



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO

HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS COMO PREDICTORES  
DE ROTURA DE NEFROBLASTOMA  
INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS  
2017-2020

PRESENTADA POR  
PEDRO FERNANDO CONTRERAS COJAL

ASESOR  
DR. JOSÉ SANDOVAL PAREDES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN RADIOLOGÍA

LIMA – PERÚ  
2020



**Reconocimiento - No comercial**

**CC BY-NC**

El autor permite entremezclar, ajustar y construir a partir de esta obra con fines no comerciales, y aunque en las nuevas creaciones deban reconocerse la autoría y no puedan ser utilizadas de manera comercial, no tienen que estar bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
UNIDAD DE POSGRADO**

**HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS COMO PREDICTORES  
DE ROTURA DE NEFROBLASTOMA  
INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES  
NEOPLÁSICAS 2017-2020**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**PARA OPTAR**

**EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN RADIOLOGÍA**

**PRESENTADO POR**

**PEDRO FERNANDO CONTRERAS COJAL**

**ASESOR**

**DR. JOSÉ SANDOVAL PAREDES**

**LIMA, PERÚ  
2020**

## ÍNDICE

	Pág.
Portada	i
Índice	ii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1 Descripción de la situación problemática	3
1.2 Formulación del problema	4
1.3 Objetivos	5
1.3.1 Objetivo general	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
1.4 Justificación	5
1.5 Viabilidad y factibilidad	6
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes	7
2.2 Bases teóricas	10
2.3 Definición de términos básicos	19
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	
3.1 Formulación de hipótesis	21
3.2 Variables y su operacionalización	22
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA</b>	
4.1 Diseño metodológico	23
4.2 Diseño muestral	23
4.3 Procedimientos de recolección de datos	24
4.4 Procesamiento y análisis de datos	24
4.5 Aspectos éticos	25
<b>CRONOGRAMA</b>	26
<b>PRESUPUESTO</b>	
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	
<b>ANEXOS</b>	
1. Matriz de consistencia	
2. Instrumentos de recolección de datos	

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción del problema**

El nefroblastoma o tumor de Wilms, representa la neoplasia sólida abdominal más frecuente y representa aproximadamente el 90 % de los tumores renales pediátricos (1). Su diagnóstico se ha basado en su presentación clínica en un primer momento, manifestándose con dolor abdominal, masa palpable y hematuria; siendo el síntoma más frecuente masa palpable hasta en un 95 %. Histológicamente, son trifásicos, por contener elementos blastemal, epitelial y estromal (1).

El pico de incidencia se da entre los 2 y 5 años de edad, con un 95 % de los casos diagnosticados antes de los 10 años, más frecuentemente en los primeros 2 años de vida. No se ha evidenciado predilección por algún sexo, describiéndose igual distribución en ambos casos (2).

En el Perú, se ha observado un promedio de 30 casos nuevos por año, encontrándose un pico de incidencia entre los 3 y 4 años, característicamente con masa abdominal palpable, en menor frecuencia hematuria y dolor abdominal (3).

Actualmente, se cuenta con un buen pronóstico y con estrategias de tratamiento bien establecidas, demostrándose tasas de supervivencia a los 5 años de hasta 90 %, esto se debe al avance de los métodos de imágenes al momento del diagnóstico. Utilizando la tomografía se ha logrado estadificar y preparar de acuerdo a lo observado el posible tratamiento del paciente, actualmente se busca predecir condiciones que disminuyan su supervivencia, como lo es la rotura de la lesión intraoperatoria (1).

La importancia de predecir la rotura preoperatoria del nefroblastoma, se basa en

las complicaciones del mismo, como lo es, el aumento de estadiaje (IIIC) y una tasa de recurrencia de 20 % (4). Además, con el tipo de tratamiento que se le brindará al paciente: quimioterapia con tres medicamentos y radioterapia total abdominal, con sus respectivas complicaciones (3). Se ha reportado que su tasa es de 11.9 %, y que las probabilidades de rotura intraoperatoria fue dos veces mayor para tumores de más de 12 cm (4).

Dentro del país, el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, por ser centro de referencia de patología oncológica, recibe una gran cantidad de casos como los descritos en el trabajo; sin embargo, no se cuenta con un registro de las características imagenológicas, ni sus hallazgos asociados. Esta información nos ayudará a evaluar desde el punto de vista de imágenes esta neoplasia, y predecir sus posibles complicaciones

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuál es la utilidad de la tomografía de abdomen como factor predictor de rotura del nefroblastoma en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas entre el 2017 y 2020?

### **1.3 Objetivos**

#### **1.5 Objetivo general**

Evaluar la eficacia del uso de la tomografía de abdomen como predictor de rotura nefroblastoma en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas entre el 2017 y 2020.

#### **1.5 Objetivos específicos**

Identificar las características epidemiológicas de los pacientes con diagnóstico nefroblastoma en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.

Determinar la relación de diámetro entre la neoplasia y la circunferencia abdominal en un corte de tomografía axial como predictor de rotura intraoperatoria.

Conocer la frecuencia de líquido libre en cavidad abdominal como predictor de rotura intraoperatoria.

Describir la frecuencia de sangrado intratumoral como predictor de rotura intraoperatoria.

Determinar el volumen tumoral como predictor de roturar preoperatoria de los pacientes con diagnóstico de nefroblastoma en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.

#### **1.4 Justificación**

Durante los últimos años se ha venido estandarizando el tratamiento de los pacientes con diagnóstico de nefroblastoma, aumentado su tasa de éxito y sobrevida a largo plazo; pero, actualmente, poco se sabe sobre cómo prevenir la

rotura preoperatoria, siendo la cirugía un camino que seguirán los pacientes independientemente del protocolo a usar en el tratamiento.

