



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"

"Aplicación de las escalas predictoras de estado libre de litiasis post quirúrgico (Guy Stone Score, S.T.O.N.E., Nomograma de CROES) en pacientes con litiasis renal sometidos a nefrolitotomía percutánea en el Hospital General Dr. Manuel Gea González".

TÉSIS:
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN UROLOGÍA

PRESENTA:
DR. FRANCISCO JAVIER SANTA MARÍA OROZCO

ASESOR:
DR. CARLOS MARTINEZ ARROYO
MÉDICO ADCRITO A LA DIVISIÓN DE UROLOGÍA

Ciudad de México, febrero 2022.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"

AUTORIZACIONES



Dr. Héctor Manuel Prado Calleros
Director de Enseñanza de Investigación.



Dr. José Pablo Maravilla Campillo
Subdirector de Investigación Biomédica.

Dr. Carlos Pacheco Gahbler
Jefe de la División y Profesor titular del Curso de Urología

Dr. Carlos Martínez Arroyo
Médico Adscrito a la División de Urología

“Aplicación de las escalas predictoras de estado libre de litiasis post quirúrgico (Guy Stone Score, S.T.O.N.E., Nomograma de CROES) en pacientes con litiasis renal sometidos a nefrolitotomía percutánea en el Hospital General Dr. Manuel Gea González”.

Este trabajo fue realizado en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” en la División de **Urología** bajo la asesoría del **Dr. Carlos Martínez Arroyo** y con el apoyo del **Dr. Carlos Pacheco Gahbler** y adscritos de la División, quienes orientaron y aportaron a la conclusión de este trabajo.

Colaboradores:



Dr. Carlos Pacheco Gahbler
Jefe de la División y Profesor titular del Curso de Urología



Dr. Francisco Javier Santa María Orozco
Investigador Asociado Principal



Dr. Carlos Martínez Arroyo
Médico Adscrito a la División de Urología

Este trabajo de tesis con número de registro 28-17-2021 presentado por el Dr. Francisco Javier Santa María Orozco, se presenta en forma con visto bueno por el investigador principal de la tesis.



Dr. José Pablo Maravilla Campillo
Subdirector de Investigación Biomédica.



Dr. Carlos Pacheco Gahblér
Jefe de la División y Profesor titular del Curso de Urología

AGRADECIMIENTOS:

El camino hasta aquí y la próxima terminación de mi especialidad como urólogo no ha sido corta y mucho menos sencilla, inmensurables son los sacrificios que uno debe ofrecer para poder culminar esta etapa de formación profesional.

Sacrificios que a lo largo del camino me han permitido forjar un carácter que permita desenvolverse como una persona competitiva, resolutive y a su vez empática y humanista.

Agradezco profundamente a mi esposa, Ana Paola Cerezo López, pilar de el hogar que hemos podido construir, mi cómplice de vida, por sus sacrificios, su apoyo incondicional, su amor y su gran inteligencia. Sin ellos no hubiera sido posible alcanzar este punto en mi vida, su acompañamiento en las buenas y en las malas. Gracias por compartir tu enorme fortaleza y gracias por ser la mejor madre y esposa que la vida pudiera regalar.

A mis padres, Francisco Javier Santa María González y Claudia Gabriela Orozco Bernal, que más que un apoyo y fuente de cariño, en mi vida representan inspiración, un ejemplo de superación continua, un orgullo el poder verlos hacia arriba. Por siempre mostrar su comprensión y animo en las decisiones que he tomado en la vida y me han impulsado hasta aquí.

A mi hija, Ivanna Santa María Cerezo, por ser el regalo más grande que la vida me ha dado, la inspiración de cada uno de mis días, verdugo de mi cansancio, llegaste a la mitad de mi residencia pero todo lo que hemos construido siempre fue dedicado a ti. Que este sea un logo que me permita devolverte toda la alegría que me das.

A mis maestros, Dr. Carlos Pacheco Gahbler, Dr. Carlos Martínez Arroyo, Dr. Mauricio Cantellano Orozco, Dr. Jorge Gustavo Morales Montor, Dr. Gerardo Fernández Noyola, desde el momento que me permitieron el ser parte de esta gran institución, compartir su nombre con nosotros, por sus enseñanzas, por el conocimiento inculcado, pero sobre todo por ser ejemplos de vida, figuras paternas dentro de la especialidad, un oído cuando se busca consejo y orientarnos cuando perdemos el rumbo, agradezco el contar con su dedicación y tolerancia.

Al Dr. Carlos Jiménez Gutierrez, por su orientación y asesoría en el desarrollo de la presente tesis, el compartir sus conocimientos estadísticos y su gran capacidad analítica, por ayudar a darle forma a este instrumento de investigación y por su eterna tolerancia durante las revisiones.

Índice

- 1. Resumen de tesis.**
- 2. Antecedentes.**
- 3. Marco de Referencia.**
- 4. Planteamiento de Problema.**
- 5. Justificación.**
- 6. Objetivo General.**
- 7. Diseño.**
- 8. Material y Métodos.**
- 9. Validación de datos.**
- 10. Presentación de Resultados.**
- 11. Discusión.**
- 12. Limitaciones de estudio.**
- 13. Conclusiones.**
- 14. Consideraciones éticas.**
- 15. Referencias Bibliográficas.**

1. RESUMEN TESIS

TITULO. Aplicación de las escalas predictoras de estado libre de litiasis post quirúrgico (Guy Stone Score, S.T.O.N.E., Nomograma de CROES) en pacientes con litiasis renal sometidos a nefrolitotomía percutánea en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

INVESTIGADORES: Investigador Principal: Dr. Carlos Pacheco, Investigador asociado principal: Dr. Francisco J. Santa María, Investigador asociado: Dr. Carlos Martínez.

OBJETIVO GENERAL. Conocer la distribución del estado libre de litos y litiasis residual por las escalas nefrolitométricas Guy Stone Score, S.T.O.N.E. y Nomograma de CROES, en los pacientes con litiasis renal y sometidos a nefrolitotomía percutánea en Hospital Dr. Manuel Gea González", del 2014 al 2019.

MATERIALES Y MÉTODO. Se incluyeron los pacientes de servicio de urología. Como población de estudio se tomaron los expedientes de pacientes de Hospital General Dr. Manuel Gea González con litiasis renal, sometidos a nefrolitotomía percutánea (NLPC) de octubre 2014 a junio 2019.

RESULTADOS. Se realizó un estudio epidemiológico, transversal, en 140 sujetos, atendidos en el Servicio de urología del Hospital Dr. Manuel Gea González. Se identificaron las variables cualitativas y cuantitativas asociadas al procedimiento quirúrgico (Nefrolitotomía percutánea) al que fueron sometidos, así como el registro de las principales escalas nefrolitométricas aplicadas, Guy Stone Score, S.T.O.N.E. y Nomograma de CROES, en cada uno de ellos, el registro de los factores y el resultado del porcentaje predictivo de un estado libre de lito obtenido, se realizó el registro en tablas, cuadros de datos y gráficas boxplot.

