. Complications Associated with Percutaneous Nephrostomies. A Retrospective Study. *Acta Radiol* [Internet]. 2004 [Citado en junio 2019]; 2: 184-188. Disponible en [www.acr.sagepub.com](http://www.acr.sagepub.com) DOI 10.1080/02841850410003671.
3. Dyer R, Regan J, Kavanagh P, Kathod E, Chen M, Zagoria R. Percutaneous Nephrostomy with Extensions of the Technique: Step by Step. *RadioGraphics* [Internet]. 2002 [Citado en junio del 2019]; 22: 503-525.
4. Athreya S. *Demystifying Interventional Radiology* [Internet]. Switzerland: Springer; 2016 [Citado en junio del 2019]. 195 p. Disponible en: DOI 10.1007/978-3-319-17238-5.



5. Brandt M, Lehnert T, Czilwik T, Borgmann H, Gruber-Rouh T, Thalhammer A, et. Al. CT-guided nephrostomy—An expedient tool for complex clinical scenarios. *European Journal of Radiology* [Internet]. 2018 [Citado en junio del 2019]; 110: 142-147. Disponible en: [www.elsevier.com/locate/ejrad](http://www.elsevier.com/locate/ejrad)  
[Doi.org/10.1016/j.ejrad.2018.11.028](https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2018.11.028).
6. Haaga J, Zelch M, Alfidí R, Stewart B, Daugherty J. CT-guided Antegrade Pyelography and Percutaneous Nephrostomy. *Am J Roentgenol* [Internet]. 1977 [Citado en junio del 2019]; 128: 621-624. Disponible en: [www.ajronline.org](http://www.ajronline.org).
7. Sommer C, Huber J, Radeleff B, Hosch W, Stampfl U, Loenard B. et. al. Combined CT- and fluoroscopy-guided nephrostomy in patients with non-obstructive uropathy due to urine leaks in cases of failed ultrasound-guided procedures. *European Journal of Radiology* [Internet]. 2011 [Citado en junio del 2019]; 80: 686-691. Disponible en: [www.elsevier.com/locate/ejrad](http://www.elsevier.com/locate/ejrad)  
doi:10.1016/j.ejrad.2010.09.035.
8. Rodríguez – Pontones JA, Bretón – Reyes D. Complicaciones en pacientes sometidos a nefrostomía percutánea guiada por ultrasonido y factores asociados. *Gac Med Mex* [Internet]. 2016 [Citado en junio del 2019]; 152: 167-172.



9. Barbaric Z, Hall T, Cochran S, Heitz D, Schwartz R, Krasny R. et. al. Percutaneous Nephrostomy: Placement Under CT and Fluoroscopy Guidance. AJR [Internet]. 1997 [Citado en junio del 2019]; 169: 151-154.
10. Goodwin W, Casey W, Wolf W. Percutaneous Trocar (Needle) Nephrostomy In Hydronephrosis. JAMA [Internet]. 1955 [Citado en junio del 2019]; 157 (11): 891-894.
11. Patel U, Hussain F. Percutaneous Nephrostomy of Nondilated Renal Collecting Systems with Fluoroscopic Guidance: Technique and Results. Radiology [Internet]. 2004 [Citado en junio del 2019]; 233: 226-233. Disponible en: 10.1148/radiol.2331031342.
12. Egilmez H, Oztoprak I, Atalar M, Cetin A, Gumus C, Gultekin Y. et. al. The Place of Computed Tomography as a Guidance Modality in Percutaneous Nephrostomy: Analysis of a 10-Year Single-Center Experience. Acta Radiol [Internet]. 2007 [Citado en junio del 2019]; 48: 806-813. Disponible en: DOI: 10.1080/02841850701416528.
13. Pabon-Ramos W, Dariushnia S, Walker G, Janne B, Ganguli S, Midia M. et. al. Quality Improvement Guidelines for Percutaneous Nephrostomy. J Vasc Interv Radiol [Internet]. 2016 [Citado en junio del 2019]; 27: 410-414. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvir.2015.11.045>.



14. Fonio P, Appendino E, Calandri M, Faletti R, Righi D, Gandini G. Treatment of urological complications in more than 1,000 kidney transplantations: the role of interventional radiology. *Radiol Med* [Internet]. 2015 [Citado en junio del 2019]; 120: 206-212. Disponible en: DOI 10.1007/s11547-014-0407-y.
15. Sheafor D, Paulson E, Kliewer M, DeLong D, Nelson R. Comparison of Sonographic and CT Guidance Techniques: Does CT Fluoroscopy Decrease Procedure Time?. *AJR* [Internet]. 2000 [Citado en junio del 2019]; 174: 939–942. Disponible en [www.ajronline.org](http://www.ajronline.org)
16. Navari F, Zúñiga D, Amor L. Hidronefrosis fetal. Reporte de un caso y revisión bibliográfica. *Ginecol Obstet Mex* [Internet]. 2008 [Citado en junio del 2019]; 76 (8): 487-492. Disponible en: [www.revistasmedicasmexicanas.com.mx](http://www.revistasmedicasmexicanas.com.mx)
17. Ríos J, Vargas C. Nefrostomía percutánea. *Acta Médica Grupo Ángeles* [Internet]. 2006 [Citado en junio del 2019]; 4 (3): 207-209.
18. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Recomendaciones para guiar a los médicos en la investigación biomédica en personas [Internet]. CONAMED.



19. LeMaitre L, Mestdagh P, Marecaux-Delomez J, Valtille P, Dubrulle E, Biserte J. Percutaneous nephrostomy: placement under laser guidance and real-time CT fluoroscopy. *Eur Radiol* [Internet]. 2000 [Citado en junio del 2019]; 10 (6): 892-895.



# ANEXOS

## Hoja de recolección de datos.



HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA" MORELIA, MICHOACÁN.



### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS NEFROSTOMIA PERCUTÁNEA GUIADA POR TOMOGRAFÍA

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: M F

Indicación del procedimiento: \_\_\_\_\_

Hallazgos renales durante el procedimiento:

Hidronefrosis		Bilateral		Grado	Nefrostomía
Sí	No	Si	No (der.) (izq.)	Derecho: 0 - 1 - 2 - 3 - 4 Izquierdo: 0 - 1 - 2 - 3 - 4	Bilateral Derecha Izquierda

Tiempo del procedimiento:

Tiempo total del procedimiento (minutos)	Tiempo efectivo de radiación (segundos)

Complicaciones:

Durante el procedimiento	Posterior al procedimiento (durante la hospitalización)

En caso de presentar hematoma, calcular el volumen (ml)

Otros hallazgos tomográficos

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma médico residente.

\_\_\_\_\_  
Dr. José Patricio Martínez Rivera  
Radiólogo intervencionista

SERVICIO DE RADIOLOGÍA