Se ha descrito estadísticas en otras latitudes acerca de las consecuencias de la diseminación de la neoplasia por rotura, y se ha visto que el tratamiento postcirugía, puede llegar a complicar tanto como la rotura intraoperatoria en sí misma, es por ello que se plantea la posibilidad de obtener una relación a partir de la tomografía de abdomen que se realiza a todo paciente con sospecha de nefroblastoma previo a su tratamiento, para determinar quiénes son los pacientes con mayor riesgo de complicación, rotura.

Esto brindará información importante, para evitar desenlaces desafortunados en el manejo de estos pacientes, mostrando un impacto en el pronóstico y sobrevida de la enfermedad.

### **1.5 Viabilidad y factibilidad**

El Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, al ser centro de referencia de la patología oncológica, cuenta con una población adecuada para la realización del estudio, ya que se reciben casos de diversas regiones del país, además se cuenta con un sistema digitalizado de imágenes (PACS) y de la historia clínica electrónica, de donde se obtendrá los datos de patología y reporte operatorio.

El hospital cuenta con el material humano, radiólogos especializados en imágenes oncológicas, y recursos económicos para poder realizar esta investigación.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

En el 2020 Bouty, et al. realizaron un estudio descriptivo, entre los años 2006-2018, con protocolo SIOP previo y volumen promedio tumoral de 630 cc, en quienes se realizaron cirugía mínimamente invasiva, se obtuvo una tasa de supervivencia a los 3 años de 94 %, no presentando casos de rotura intratumoral. Salvo la presencia de 3 casos con signos de trombosis, diagnosticados mediante el uso de tomografía y comprobados en el intraoperatorio, demostrando la posibilidad de realizar hasta en un 20 % cirugía mínimamente invasiva (5).

En 2019 Le Rouzic, et al. publicaron una investigación entre los hallazgos radiológicos al momento del diagnóstico y el análisis histológico después de la quimioterapia neoadyuvante ante la sospecha de rotura intratumoral. En un lapso de 17 años se realizó un seguimiento a 71 pacientes, evidenciando que el mayor riesgo de recurrencia de enfermedad, se debe a su rotura. Durante el estudio se evidenció que 39 % de los pacientes tenía signos clínicos o radiológicos de rotura intratumoral, relacionándose finalmente con confirmación histológica 7 %. En esta serie se demostró que las lesiones mayores a 400 cc, presenta mayor riesgo de rotura (6).

En 2017, Fukuzawa, et al. realizaron un estudio analítico retrospectivo con el objetivo de analizar la relación, ratio, entre los diámetros del tumor y la cavidad abdominal, como factor predictivo de rotura intraoperatoria. Entre 1987 al 2015, se evaluó 27 casos, evidenciando que aquellos con una relación mayor a 0.5 tiene mayor probabilidad de rotura, a su vez se ha relacionado a mayores complicaciones

en el postoperatorio, ya que estos pacientes irán a quimioterapia y radioterapia total en el abdomen, aumentando los efectos adversos de este tratamiento (7).

Durante el año 2018, Flores, et al. publicaron una revisión entre noviembre 2010 y enero 2016, en donde se evalúa el uso de técnica mínimamente invasiva, laparoscópica, como tratamiento, además de proponer como medida estándar el uso de imágenes, tomografía de abdomen, para calcular el volumen, el cual podría estar relacionado en la predicción de complicaciones intraoperatorias. No aumentando el riesgo el hecho de realizar este tipo de cirugía en el desenlace de rotura, y utilizando el principio de evaluación de imágenes con la menor dosis posible para su evaluación (8,9).

En 2017, Berrington de Gonzales et al. desarrollaron un estudio caso control, en donde evaluaron la relación entre la dosis de radiación estimada y el Linfoma no Hodgkin incidental diagnosticado 2 años después de la primera tomografía. Es importante recordar que los pacientes con rotura intraoperatoria, recibirán controles más seguidos con tomografía, y además recibirán como parte de su tratamiento radioterapia en el abdomen, aumentando la cantidad de radiación. Y aunque se presumía que este tipo de radiación aumentaba este riesgo, en este estudio se encontró que el riesgo relativo fue de 1.5 para dosis menores a 5 mGy (10).

En 2017, Eriksen et al. hizo una revisión del manejo de los nefroblastomas, con quimioterapia neoadyuvante, en donde se ha determinado que la tasa de ruptura en aquellos que reciben quimioterapia neoadyuvante fue de 2.8 %, comparada con el 11 % observado en aquellos pacientes que se les realizó nefrectomía radical como tratamiento inicial (11).

En 2014, Forbes et al. realizó una descripción de los resultados postoperatorios de

nefrectomía total, de un total de 64 casos, mostró que el mayor número de complicaciones se dio en tumores mayores de 12.2 cm (12).

En 2013, Gow et al. publicaron una cohorte, donde se revisó 1131 nefrectomías, con rotura en 9.7 %. Este hallazgo se relacionó al aumento de tamaño mayor a 12 cm y a ser del lado derecho, siendo su riesgo relativo de 2.6. El lado derecho quizás trae consigo más problemas, por su cercanía al hígado, impidiendo de cierta manera su correcta manipulación durante la cirugía. Además, reporto que el riesgo relativo para recaída, en casos de rotura intratumoral fue 2.8 (4).

En 2013, Khanna et al. evaluó los resultados de un estudio de cohorte, sobre la rotura pre operatoria en pacientes sometidas a protocolo de nefrectomía radical como primer paso, evidenciando que la rotura aumenta en 20 % el riesgo de recurrencia. Además, menciona las características tomográficas ante la sospecha de rotura tumoral, siendo el hallazgo de mayor relevancia la evidencia de líquido libre más allá del fondo de saco de cavidad pélvica. Además, no pudo demostrar relación entre la presencia de sangrado intratumoral y rotura del tumor, sin embargo, si se vio mayor asociación entre la presencia de líquido extracapsular en comparación con líquido subcapsular (1).