CONCLUSIÓN. El análisis de las escalas, sus constructos clínicos y su comportamiento en la población estudiada permitirá en una primera instancia conocer su aplicación y distribución, y son un conocimiento basal para aproximarnos a la generación de otros estudios epidemiológicos clínicos que permitan no solo retar entre sí a las escalas, sino incluso poder realizar un constructo estandarizado, incluyendo las dimensiones de las tres escalas, entre otros. Todo ello, con el objetivo de ofrecer al paciente la mayor probabilidad de una resolución quirúrgica y a su vez proveer una orientación integral respecto a los factores que pudieran suponer una dificultad quirúrgica.

Se hace necesario una línea de trabajo de investigación, que permita planificar un diseño de estudio con una metodología robusta, para conocer el efecto de riesgo que tienen las variables estudiadas y favorecer un estudio de validación de prueba diagnóstica, que permita profundizar en el análisis de la utilidad de las Guy, S.T.O.N.E. Y CROES.

2. ANTECEDENTES.

La nefrolitotomía percutánea (NLPC) consiste en el abordaje de cálculos renales y ureterales superiores a través de un tracto establecido desde la piel hacia el sistema colector renal.

La NLPC fue originalmente introducida en 1976 por Fernström y Johansson. Desde ese momento ha ido evolucionando gradualmente hasta convertirse en uno de los principales tratamientos endourológicos en la litiasis renal.

Inicialmente destinada a pacientes con contraindicaciones para acceso retrogrado por ureteroscopia o cirugías mayores como pielolitomía abierta en el tratamiento de litos complejos o grandes cargas litiásicas.

Posteriormente con el advenimiento de nuevas tecnologías para la visualización endoscópica, las indicaciones se extendieron a situaciones como divertículos uréteres, y cálices de difícil acceso. Varias modificaciones en cuanto al diámetro de los tractos e instrumentos utilizados, cambios posturales en el paciente, modalidades de imagen transquirúrgicas y nuevas energías para litotricia.

Actualmente la cirugía para el manejo de litiasis constituye mas de un tercio del trabajo total de un servicio de urología estándar.

De acuerdo a las guías de la asociación europea de urología (EAU) la NLPC permanece como el estándar de oro para el manejo de litos grandes y complejos.

La tasa libre de litiasis, es decir, el éxito de la NLPC es independiente del tamaño del lito a tratar, sin embargo se establece como la primera opción para el manejo de litos de mas de 20mm.

Incluso la misma asociación define la NLPC como una alternativa a la ureteroscopia retrograda con litotricia laser en litos de 10 a 20 mm debido a su alta tasa de estado libre de lito postquirúrgica en un solo procedimiento. Estos dos habiendo ya reemplazado al la litotricia extracorpórea para el tratamiento de litos de polo inferior de menos de 10mm.

Otros factores propios del lito influyen en la indicación y el pronostico post quirúrgico en la NLPC, como la densidad, forma, composición y numero de cálculos.

Según la EAU las contraindicaciones para NLPC incluyen el uso de terapia anticoagulante, infecciones de trato urinario activas no tratadas, tumor en sitio de acceso de tracto percutáneo, tumor renal con potencial maligno y embarazo.

Según la asociación americana de urología (AUA) el abordaje percutáneo esta indicado en el tratamiento de litos mayores de 2 cm logrando mejores tasas de resolución en un solo evento quirúrgico.

NLPC ofrece la mayor tasa de resolución en litos coraliformes y puede ser utilizada en litos ureterales de gran tamaño posterior a falla de tratamiento con litotricia extra corpórea o con mal pronóstico con dicho procedimiento.

La AUA establece una tasa mayor de estado libre de litiasis en litiasis inferiores mayores de 10 mm sin embargo con mayor morbilidad.

Hasta 2007 se estableció por en Reino Unido la ausencia de un método eficiente para predecir la tasa libre de litiasis posterior a NLPC.

En la actualidad existen escalas nefrolitométricas con este propósito, la utilidad de estas radica en la facilitación para una adecuada selección en el manejo quirúrgico, como media comparativa entre tasa libre predicha y la obtenida en las curvas practicas de los cirujanos y las tres más utilizadas son:

Guy Stone Score, el cual fue desarrollado en 2011 el cual predice el estado libre de lito de manera preoperatoria basándose en la complejidad del lito. Dicha tabla se logra a raíz de los análisis de Tekefli quien intento dividir los litos en simples y complejos basándose en su localización y si son coraliformes o no, independientemente de su tamaño, no encontrando correlación consistente en cuanto a complejidad sin embargo encontrando tasas elevadas de resolución en litos simples, por lo que se decide incorporar los criterios anatómicos renales. A continuación se ejemplifica su categorización (Figura 1,2,3 y 4) y sus correspondientes porcentajes predictivos de un estado libre de litiasis. (Tabla 1).

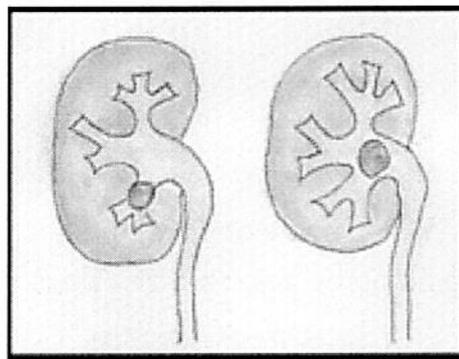


Figura 1. Corresponde a un grado I, (a)lito solitario en cáliz inferior o central con anatomía normal (sin ectasia), también incluye (b)lito solitario en pelvis con anatomía normal.⁷

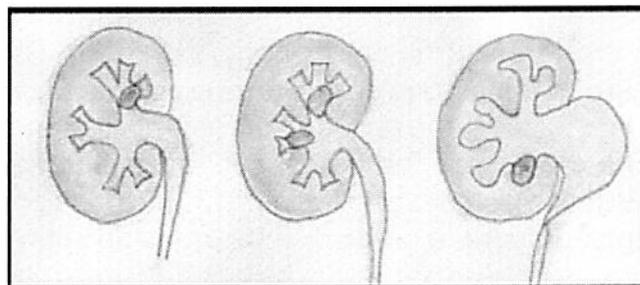


Figura 2. Corresponde a un grado II, (a)lito solitario en cáliz superior con anatomía normal, (b)litos múltiples con anatomía normal, (c)lito solitario con ectasia.⁷

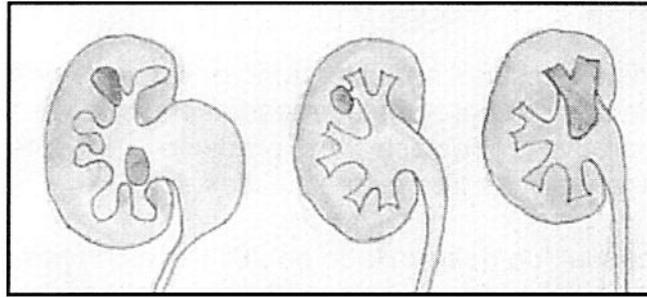


Figura 3. Corresponde a un grado III, (a)litos múltiples en paciente con ectasia, (b)lito en divertículo, (c)coraliforme parcial.⁷

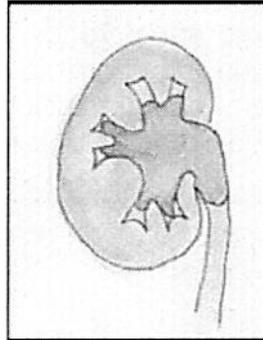


Figura 4. Corresponde a un grado IV, (a)litis coraliforme, cualquier lito asociado a espina bífida o lesión medular.⁷

A cada grado corresponde un porcentaje libre de litiasis. Tabla 1.⁷

GUY'S	
GUY'S 1	81%
GUY,S 2	72.40%
GUY'S 3	35%
GUY'S 4	29%

Tabla 1. Porcentajes de estatus libre de litos correspondientes a grados de escala.⁷

S.T.O.N.E. denominado así por los datos que evalúa (Size, tract, obstruction, number of calices, Essence), se desarrolla en 2013 y se basa en los datos obtenidos por tomografía computada para la predicción de un estado libre de litiasis.

Establece una serie de datos obtenidos por gabinete a los cuales se les asigna determinados puntos Tabla 2.⁹

Variable	Score			
	1	2	3	4
Stone size (mm ²)	0-399	400-799	800-1599	≥1600
Tract length (mm)	≤100	>100		
Obstruction Calices (n)	None	Severe		
	1-2	3	Staghorn stone	
Essence (HU)	≤950	>950		

HU, Hounsfield units.

Tabla 2. Puntajes asociados a variables de escala S.T.O.N.E.⁹

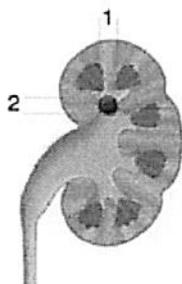
Se dividen en 3 grupos según el número de puntos obtenidos, riesgo bajo de litiasis residual (3 a 5 puntos), moderado (6 a 8 puntos) y alto (9 a 12 puntos), según el resultado obtenido se asigna un porcentaje predictor de tasa libre de litos. Tabla 3⁹

S.T.O.N.E SCORE	SFR
5	94%
6	88%
7	92%
8	83%
9	64%
10	42%
11	27%

Tabla 3. Porcentajes predictores de estatus libre de litiasis asociado a puntaje obtenido.⁹

Y el nomograma de CROES (Clinical Research Office of the Endourological Society), desarrollado en 2013 basado en un estudio multicéntrico de 2806 pacientes.

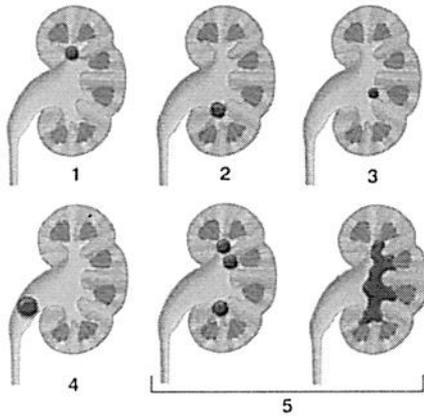
Consiste en un complejo sistema basado en 3 características principales la carga litiásica, la localización del lito y la cuenta de litos. A esto se le agrega un factor importante determinante que es la curva de procedimientos realizada por el cirujano. A continuación se ilustran las variables consideradas por el nomograma. Figura 5.³



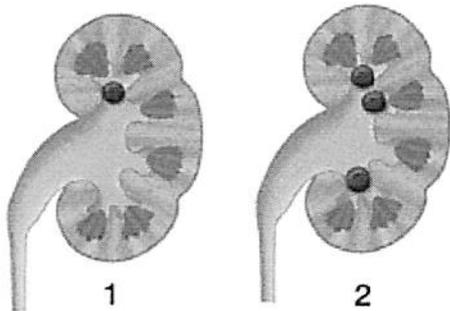
A. Carga litiásica³

1. Se calcula $.785 \times \text{longitud máxima} \times \text{ancho máximo}$

*En caso de múltiples litos se deben sumar.



- B. Localización de lito.³**
1. Cáliz superior.
 2. Cáliz inferior.
 3. Cáliz medio
 4. Pelvis Renal
 5. Localización múltiple.



- C. Cuenta de litos.³**
1. Único
 2. Múltiple

Figura 5. Representación gráfica de variables en CROES.

Cada una de estas variable, incluyendo la curva de procedimientos , se introduce en el nomograma y se asocia a sus correspondientes puntos, la suma total de puntos establece el porcentaje libre de litiasis esperado. Tabla 4 y 5.³

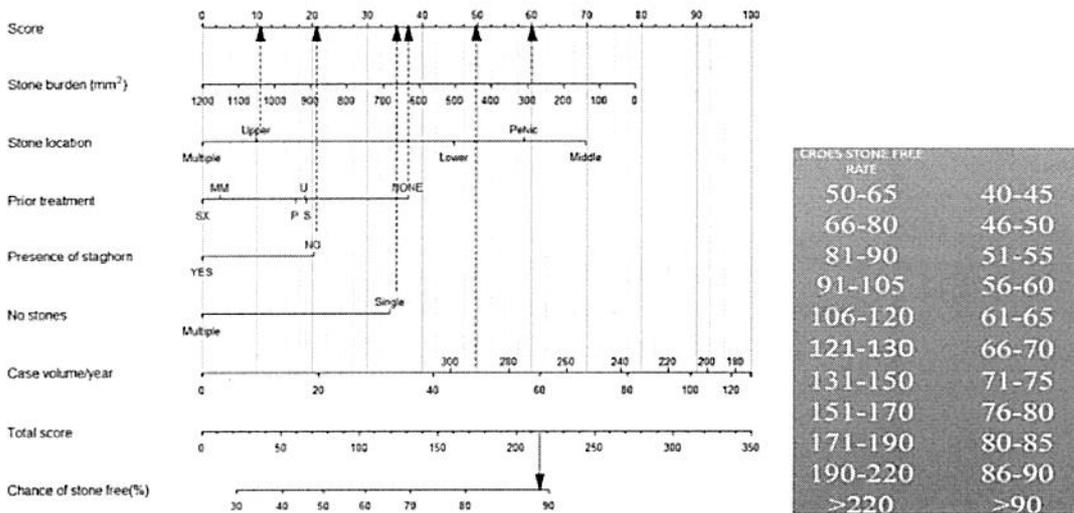


Tabla 4 y 5. Corresponden al nomograma gráfico de CROES y el porcentaje asignado a la puntuación obtenida.³

Cada una, aunque con buenas tasas predictoras de un estado libre de lito, difiere en sus variables y cada una da un factor de prioridad distinta a cada uno de ellos.

A pesar de que en múltiples análisis se ha determinado CROES con un potencial predictivo mayor al resto de las escalas, crece de determinados factores que han mostrado significancia estadística importantes predictores. Esto aunado a la complejidad que involucra la escala, favorecen el uso de las demás previo a procedimiento percutáneo.