Durante el 2009, Bhatnagar et al. realizó un estudio de comparación entre los protocolos más ampliamente utilizados en el manejo de nefroblastoma SIOP y NWTS, los cuales independientemente han demostrado ventajas y desventajas. En el estadiaje, ambos casos consideran estadio III, el hecho que presente rotura intraoperatoria. Recibiendo quimioterapia con dactinomicina, vincristina y doxorubicina por 24 semanas asociado a radioterapia, en el protocolo NWTS, mientras que en el protocolo SIOP la quimioterapia se recibe por 28 semanas. Este tipo de tratamiento se ha relacionado a efectos adversos en el organismo como es

en el caso de antraciclina, doxirrobucina, la cual se ha relacionado a disminución de la funcionabilidad cardiaca y volumen de corazón. Es por ello que ambos protocolos tratan de evitar complicaciones en el tratamiento, evitando llevar a pacientes con estadios I-II, que por rotura intraoperatoria son clasificados como estadio III, con el tratamiento postquirúrgico ya mencionado (13,14).

En 2008, Brisse et al. en un estudio retrospectivo evaluó la rotura pre operatoria del nefroblastoma, que independientemente del estadio donde se de esta complicación, se ha relacionado como el mayor riesgo de recurrencia abdominal. Aún describe es limitado el papel de la tomografía en la descripción del hallazgo más asociado a su rotura, representando el 29 % de todas las recurrencias (15).

En 2005, Ehrlich el al. realizaron una investigación evaluando si la técnica quirúrgica tiene impacto en el estadiaje y riesgo de recurrencia local, como parte del protocolo NWTS. De un total de 1305 nefrectomías, ocurrió diseminación del tumor en 253 (19.3 %), de estas, la ruptura intraoperatoria fue 139 de los 253 pacientes (55 %). La técnica quirúrgica que se prefirió fue transperitoneal, evitando el abordaje por flancos, ya que dificultaba la toma de muestras y exéresis de ganglios sospechoso (16).

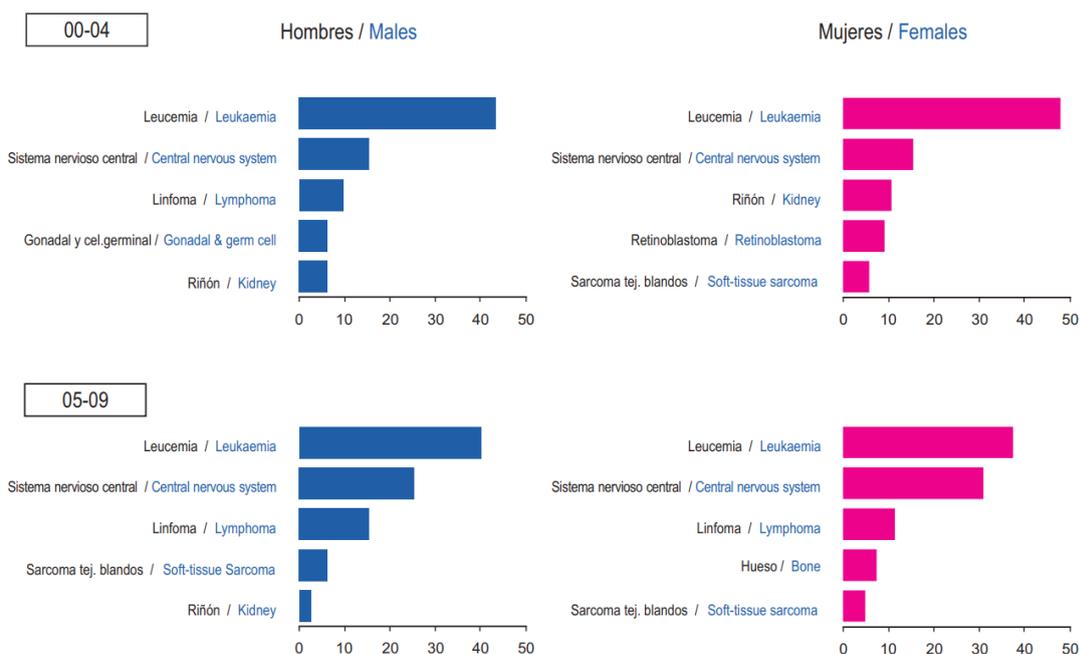
## **2.2 Bases teóricas**

### **El cáncer en pediatría**

El cáncer, aunque es una enfermedad poco frecuente, es una de las principales que se ha relacionado a mortalidad. La incidencia en los últimos años se ha aumentado, quizás por el mejoramiento en los métodos diagnósticos, evidenciando actualmente 135 casos por millón de niños en menores de 15 años. Aunque existen

ciertas diferencias entre latitudes, sigue siendo un problema de salud actual importante, es por ellos que los registros de la enfermedad en cada región son importantes para poder conocer su posible comportamiento (14).

Ya se ha descrito que, en nuestro país, entre los años 2010 y 2012, la incidencia fue 152.7 casos nuevo por millón. Dentro de las neoplasias más frecuentes se encuentra las linfo-hematopoyéticas, y en un cuarto lugar evidenciamos a los tumores renales, con el nefroblastoma ampliamente a la cabeza. Entre los 0 y 4 años, no se ha visto un factor ambiental preponderante en el desarrollo de las neoplasias, sino más bien su relación a posibles factores genéticos.