3. MARCO DE REFERENCIA.

Autor(es)/ año/ diseño del estudio	Titulo/ objetivo/ población de estudio/ resultados/ conclusión(es) del autor
<p>Hadassah Hebrew, Asian Journal of Urology (2018) 5, 287e294 Department of Urology, Hadassah Hebrew University Hospital, Ein Karem, Jerusalem, Israel. I.M. Sabler et al.</p>	<p>¿Indicaciones actuales y técnicas de NLPC, que nos espera en un futuro? Establece las indicaciones precisas de NLPC las cuales han cambiado a lo largo de la última década. Nos permite explorar las indicaciones, complicaciones y resultados de cada abordaje en la litiasis compleja y de gran carga litiásica. Por lo que la NLPC representa una herramienta ya ampliamente conocida en el campo de la endourología.</p>
<p>Evaluation of CROES Nephrolithometry Nomogram as a Preoperative Predictive System for Percutaneous Nephrolithotomy Outcomes. J Endourol. 2016 Oct;30(10):1079-1083. Epub 2016 Sep 22.</p>	<p>Evaluación del nomograma nefrolitométrico de CROES como un sistema predictivo preoperatorio en nefrolitotomía percutánea. Objetivo: El nomograma de CROES es la más reciente herramienta para predecir la tasa libre de litiasis. Comparar la certeza predictiva contra la escala de Guy. Se encontró en la carga litiásica, una media de de 298.8 mm². Guy y CROES demostraron valor predictivo para identificar tasa libre de litos (con un área bajo la curva de .662, .660 respectivamente. Ambas escalas mostraron buena tasa predictiva. Es necesario el agregar escalas de comorbilidades para generar una mayor certeza predictiva.</p>
<p>Kay Thomas, Naomi C. Smith, Nicholas Hegarty, and Jonathan M. Glass journal of urology.2010.12.026.</p>	<p>The Guy's Stone Score Grading the Complexity of Percutaneous Nephrolithotomy Procedures. Este artículo establece la complejidad de la NLPC. Se desarrollo la escala con base en opiniones de expertos,. Se conforma de 4 grados de complejidad según las características de lito y su relación con la anatomía renal. Siendo a escala una herramienta independiente y reproducible para calcular la tasa libre de litiasis después de nefrolitotomía percutánea.</p>

<p>Yarimoglu S, Bozkurt IH, Aydogdu O, Yonguc T, Sefik E, Topcu YK et al. Kaohsiung J Med Sci 2017; 33(10):516-522.</p>	<p>External validation and comparison of the scoring systems (S.T.O.N.E, GUY, CROES, S-ReSC) for predicting percutaneous Nephrolithotomy outcomes for staghorn stones: A single center experience with 160 cases.</p> <p>Este estudio valida y compara de las diferentes escalas predictoras utilizadas para definir tasa libre de litiasis posterior a NLPC en litiasis coraliforme.</p> <p>Las diferentes escalas predictivas se calcularon para cada paciente y su potencial asociacion con su tasa libre de litiasis, tiempo quirurgico y tiempo de fluoroscopia, asi como estancia hospitalaria, complicaciones.</p> <p>Las escalas mostraron una media de 143, 9,7, 3.5 en CROES, STONE y Guy respectivamente. La tasa total libre de litiasis fue de 59%.</p> <p>Todos los sistemas se relacionaron con tasa libre, aunque ninguna tiene la capacidad de predecir tasas de complicaciones.</p>
---	---

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿Cual es el comportamiento de las escalas nefrolitométricas (Guy Stone Score, S.T.O.N.E. y Nomograma de CROES) para la predicción de un estado libre de lito, al aplicarse en los pacientes con litiasis renal sometidos a nefrolitotomía percutánea en el Hospital General Dr. Manuel Gea González?

5. JUSTIFICACIÓN.

La litiasis renal, ureteral y su manejo corresponde a más del 33% de la consulta total de las unidades urológicas a nivel mundial.

A lo largo de la historia en urología desde la introducción de métodos endourológicos para el tratamiento mínimamente invasivo de los cálculos, se ha intentado determinar escalas adecuadas para la predicción, tanto de complicaciones, como de porcentaje libre de litiasis posterior a procedimiento, ya sea renal retrogrado endoscópico o mediante nefrolitotomía percutánea.

Hasta 2007 la medicina carecía de un sistema predictor fidedigno, con un valor predictivo aceptable y replicable con validez internacional, progresivamente ensayos clínicos se desarrollaron para poder conseguir un sistema predictivo adecuado, fue en 2011 que se establece la primera escala con validez estadística, con un rápido crecimiento del campo hasta 2013 contar con 3 sistemas ampliamente utilizados.

Cada una de las escalas cuenta con distintos factores a evaluar, cada uno con distinta importancia predictiva, basados en interpretación tomográfica y otros incluso incluyendo alteraciones en la anatomía renal y curva de experiencia práctica del cirujano.

Existen varios estudios en la literatura enfocados a la comparación entre dichas escalas predictivas para demostrar superioridad predictiva de una sobre las demás,

sin considerar que cada uno de sus factores ha demostrado relación predictiva estadística de manera independiente.

La aportación de conocimiento sobre la distribución del estado libre de litos y litiasis postquirúrgica obtenidas por las escalas nefrolitométricas Guy Stone Score, S.T.O.N.E. y Nomograma de CROES, permitirá en un futuro el desarrollo de estudios epidemiológicos que explícitamente aborden: el resultado final post quirúrgico, la tasa predictiva de un estado libre de lito, el desarrollo de algoritmos pronósticos validados, entre otras.

6. OBJETIVO GENERAL (PRINCIPAL).

Conocer la distribución del estado libre de litos y litiasis postquirúrgica obtenidas por las escalas nefrolitométricas Guy Stone Score, S.T.O.N.E. y Nomograma de CROES, en los pacientes diagnosticados con litiasis renal y sometidos a nefrolitotomía percutánea en el Hospital General Dr. Manuel Gea González", del 2014 al 2019.

7. DISEÑO.

Observacional descriptivo, transversal y retrolectivo.

8. MATERIALES Y MÉTODO.

8.1. Universo de estudio: Registros en expedientes de pacientes de servicio de urología del Hospital General Dr. Manuel Gea González.

Población de estudio: Expedientes de pacientes de Hospital General Dr. Manuel Gea González con diagnóstico de litiasis renal que fueron sometidos a nefrolitotomía percutánea (NLPC) desde octubre 2014 a junio 2019.

8.2. Tamaño de la muestra.

El número de sujetos a estudiar se establece en forma no probabilística, y se define por conveniencia. De acuerdo al número de nefrolitotomías percutáneas realizadas anualmente a partir del año 2014 (primera NLPC realizada en el Hospital General Dr. Manuel Gea González), se estima identificar 100 expedientes de pacientes.

8.3. Criterios de selección

8.3.1. Criterios de Inclusión.

- Sexo: masculino y femenino.
- Edad: mayor a 17 años.
- Pacientes con diagnóstico de litiasis renal por tomografía y tratados con nefrolitotomía percutánea (NLPC) desde octubre 2014 a junio 2019.
- Expedientes con el 85% de información completa.

8.3.2. Criterios de exclusión.

- Pacientes sin tomografía diagnóstica.