**Ilustración 1.** Distribución de neoplasias malignas por edad y sexo.  
Fuente: Registro de Cáncer de Lima metropolitana.

## Nefroblastoma

El tumor de Wilms o nefroblastoma, es la neoplasia renal más frecuente en la edad pediátrica, predominantemente de componente blastemal. Se ha descrito que sus tres capas pueden estar presentes al momento del diagnóstico, usualmente la falla en la maduración del tejido conlleva a desarrollar la enfermedad (3).

## **Epidemiología del nefroblastoma**

Anteriormente ya se ha descrito que es la neoplasia más frecuente de origen renal, representando el 90 % de los tumores renales en menores de 10 años a nivel mundial, sin variación significativa respecto al sexo del paciente, encontrándose en el sexo femenino un promedio al momento de diagnóstico de 3.5 años y en los niños de 3 años (17).

En el mundo su incidencia aproximada es de 7 casos nuevos por millón sin encontrar diferencias significativas respecto a los factores ambientales juegan un rol definitivo en el desarrollo de la enfermedad, más si se ha relacionado un mayor riesgo en la raza afro-americana (13).

## **Presentación clínica**

Aunque usualmente se ha descrito con la triada de masa abdominal, dolor y hematuria, esta no es constante en todos los casos, siendo el signo más constante masa palpable, el cual se ha descrito hasta en 95 % de los casos. Otras formas de presentación son la pérdida de peso y fiebre.

Además, debemos recordar que el factor genético juega un rol importante en el desarrollo de esta patología, ya que muchos síndromes han sido relacionados a esta neoplasia (17).

## **Diagnóstico y estudios complementarios.**

Como se ha ido describiendo las imágenes juegan un rol importante en el diagnóstico presuntivo de nefroblastoma, ya que todo paciente con sospecha de masa renal se le realizará un estudio tomográfico previo para la confirmación de la sospecha o su exclusión (3).

En 2020, Brisse et al. realizó un estudio para evaluar que pacientes se beneficiarían con la realización de biopsia, ya que como conocemos en el protocolo SIOP, se le brinda al paciente quimioterapia neoadyuvante previo a la cirugía. En ese sentido si conoces el subtipo histológico tenemos la oportunidad de brindar tratamiento oportuno y adecuado. Aunque sonaba promisorio, no se realizó de manera sistemática la biopsia, ya que se vio sólo un 10 % de riesgo-beneficio, y en muchos casos el estudio de imágenes era suficiente para continuar con la sospecha (18).

La ecografía, es el método de imágenes que se utiliza en un primer momento, por su accesibilidad, permite valorar adecuadamente el parénquima renal, pero se ha visto que con mayor precisión la tomografía o resonancia permite identificar la dependencia de la lesión (13). Además este tipo de estudio tomografía o resonancia, permite valorar el riñón contralateral al que presenta la enfermedad, y ver con mayor acierto hallazgos asociados, como lo son, signos de ruptura, trombos en estructuras vasculares adyacentes y la presencia de adenopatías de estirpe maligno (19).

Se prefirió en todos los casos la tomografía sobre la resonancia por su rapidez en la toma de imágenes y valoración del parénquima pulmonar durante el examen, limitantes que el estudio de resonancia magnética, aunque ponentes por su relación y múltiples secuencias, se encuentra en desventaja aún en ese sentido, por su tiempo de adquisición y artefactos de movimientos, que podrían interferir en el diagnóstico, a menos que el paciente se encuentre sedado. Ya se ha estudiado la dosis de radiación y trabajando con el principio de emitir la menor dosis posible, cuanto sea razonable para su diagnóstico, el uso de la tomografía se ha vuelto el método de imágenes estándar para la caracterización de estas lesiones. (3,9).

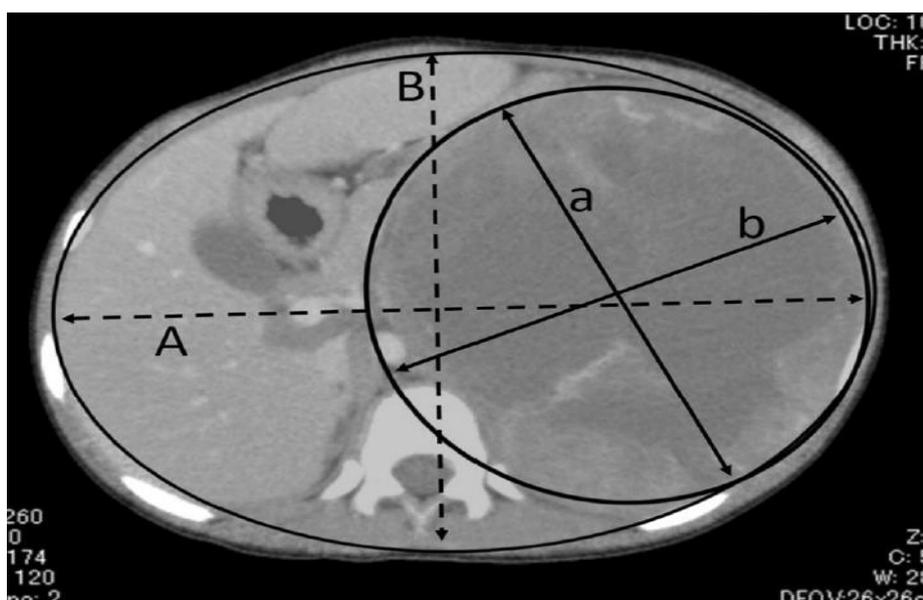
## Hallazgos tomográficos

### Tomografía de abdomen: Ratio

Dentro del estudio de imágenes se ha preferido la tomografía por las características y ventajas ya descritas anteriormente, a su vez porque permite evaluar con mayor certeza las diversas estructuras del abdomen, para descartar enfermedad a distancia u otra patología asociado.

Dentro de la evaluación se buscará obtener imágenes en fase venosa, la cual se obtiene entre 40 a 60 segundos post la administración de la sustancia de contraste, dentro de estas imágenes se evaluará en forma elipsoide el mayor diámetro de la neoplasia renal, obteniendo los mayores diámetros a ese nivel, los cuales se multiplicarán y se pondrán en relación con el diámetro mayor de la cavidad abdominal tomada del mismo corte axial de la tomografía. Obteniendo una relación de la siguiente manera:

Ratio Tumor (T), Abdomen (A). Entonces obtendremos  $T/A \text{ ratio} = (axb)/(AXB)$ .



**Ilustración 2.** Ratio entre el tumor y la cavidad abdominal.  
Fuente: Fukuzawa et al. Pediatric Surgery (7).

### **Tomografía de abdomen: predictores de rotura**

Khanna et al. publicó, en 2014, una investigación acerca de los hallazgos tomográficos que se relacionan más a rotura pre operatoria, dentro de los revisados, el líquido libre más allá del fondo de saco de Douglas o recto vesical, en caso de mujer y hombre respectivamente, es el hallazgo que más se relacionó con rotura pre operatoria, además de no poder establecer la relación entre presencia de sangrado intratumoral y rotura del mismo (1).



Ilustración 3. Extensión fluido extracapsular (cabeza flecha negra) y subcapsular (asterisco).

Fuente: Khanna et al. Children's Oncology Group (1).

### **Tomografía de abdomen: trombosis**

A su vez la tomografía, no sólo evalúa las imágenes relacionado a la neoplasia renal, sino que permite identificar características asociadas, que se deben tomar en consideración previa a la cirugía. Las cuales deben ser reportadas oportunamente para evitar complicaciones dentro del tratamiento y estas particularmente son:

presencia de trombo a nivel de la vena cava o intraauricular; y adenopatías peritumorales. Khanna et al. revisó 1015 casos entre el 2006 y 2008, encontrando que la prevalencia de trombos tumorales a nivel de la vena cava fue 11.3 % y a nivel auricular 8.1 %, con una sensibilidad de 86.7 % y especificidad de 90.7 %. Concluyendo que es poco probable que la tomografía no detecte la presencia de trombos. A su vez en la evaluación de adenopatías, aunque no existe un criterio estandarizado para su detección de malignidad, aquellos ganglios retroperitoneales mayores a 1 cm deberán ser reportados para su posterior evaluación intraoperatoria y su confirmación histológica (20).

### **Protocolo NWTS**

Contrario a lo mencionado antes, en este tipo de tratamiento se busca, la nefrectomía radical en pacientes que tengan neoplasia renal unilateral, sin signos de metástasis. Se prefiere este tipo de tratamiento a diferencia de la quimioterapia neoadyuvante, ya que se ha demostrado que para ciertos tipos histológicos, la quimioterapia neoadyuvante no representa una alternativa de tratamiento y que la cirugía pronta es la mejor elección, sobre todo en el tipo anaplásico (14).

**Tabla 1.** Estadificación nefroblastoma NWTS-antes de la quimioterapia.

<b>ESTADIO I</b>
El tumor se limita al riñón y se extirpa por completo. El tumor no se rompió antes o durante la extracción. Los vasos del seno renal no están involucrados más allá de 2 mm. No hay tumor residual aparente más allá de los márgenes de excisión.
<b>ESTADIO II</b>
El tumor se extiende más allá del riñón pero se extirpa por completo. No hay tumor residual aparente en o más allá de los márgenes de excisión. El tumor infiltra en los órganos adyacentes o en la vena cava, pero se reseca por completo. Aunque la biopsia tumoral o el derrame local confinado al flanco fue considerado estadio II por NWTSG en el pasado, dichos eventos se considerarán estadio III en los próximos estudios COG.
<b>ESTADIO III</b>
Ganglios linfáticos en el hilio renal, las cadenas periaórticas o más allá se encuentran.

Contaminación peritoneal difusa por el tumor  
Los implantes se encuentran en las superficies peritoneales.  
El tumor se extiende más allá de los márgenes quirúrgicos microscópico o groseramente.  
El tumor no es completamente resecado debido a la infiltración local en estructuras vitales  
ESTADIO IV  
Presencia de metástasis hematológica o ganglios linfáticos.  
Compromiso renal bilateral al momento del diagnóstico inicial

---

Fuente: Traducción de Bhatnagar, et al. Manejo del tumor de Wilms: NWTs vs SIOP (14).

### 2.3 Definición de términos básicos

**Rotura Tumoral:** Presencia de áreas de sangrado dentro de la lesión, evidenciado en tomografía como áreas hiperdensas (21).

**Nefroblastoma:** Neoplasia de células de diversos estirpes, inmaduras que se desarrollan en el riñón (22).

**Retroperitoneo:** Espacio anatómico en la parte posterior del abdomen, detrás del peritoneo (23).

**Líquido libre peritoneal:** Es aquel que actúa como lubricante en cavidad abdominal, y que se encuentra en pequeñas cantidades, usualmente menor a 50 ml (3).

**Extracapsular:** Estructura que se encuentra por fuera de la cápsula renal, compuesto por planos grasos circundantes (24).

**Subcapsular:** Por dentro de la cápsula renal, la cual es la primera de las cápsulas externas, y el parénquima mismo (25).

**Hemorragia Intratumoral:** Está dado por la presencia de sangre dentro del tumor, que se manifiesta en tomografía de abdomen sin contraste, como áreas hiperatenuadas (24).