8.4. Definición de variables

Variables Principales	Variables Generales
-----------------------	---------------------

<u>Variable</u>	<u>Escala (intervalo, ordinal, nominal)</u>	<u>Variable</u>	<u>Escala (intervalo, ordinal, nominal)</u>
Porcentaje predictivo libre de lito (%)	Cuantitativa continua	Sexo <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hombre ▪ Mujer 	Cualitativa dicotómica
Libre de lito estimado <ul style="list-style-type: none"> ▪ Si ▪ No 	Cualitativa dicotómica		
Libre de lito real <ul style="list-style-type: none"> ▪ Si ▪ No 	Cualitativa dicotómica	Edad (años)	Cuantitativa discreta
Puntos	Cuantitativa discreta		
Lateralidad <ul style="list-style-type: none"> ▪ Izquierda ▪ Derecha 	Cualitativa dicotómica		
Guy Stone Score			
Número de litos	Cuantitativa discreta		
Hidronefrosis <ul style="list-style-type: none"> ▪ Si ▪ No 	Cualitativa dicotómica		
Lito coraliforme <ul style="list-style-type: none"> ▪ Si ▪ No 	Cualitativa dicotómica		
Localización <ul style="list-style-type: none"> ▪ Superior ▪ Inferior ▪ Medio ▪ Pelvis 	Cualitativa Nominal		
Alteraciones anatómicas renales <ul style="list-style-type: none"> ▪ Si ▪ No 	Cualitativa dicotómica		
Alteraciones anatómicas espinales <ul style="list-style-type: none"> ▪ Si ▪ No 	Cualitativa dicotómica		
Escala S.T.O.N.E.			
Diámetro de lito (cm)	Cuantitativa continua		
Longitud de tracto (cm)	Cuantitativa continua		
Hidronefrosis <ul style="list-style-type: none"> ▪ Si ▪ No 	Cualitativa dicotómica		
Número de cálices comprometidos.	Cuantitativa discreta		
Densidad de lito en Unidades Hounsfield (UH)	Cuantitativa continua (UH)		

Escala de CROES			
Volumen de casos anuales	Cuantitativa discreta		
Cirugía previa <ul style="list-style-type: none"> ▪ Si ▪ No 	Cualitativa dicotómica		
Lito Coraliforme <ul style="list-style-type: none"> ▪ Si ▪ No 	Cualitativa dicotómica		
Localización <ul style="list-style-type: none"> ▪ Superior ▪ Inferior ▪ Medio ▪ Pelvis 	Cualitativa Nominal		
Numero de litos	Cuantitativa discreta		
Carga litiásica (mm ³)	Cuantitativa continua		

8.4.1 Descripción de cada variable para todos los diseños

Porcentaje predictivo libre de lito: Probabilidades obtenidas por escalas de paciente de terminar libre de litiasis posterior a evento quirúrgico.

Libre de lito estimado: Se tomo como corte 75% como valor limite para considerar un estado libre de lito esperado positivo o negativo.

Libre de lito real: Estado libre de litiasis obtenido posterior a realización de procedimiento quirúrgico.

Puntos: Cada escala cuenta con un determinado numero de ítems que corresponde a diferentes características de la anatomía renal o del lito, a los que se asignan números, la suma de los números obtenidos equivale a un porcentaje de predicción de un estatus libre de lito.

Lateralidad: Riñón derecho o izquierdo en el cual se presenta la litiasis.

Hidronefrosis: Dilatación de sistemas colectores renales, existen varios grados, sin embargo para fines de dichas escalas solo se utilizará las variables dicotómica si o no.

Longitud de tracto: Distancia establecida por tomografía, desde el punto de acceso de punción en piel hacia el lito a tratar.

Localización: Se refiere a la situación del lito dentro del sistema colector renal, correspondiendo a cáliz superior, medio inferior o pelvis renal.

Número de litos: Cuenta total de litos dentro de cavidades renales, independientemente de obstrucción secundaria al mismo.

Densidad de lito en Unidades Hounsfield: Sistema de medición tomográfico correspondiente a solidez de determinada área, se mide con herramienta de elipse dentro de lector de DICOM.

Diámetro de lito: Diámetro mayor del cálculo renal a tratar en cm.

Carga litiásica: Se establece por morfometría por tomografía o calculando $.785 \times$ longitud máxima y ancho máximo del lito o considerando la fórmula de una esfera, con la constante $.52$ multiplicada por ancho y longitud.

Alteraciones anatómicas renales: Anomalías en la anatomía renal del paciente.

Alteraciones anatómicas espinales: Anomalías en columna vertebral por morfología (congénito o adquirido) y funcional de sistema nervioso espinal.

Números de cálices comprometidos: Cálices renales que son ocupados por litos al momento de diagnóstico.

Volumen de casos anuales: Sumatoria de nefrolitotomías percutáneas que el cirujano ha realizado a lo largo de su curva empírica, entre los años que ha llevado dicha curva.

Cirugía previa: Si el paciente ha sido sometido a un procedimiento quirúrgico previo que involucre el riñón a tratar.

Edad: Tiempo transcurrido entre nacimiento y fecha actual, representado en años.

Sexo: Hombre o mujer.

8.5. Descripción de procedimientos.

Las actividades a realizar para el desarrollo del trabajo de campo se enuncian a continuación:

- Solicitud de hojas de registro intra operatorio de periodo de 2014 a 2019.
- Elaboración de ficha de solicitud de expedientes para pacientes con diagnóstico de litiasis renal y tratados por NPCL.
- Acudir a Archivo por expedientes solicitados.
- Revisión de expedientes y obtención de información para llenado de hoja de captura de información.
- Elaboración de base de datos y captura de información en Excel.

8.6. Hoja de captura de datos.

Ver Anexo 1.

8.7. Calendario.

- 1.- Revisión bibliográfica 2 meses.
- 2.- Elaboración del protocolo: 2 meses.
- 3.- Obtención de la información: 1 mes.

4.- Procesamiento y análisis de los datos: 2 mes.

5.- Elaboración del informe técnico final: 2 mes.

6.- Divulgación de los resultados: 1 mes.

Fecha de inicio: 15 de octubre 2020.

Fecha de terminación: 15 de septiembre 2021.

8.8. Recursos.

8.8. 1. Recursos Humanos.

- **Investigador Principal:**

Dr. Carlos Pacheco Gahbler.

Actividad asignada: Revisión y análisis de resultados.

Tiempo dedicado a actividad 1 hora por 2 semanas.

- **Investigador asociado principal.**

Dr. Francisco Javier Santa María Orozco:

Actividad asignada: Obtención de datos, búsqueda bibliográfica, redacción de protocolo, gestión estadística y análisis de datos.

Tiempo dedicado a actividad 4 horas por 10 semanas.

- Dr. Martínez Arroyo Carlos.

Actividad asignada: Supervisión y modificación de protocolo.

Tiempo dedicado a actividad 1 hora por 4 semanas.