**Tomografía:** Método de imágenes, que utiliza los Rayos X, para las emisiones del haz, el cual es captado por los detectores. Esta información detectada va a un ordenador, la cual reconstruye la imagen y puede ser visualizado en un monitor (3).

**Sustancia de contraste:** Elemento, compuesto de yodo, el cual se canaliza por vasos sanguíneo, y que permite la opacificación de las estructuras vasculares (17).

**Trombo tumoral:** Imagen por defecto de relleno que se encuentre a nivel de la vena renal, vena cava inferior o aurícula (20).

**Volumen tumoral:** Mediante el uso de la tomografía se obtendrán los mayores diámetros axial, antero posterior y cráneo caudal, los cuales se multiplicarán por 0.53, constante propuesta para obtener el volumen del tumor (26).

**PACS:** Es el sistema de imágenes que tiene registrado todas aquellas que han sido adquiridas en el equipo tomográfico, brindando elementos que permite su visualización y medición (3).

## CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 3.1 Formulación de la hipótesis

Hipótesis Nula: La presencia de líquido libre, sangrado intratumoral, diámetro tumoral mayor a 12 cm, y ratio circunferencia tumor sobre la cavidad abdominal no se relacionan como predictores de rotura tumoral del nefroblastoma.

Hipótesis Alterna: La presencia de líquido libre, sangrado intratumoral, diámetro tumoral mayor a 12 cm, y ratio circunferencia tumor sobre la cavidad abdominal si se relacionan como predictores de rotura tumoral del nefroblastoma, con confirmación quirúrgica e histológica.

### 3.2 Variables y su operacionalización

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala	Categorías y sus Variables	Medio de Verificación
Presencia de líquido libre peritoneal más allá del fondo de Saco de Douglas/Fondo Vesico Rectal	Líquido peritoneal por encima de lo normal	Cualitativa	Presente o Ausente	Nominal	Sí, No	Tomografía de abdomen-PACS.
Líquido retroperitoneal extracapsular	Presencia de líquido, por fuera de la cápsula renal (atenuación < 30 UH)	Cualitativa	Presente o Ausente	Nominal	Sí, No	Tomografía de abdomen-PACS.
Líquido retroperitoneal subcapsular	Presencia de líquido, por dentro de la cápsula renal (atenuación < 30 UH).	Cualitativa	Presente o Ausente	Nominal	Sí, No	Tomografía de abdomen-PACS.
Ratio tumor/circunferencia abdominal. T/A: (axb)/(AxB)	Relación entre la distancia máxima de la neoplasia (axb), entre la distancia máxima de la cavidad abdominal a ese nivel (AXB).	Cuantitativa	Número	Intervalo	< 0.5, > 0.5	Cálculo a partir de las medidas obtenidas en la tomografía de abdomen
Resultado de Anatomía Patológica	Presencia de rotura tumoral	Cualitativa	Presente o Ausente	Nominal	Sí, No	Informe Patología-Historia Clínica

Volumen-tamaño tumoral	Cálculo de las tres mayores medidas en sus diámetros axial, antero posterior y cráneo caudal	Cuantitativa	Número	Intervalo	< 12 cm, > 12 cm en su diámetro mayor	Tomografía de abdomen-PACS.
Riñón afectado	Lesión donde se encuentra la lesión	Cualitativa	Riñón afectado	Nominal	Derecho, Izquierdo	Informe patología-Historia Clínica
Edad	Tiempo de vida desde su nacimiento	Cuantitativa	Años	Ordinal	Lactante < 1 año, Infante Temprano 1-3 años, Pre escolar 3-6 años, Escolar 6-14 años, Adolescentes 15-18 años.	Historia Clínica
Sexo	Características anatómicas, biológicas que nos definen como hombre o mujer	Cualitativa	Tipo de género	Nominal	Varón, Mujer	Historia Clínica

## **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA**

### **4.1 Diseño metodológico**

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo. Según la intervención del investigador es observacional; según alcance, analítico-predictivo; según el número de mediciones, transversal y según el momento de la recolección de datos, retrospectivo.

### **4.2 Diseño muestral**

#### **Población universo**

Pacientes del INEN, menores a 14 años, con sospecha de nefroblastoma durante el período 2017-2020.

#### **Población de estudio**

La población elegida fue el total de pacientes que tenían diagnóstico de nefroblastoma a los cuales se les haya realizado estudio tomográfico pre operatorio y que hayan sido intervenidos quirúrgicamente.

#### **Tamaño de la muestra**

La población a estudiar serán 70 pacientes, que hayan tenido el diagnóstico de nefroblastoma, en los cuales se les haya realizado estudio tomográfico pre operatorio y que hayan sido intervenidos quirúrgicamente.

#### **Muestreo o selección de la muestra**

Mediante un muestreo no probabilístico, por conveniencia, se recogerán los datos registrados en las historias clínicas y reportes operatorios tomando como población 70 pacientes que tengan el diagnóstico confirmatorio de nefroblastoma.

## **Criterios de selección**

### **Inclusión**

Pacientes que

- tenga el diagnóstico de nefroblastoma y esté descrito según criterios del CIE-10,
- sean menores de 14 años,
- tengan diagnóstico de nefroblastoma unilateral,
- cuenten con el estudio de tomografía computarizada por la institución,
- cuenten con reporte operatorio y confirmación patológica.

### **Exclusión**

Pacientes que

- traigan estudios tomográficos de otros lugares que no sea la institución.
- el cáncer haya metastatizado a otras partes del cuerpo.
- presente nefroblastoma bilateral.
- se le haya realizado biopsia previa a la cirugía.
- haya sido tratado antes de la cirugía.

## **4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para obtener los datos, se usará la revisión de historias clínicas, en las cuales se encontrarán los datos de los pacientes, de los cuales se obtendrán las imágenes tomográficas, las que serán evaluadas por un radiólogo con experiencia de cinco años, en imágenes abdominales y llenará un reporte de informe (Anexo 2).

El reporte llenado, tomográfico, contará luego con la confirmación del operatorio y los hallazgos encontrados, y mediante el uso de la plataforma virtual de historia clínica se accederá al sistema para la confirmación histológica del mismo.

## **4.4 Procesamiento y análisis de la información**

Los resultados se mostrarán en tablas y gráficos, para lo cual se usará el programa

Excel. Mediante el cual se hará el análisis estadístico respectivo, respecto a los hallazgos encontrados y su confirmación con los resultados ya obtenido y registrados en la historia clínica.

#### **4.5 Aspectos éticos**

Los datos recolectados no afectarán los aspectos éticos, ya que el estudio se desarrolla en datos recolectados de las historias clínicas e imágenes, sobre estudios y reportes previamente realizados por ser un estudio retrospectivo.

## CRONOGRAMA

PASOS	2020											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Redacción final del proyecto de investigación	x											
Aprobación del proyecto de investigación		x										
Recolección de datos			x	x	x	x						
Procesamiento y análisis de datos							x	x				
Elaboración de informe								x	x			
Correcciones del proyecto de investigación									x	x	x	
Publicación del proyecto de investigación												x

## PRESUPUESTO

Concepto	Monto estimado (soles)
<b>Material de escritorio</b>	200.00
<b>Soporte especializado</b>	600.00
<b>Internet</b>	300.00
<b>Impresiones</b>	400.00
<b>Logística</b>	300.00
<b>Refrigerio y movilidad</b>	1000.00
<b>TOTAL</b>	<b>2800.00</b>

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Khanna G, Naranjo A, Hoffer F, Mullen E, Geller J, Gratas EJ, et al. Detection of Preoperative Wilms Tumor Rupture with CT: A Report from the Children's Oncology Group. *Radiology*. febrero de 2013;266(2):610-7.
2. Hartman DJ, MacLennan GT. WILMS TUMOR. *J Urol* [Internet]. junio de 2005 [citado 12 de julio de 2020]; Disponible en: <https://www.auajournals.org/doi/abs/10.1097/01.ju.0000163663.95684.70>
3. Servaes SE, Hoffer FA, Smith EA, Khanna G. Imaging of Wilms tumor: an update. *Pediatr Radiol*. octubre de 2019;49(11):1441-52.
4. Gow KW, Barnhart DC, Hamilton TE, Kandel JJ, Chen MKS, Ferrer FA, et al. Primary nephrectomy and intraoperative tumor spill: Report from the Children's Oncology Group (COG) renal tumors committee. *J Pediatr Surg*. enero de 2013;48(1):34-8.
5. Bouty A, Blanc T, Leclair MD, Lavrand F, Faure A, Binet A, et al. Minimally invasive surgery for unilateral Wilms tumors: Multicenter retrospective analysis of 50 transperitoneal laparoscopic total nephrectomies. *Pediatr Blood Cancer* [Internet]. mayo de 2020 [citado 6 de julio de 2020];67(5). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/pbc.28212>
6. Le Rouzic M, Mansuy L, Galloy M, Champigneulle J, Bernier V, Chastagner P. Agreement between clinicoradiological signs at diagnosis and radiohistological analysis after neoadjuvant chemotherapy of suspected Wilms tumor rupture: Consequences on therapeutic choices. *Pediatr Blood Cancer*. junio de 2019;66(6): e27674.

7. Fukuzawa H, Shiima Y, Mishima Y, Sekine S, Miura S, Yabe K, et al. Predictive factor for intraoperative tumor rupture of Wilms tumor. *Pediatr Surg Int.* enero de 2017;33(1):91-5.
8. Flores P, Cadario M, Lenz Y, Cacciavillano W, Galluzzo L, Nestor Paz EG, et al. Laparoscopic total nephrectomy for Wilms tumor: Towards new standards of care. *J Pediatr Urol.* octubre de 2018;14(5):388-93.
9. Tayade AT, Gupta V, Kale SK. Alara in pediatric CT – Image gently. :2.
10. Gonzalez AB de, Journy N, Lee C, Morton LM, Harbron RW, Stewart DR, et al. No Association between Radiation Dose from Pediatric CT Scans and Risk of Subsequent Hodgkin Lymphoma. *Cancer Epidemiol Prev Biomark.* 1 de mayo de 2017;26(5):804-6.
11. Eriksen KO, Johal NS, Mushtaq I. Minimally invasive surgery in management of renal tumours in children. *Transl Pediatr.* octubre de 2017;5(4):305-14.
12. Forbes C, Butterworth SA. Perioperative outcomes of primary renal tumour resections: comparison of in-hours to out-of-hours surgery. *Pediatr Surg Int.* octubre de 2014;30(10):1003-7.
13. Kaste SC, Dome JS, Babyn PS, Graf NM, Grundy P, Godzinski J, et al. Wilms tumour: prognostic factors, staging, therapy and late effects. *Pediatr Radiol.* enero de 2008;38(1):2-17.
14. Bhatnagar S, Bhatnagar S. Management of Wilms' tumor: NWTS vs SIOP. *J Indian Assoc Pediatr Surg.* 2009;14(1):6.