8.8.2. Recursos materiales.

- **Papelería y tóner \$1000.00 MXN.**

Desglose la cantidad erogada para cada uno de los siguientes rubros:

Cargo	Sueldo * Neto mensual	Sueldo por hora /160	Multiplique por núm hrs a la semana ⁽¹⁾	Multiplique por núm de semanas ⁽²⁾
Jefe División	41,825	261	261 x 2 semanas	522
Especialista	32,968	206	206 x 4 semanas	824
Residente IV	15,587	97	388 x 10 semanas	3,880
Total Recursos humanos				5,226.00

*Sueldo a mayo 2014

⁽¹⁾ Número de horas a la semana que dedica al protocolo

⁽²⁾ Número de semanas que dedica al protocolo

Tomar en cuenta que esto es según las actividades que fueron referidas en el rubro de actividades

Total de Recursos Humanos	Materiales, reactivos y procedimientos	Equipo	Servicios generales	Total
5,226.00	1,000.00	0	6,226.0x0. 15=	7,159.90

Los recursos se obtendrán de:

Papelería y tóner serán proporcionados por el investigador asociado principal del Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

9. VALIDACIÓN DE DATOS.

Toda la información será capturada en una base de datos previamente realizada para tal fin. Para las variables cuantitativas se presentarán medidas de tendencia central (media aritmética e IC95) y de dispersión (mediana e intervalo cuartil); para las variables cualitativas, se presentarán porcentajes. El análisis estadístico se realizará en el software estadístico SPSS, versión 25 para Mac.

10. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.

RESULTADOS

Se realizó un estudio epidemiológico, de tipo transversal, en 140 sujetos, atendidos en el Servicio de urología del Hospital General Dr. Manuel Gea González. El 43.6% (61) fueron hombres y el 56.4% (79) mujeres. La edad promedio fue de 49 años (IC95%=46.95 a 51.14).

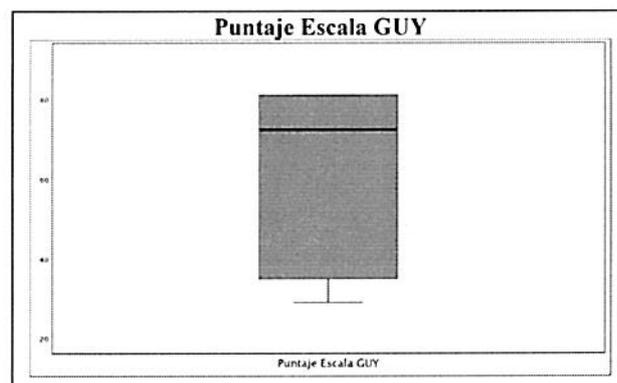
Identificamos dentro de los factores evaluados en los 140 pacientes atendidos con nefrolitotomía percutánea en el servicio de urología del Hospital General "Dr. Manuel Gea González" que el 28.6% (40) habían sido sometidos a algún otro procedimiento quirúrgico para resolución litiásica ya sea, litotricia extracorpórea, ureteroscopía flexible o nefrolitotomía percutánea previa, el 71.4% (100) no habían sido sometidos a ningún procedimiento para resolver su lito, el 50.7% (71) fueron litiasis renales izquierdas y 49.3% (69) derechas; 30.7% (43) requirieron alguna re intervención posterior al evento quirúrgico descrito y 69.3% (97) no lo necesitaron, posterior a la NLPC el 67.9% (95) de los pacientes presentaron un estado libre de lito verificado por tomografía y 32.1% (45) no quedaron libre de litiasis. Respecto a la localización del lito renal; el 47.1% (55) de los pacientes presentaron localización única y 52.9% (74) fueron múltiples, se identificó a su vez que dentro de las localizaciones 49.3% (69) se ubicaban en cáliz inferior, el 50.7% (71) restante se encontraban en otras posiciones (cáliz superior, medio o pelvis).

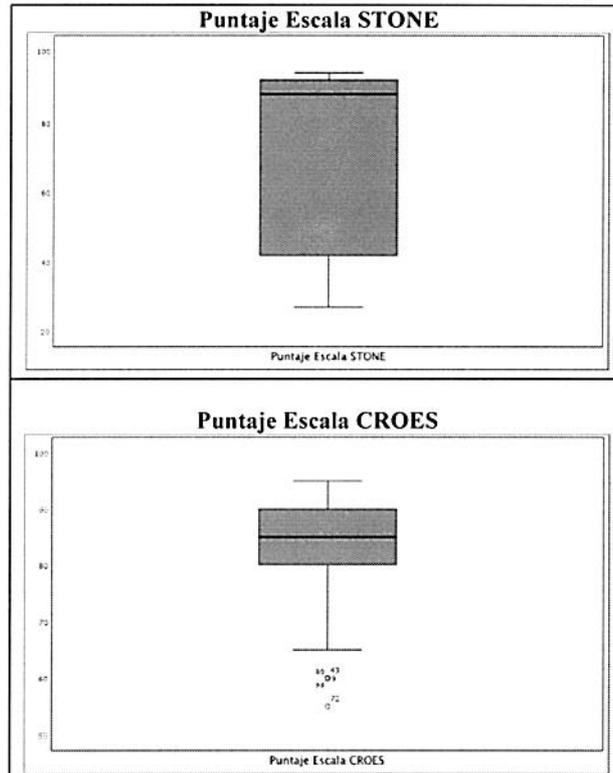
Otra variante identificada fue que el 22.1% (31) contaban con litiasis coraliforme, el 77.9% (109) no coraliformes. (Cuadro I).

Cuadro I. Distribución de las Características clínico cualitativas en 140 sujetos atendidos en el Servicio de urología del Hospital General Dr. Manuel Gea González	
Variables de Interés	Numero (Porcentaje)

Tratamiento Previo	
1.Si	40 (28.6)
2. No	100 (71.4)
Tipo de Cirugía	
1.Izquierda	71 (50.7)
2.Derecha	69 (49.3)
Re intervenciones	
1.Si	43 (30.7)
2. No	97 (69.3)
Libre	
1.Si	95 (67.9)
2. No	45 (32.1)
Numero de Localizaciones	
1.Una localización	55 (47.1)
2.Más de 1 localización	74 (52.9)
Posición de Localizaciones	
1.Inferior	69 (49.3)
2. Otras posiciones (Superior, Medio, Pelvis)	71 (50.7)
Coraliforme	
1.Si	31 (22.1)
2. No	109 (77.9)

Dentro de las características cuantitativas de la población evaluada, se determinó una media aritmética respecto a la edad de 49.04 con IC95% (46.95 a 51.14), número de tractos con media de 1.33, IC95%(1.22-1.44), cuantificación de sangrado de cirugía con media de 108.68 cc, IC95%(86.28-131.08), estado libre de lito post quirúrgico con una media en número de litos al diagnóstico de 1.53 con IC95%(1.36-1.70), media en tiempo quirúrgico de 2:09:57.00 con IC95%(2:00:56.27-2:18:57.73), al evaluar las escalas predictivas aplicadas a las características del paciente y su padecimiento encontramos una media en los valores de la escala de Guy, STONE y CROES de 59.640 con IC95%(55.928-63.352), 71.593 con IC95%(67.328-75.857) y 83.464 con IC95%(81.902-85.026) respectivamente. Cuadro II.





Gráficas I, II y III correspondientes a distribución en porcentajes y obtenidos por escalas GUY, STONE y CROES respectivamente.

Cuadro II. Distribución de las Características cuantitativas clínicas en 140 sujetos atendidos en el Servicio de urología del Hospital General Dr. Manuel Gea González		
Variables de Interés	Media Aritmética IC95%	Mediana Desviación Estándar Intervalo Cuartil
Edad	49.04 46.95 a 51.14	49 12.547 15
Numero de Tractos	1.22 1.22 a 1.44	1.00 .651 1
Cantidad de Sangrado	108.68 86.28 a 131.08	50 134.056 130
Numero de Litos	1.53 1.46 a 1.70	1.00 1.014 1
Tiempo de Cirugía	2:09:57.00 2:00:56.27 a 2:18:57.73	2:00:00.00 0:53:55.90 1:15:00.00
Puntuación Escala de Guy	59.640 55.928 a 63.352	72.400 22.2121 46
Puntuación Escala de STONE	71.593 67.328 a 75.857	88 25.5199 50
Puntuación Escala de CROES	83.464 81.902 a 85.026	85 9.3473 10

A continuación, posterior a un análisis del área bajo la curva, se obtuvieron los distintos percentiles en los que se colocan los factores evaluados, se identifico

dentro del percentil 5 un corte de edad de 28.05 años, un único tracto (1.00) utilizado, un sangrado mínimo de 10 ml, con un número de litos de uno (1), un porcentaje mayor de pacientes con resolución litiásica, un menor tiempo quirúrgico (1:00:00 horas) y un porcentaje en escala de Guy, STONE y CROES como predictor de estado libre de litiasis relativamente bajo, 29%, 27% y 65% respectivamente.

En el percentil 10 se ubican valores similares con el corte de edad de 32.10 años y dentro de la percentil se identifica un único tracto (1.00), un sangrado mínimo de 10 ml, un mayor número de pacientes libres de lito post quirúrgico, con un único lito (1), un tiempo quirúrgico de una hora (1:00:00 horas), un porcentaje predictor libre de litiasis en escala de Guy, STONE y CROES de 29%, 27% y 70% respectivamente.

Cuando valoramos el percentil 25 en el cual se identifica un corte de edad de 42 años, encontramos un aumento discreto en determinadas variables como sangrado con 20 ml, tiempo quirúrgico de 1:30:00 horas, el porcentaje predictivo de 35%, 42% y 80% respectivamente, número de tractos con único tracto (1), tendencia a la resolución de litos y prevalencia de litos únicos (1).

En el centro de la curva en la percentil 50 se identifica una edad corte de 49 años, el número de tractos para acceso únicos (1), un sangrado de 50 ml, un estado libre de litiasis en su mayoría, litos únicos (1), tiempo quirúrgico de 2:00:00 horas, y un porcentaje predictivo libre de litiasis de 72%, 88% y 85% respectivamente.

Variables de estudio	Percentiles						
	5	10	25	50	75	90	95
Edad	28.05	32.10	42.00	49.00	57.00	62.90	71.90
Número de Tractos	1.00	1.00	1.00	1.00	1.75	2.00	3.00
Cantidad de Sangrado	10.00	10.00	20.00	50.00	150.00	300.00	397.50
Libre Libre	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00
NumLitos	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00	4.00
Número de Litos							
Tiempo de Cirugía	1:00:00.00	1:00:00.00	1:30:00.00	2:00:00.00	2:45:00.00	3:04:30.00	4:00:00.00
Puntaje Escala GUY	29.000	29.000	35.000	72.400	81.000	81.000	81.000
Puntaje Escala STONE	27.000	27.000	42.000	88.000	92.000	92.000	93.900
Puntaje Escala CROES	65.000	70.000	80.000	85.000	90.000	95.000	95.000

En la percentila 75, edad de 57 años, número de tractos utilizados de 1.75, un sangrado mayor de 150 ml, un aumento de pacientes con litiasis residual posterior

a evento quirúrgico, un tiempo quirúrgico de 2:45:00 horas, porcentaje mayor de predicción de estado libre de litiasis 81%, 92% y 90% respectivamente.

Por encima de la percentila 90, una edad corte de 62.9 años un numero de tractos de 2, sangrado de 300 ml, tendencia a litiasis residual, con litos múltiples (3), un tiempo quirúrgico de 3:04:30 horas, escalas predictoras con porcentaje de 81%, 92% y 95% respecto a Guy, STONE y CROES.

En la percentila 95, una edad de 71.9 años, con 3 tractos de acceso, sangrado de 397 ml, tendencia a litiasis residual, litos múltiples (4), tiempo quirúrgico elevado de 4:00:00 horas un porcentaje predictivo libre de litos de 81%, 93.9% y 95% respectivamente.

Se estableció un cuadro donde reportamos la distribución de las variables cuantitativas clínicas en relación a los sujetos a los que se realizó NLPC y quedaron con un estado libre de litiasis.

Identificamos 95 pacientes que quedaron libre de litiasis y 45 pacientes con litiasis residual después del procedimiento, en cuanto a la edad se obtuvo en los pacientes libres de litos una media aritmética de 47.87 años (IC95% 45.20 a 50.55), una mediana de 49 años y un intervalo cuartil de 17, en cambio, la media aritmética encontrada en el grupo de litiasis residual fue de 51.51 años (IC95% 48.22 a 54.80), mediana de 50 años e intercuartil de 13, con una diferencia de medias de -3.64 años, una T de Student de -1.718 y P estadística de 0.109.

Respecto al número de tractos en los pacientes libres de litos la media obtenida fue de 1.28 tractos (IC95% 1.16 a 1.41) mediana de 1 tracto y intervalo cuartil de 0, en los pacientes con lito residual una media de 1.42 tractos (IC95% 1.20 a 1.65), mediana de 1.00 y rango intercuartil de 1. La diferencia de medias en este caso de -0.14 tractos una T: -1.079 y p estadística 0.284.

La cantidad de sangrado en el grupo libre de litiasis tiene una media aritmética de 100.47ml (IC95% de 75.07 a 125.88) con media de 50ml e intervalo intercuartil de 80.

La media en el grupo de litiasis residual de 126ml, (IC95% de 80.35 a 171.65) mediana de 50 ml e intervalo cuartil de 170. Diferencia de medias de -25.53. La T de Student de -.981 y p estadística de 0.330.

La media aritmética del número de litos prequirúrgicos en el grupo libre de litiasis es de 1.43 litos (IC95% 1.26 a 1.60), mediana de 1.00 e intervalo cuartil de 1, en el grupo de litiasis residual una media de 1.73 litos (IC95% 1.34 a 2.13) mediana de 1.00 e intercuartil de 1, diferencia de medias de -0.3 con un T test de -1.421 y P: 0.160.

El tiempo de cirugías se distribuyó de la siguiente manera:

La media en el grupo libre de lito de 2:00:42:95 hrs. (IC95% 1:50:41:27 a 2:10:44:62) con mediana de 2:00:00:00hrs e intercuartil de 1:00:00:00. En el grupo de litiasis residual la media aritmética es 2:29:26:67 hr (IC95% 2:11:49:59 a 2:47:03:75) con mediana de 2:30:00:00 hr. e intervalo cuartil de 1:00:00:00. La diferencia de medias de -00:28:43:07 hr. con una T de -2.846 y P: 0.006.

Reportamos la distribución de variables en cuanto a los porcentajes predictores de un estado libre de litos postquirúrgicos obtenidos por las 3 diferentes escalas.