15. Brisse HJ, Schleiermacher G, Sarnacki S, Helfre S, Philippe-Chomette P, Boccon-Gibod L, et al. Preoperative Wilms tumor rupture: A retrospective study of 57 patients. *Cancer*. 1 de julio de 2008;113(1):202-13.
16. Ehrlich PF, Ritchey ML, Hamilton TE, Haase GM, Ou S, Breslow N, et al. Quality assessment for Wilms' tumor: a report from the National Wilms' Tumor Study-5. *J Pediatr Surg*. enero de 2005;40(1):208-13.
17. Brisse HJ, Smets AM, Kaste SC, Owens CM. Imaging in unilateral Wilms tumour. *Pediatr Radiol*. enero de 2008;38(1):18-29.
18. Brisse HJ, de la Monneraye Y, Cardoen L, Schleiermacher G. From Wilms to kidney tumors: which ones require a biopsy? *Pediatr Radiol*. julio de 2020;50(8):1049-51.
19. Oue T, Yoneda A, Usui N, Sasaki T, Zenitani M, Tanaka N, et al. Image-based surgical risk factors for Wilms tumor. *Pediatr Surg Int*. enero de 2018;34(1):29-34.
20. Khanna G, Rosen N, Anderson JR, Ehrlich PF, Dome JS, Gow KW, et al. Evaluation of diagnostic performance of CT for detection of tumor thrombus in children with Wilms tumor: A report from the Children's Oncology Group: Wilms Tumor Thrombus Detection. *Pediatr Blood Cancer*. abril de 2012;58(4):551-5.
21. Honeyman JN, Rich BS, McEvoy MP, Knowles MA, Heller G, Riachy E, et al. Factors associated with relapse and survival in Wilms tumor: a multivariate analysis. *J Pediatr Surg*. junio de 2012;47(6):1228-33.

22. on behalf of the International Society of Paediatric Oncology–Renal Tumour Study Group (SIOP–RTSG), Vujančić GM, Gessler M, Ooms AHAG, Collini P, Coulomb-l’Hermine A, et al. The UMBRELLA SIOP–RTSG 2016 Wilms tumour pathology and molecular biology protocol. *Nat Rev Urol.* noviembre de 2018;15(11):693-701.
23. Kalapurakal JA, Li SM, Breslow NE, Beckwith JB, Ritchey ML, Shamberger RC, et al. Intraoperative Spillage of Favorable Histology Wilms Tumor Cells: Influence of Irradiation and Chemotherapy Regimens on Abdominal Recurrence. A Report From the National Wilms Tumor Study Group. *Int J Radiat Oncol.* enero de 2010;76(1):201-6.
24. Godziński J, Weirich A, Tournade M-F, Gauthier F, Buerger D, Moorman-Voestermans CGM, et al. NEFRECTOMÍA DE EMERGENCIA-SIOP. *Eur J Pediatr Surg.* febrero de 2001;11(1):36-9.
25. Rutigliano DN, Kayton ML, Steinherz P, Wolden S, La Quaglia MP. The use of preoperative chemotherapy in Wilms’ tumor with contained retroperitoneal rupture. *J Pediatr Surg.* septiembre de 2007;42(9):1595-9.
26. Karpelowsky JS, Davidoff AM. Risk Stratification and Surgical Advances in Pediatric Solid Tumors. *Curr Pediatr Rep.* septiembre de 2017;5(3):182-97.

## ANEXOS

### 1. Matriz de consistencia

Título de la Investigación	Pregunta de Investigación	Objetivos de la Investigación	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento o de datos	Instrumento de recolección
<p>HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS EN ABDOMEN PREDICTORES DE ROTURA PRE OPERATORIA DE NEFROBLASTOMA INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS 2017-2020.</p>	<p>¿Cuál es la utilidad de la tomografía de abdomen como factor predictor de rotura pre operatoria del nefroblastoma en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas entre el 2017 y 2020?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Evaluar la eficacia del uso de la tomografía de abdomen en casos de rotura Nefroblastoma en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Determinar la relación de diámetro entre la neoplasia y la circunferencia abdominal en un corte de tomografía axial como predictor de rotura intraoperatoria.</p> <p>Identificar las características epidemiológicas de los pacientes con diagnóstico nefroblastoma en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.</p> <p>Determinar el volumen tumoral como predictor de roturar pre operatoria de los pacientes con diagnóstico de nefroblastoma en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.</p>	<p>La presencia de líquido libre, sangrado intratumoral, diámetro tumoral mayor de 12 cm, y ratio circunferencia tumor sobre la cavidad abdominal si se relacionan como predictores de rotura tumoral del nefroblastoma, con confirmación quirúrgica e histológica.</p>	<p>En este presente estudio es de tipo analítico-predictivo. Transversal-retrospectivo.</p>	<p>La población elegida fue el total de pacientes pediátricos del INEN que tenían el diagnóstico de nefroblastoma, y que cuentan con tomografía de abdomen, en donde se evalúan las características de la misma y su correlación con rotura, confirmadas intraoperatoria y en patología.</p>	<p>-Historias clínicas, - Imágenes de la tomografía. - Resultado de patología.</p>

## Anexo 2: Ficha de recolección de datos

- Edad:
- Sexo:
- Sospecha Nefroblastoma
  - Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
- Lateralidad:
  - Derecho: \_\_\_\_\_ Izquierdo: \_\_\_\_\_
- Medidas:
  - Axial-anteroposterior-craneocaudal: \_\_\_\_\_
  - Volumen (diámetrox0.53): \_\_\_\_\_
  - Ratio: Ratio Tumor (T), Abdomen (A). Entonces obtendremos T/A ratio=  
(axb)/(AXB): \_\_\_\_\_
- Líquido libre peritoneal más allá del fondo de Saco de Douglas/Fondo Recto Vesical:
  - Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
- Líquido libre peritoneal extracapsular:
  - Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
- Líquido libre peritoneal subcapsular:
  - Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
- Signos tomográficos de hemorragia Intratumoral:
  - Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_