Media de porcentaje en escala de Guy en pacientes que si quedaron libres de litiasis de 64.091% (IC95% 59.913 a 68.268) con una mediana de 72.400% y un intervalo cuartil de 46. En el grupo de litiasis residual posterior a NLPC se obtuvo una media de 50.244% (IC95% 43.348 a 57.141) con mediana de 35% e intervalo cuartil de 43.4. la diferencia de medias fue de 13.8461 % con una T-Test de 3.447 y P: .001.

En la escala STONE se obtuvo una media de 75.474% (IC95% 70.944 a 80.003) en el grupo libre de lito, con una mediana de 88% e intercuartil de 28. En la misma escala en el rubro de litiasis residual, una media de 63.400% (IC95% 54.387 a 72.413) con mediana de 83% e intervalo cuartil de 65, la diferencia entre las medias de ambos grupos de 12.0737% con una T: 2.405 y P estadística de 0.019.

Los resultados obtenidos al valorar a los pacientes con el Nomograma de CROES son:

En el grupo libre de lito, una media de 84.895% (IC95% 83.194 a 86.595) mediana 85% e intervalo cuartil de 10.

En el grupo de litiasis residual una media de 80.444% (IC95% 77.245 a 83.644) con mediana 85% e intercuartil de 20.

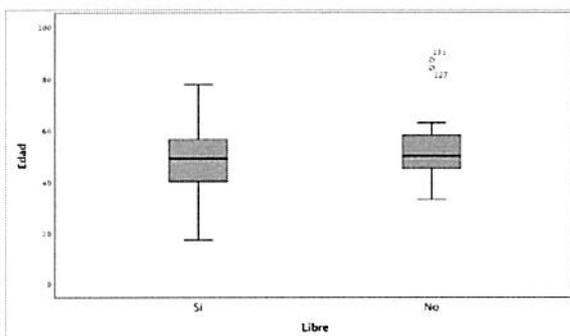
La diferencia de medias de 4.45% con una T-Test de 2.467 y una P:0.016.

Lo anterior se puede apreciar en el Cuadro III.

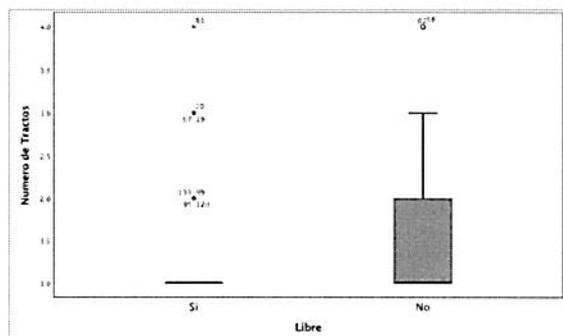
CUADRO III. DISTRIBUCIÓN DE LAS VARIABLES CUANTITATIVAS CLÍNICAS EN RELACIÓN A LOS SUJETOS QUE OPERARON Y QUEDARON SIN PIEDRAS (LITIASIS)						
Variables Clínicas de Estudio	Muestra Estudio (N=140)	Libre de Litiasis			Diferencia de Medias IC95%	Prueba Estadística Nivel Significancia
		Si (n=95)	No (n=45)			
	Media Aritmética IC95%	Media Aritmética IC95%	Media Aritmética IC95%			
	Mediana	Mediana	Mediana			
	Intervalo Cuartil	Intervalo Cuartil	Intervalo Cuartil			
Edad	49.04 46.95 a 51.14	47.87 45.20 a 50.55	51.51 48.22 a 54.80	-3.64 -7.837 a 0.563	T-Test = - 1.718 P = 0.109	
	49 12.547 15	49 17	50 13			
Numero de Tractos	1.22 1.22 a 1.44	1.28 1.16 a 1.41	1.42 1.20 a 1.65	-0.14 -.393 a .117	T-Test =-1.079 P =.284	
	1.00 0.651 1	1.00 0	1.00 1			

Cantidad de Sangrado	108.68 86.28 a 131.08 50 134.056 130	100.47 75.07 a 125.88 50 80	126 80.35 a 171.65 50 170	-25.53 -77.377 a 26.325	T-Test =-.981 P =.330
Numero de Litos	1.53 1.46 a 1.70 1.00 1.014 1	1.43 1.26 a 1.60 1.00 1	1.73 1.34 a 2.13 1.00 1	-0.3 -.726 a .123	T-Test =- .1421 P =.160
Tiempo de Cirugía	2:09 2:00 a 2:18 2:00 0:53 1:15	2:00:42:95 1:50:41:27 a 2:10:44:62 2:00:00:00 1:00:00:00	2:29:26:67 2:11:49:59 a 2:47:03:75 2:30:00:00 1:00:00:00	-0:28:43:7 -0:48:50:6 a - 0:08:36:8	T-Test =-2.846 P =.006
Puntuación Escala de Guy	59.64 55.92 a 63.35 72.40 22.21 46	64.091 59.913 a 68.268 72.400 46.0	50.244 43.348 a 57.141 35.000 43.4	13.8461 5.8890 a 21.8432	T-Test =3.447 P =.001
Puntuación Escala de STONE	71.593 67.32 a 75.85 88 25.51 50	75.474 70.944 a 80.003 88.000 28.0	63.400 54.387 a 72.413 83.000 65.0	12.0737 2.0549 a 22.0925	T-Test =2.405 P =.019
Puntuación Escala de CROES	83.46 81.90 a 85.02 85 9.34 10	84.895 83.194 a 86.595 85.000 10.0	80.444 77.245 a 83.644 85.000 20.0	4.4503 .8530 a 8.0476	T-Test =2.467 P =.016

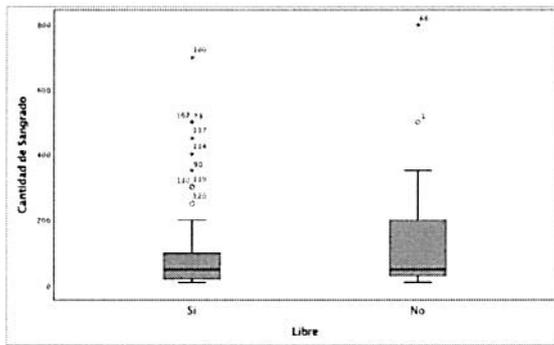
Se agregan a continuación las gráficas Boxplot correspondientes a la distribución de las distintas variables cuantitativas con base en el estado libre de litiasis o litiasis residual. (Gráfica IV).



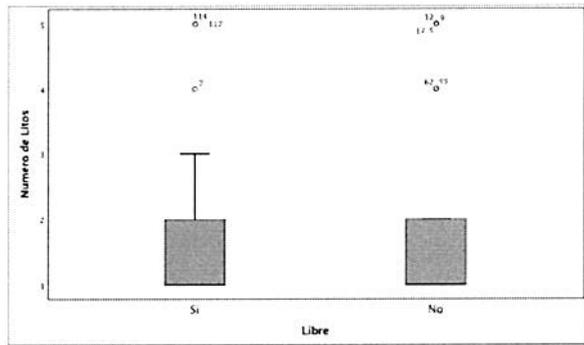
Gráfica IV.I: distribución por edad.



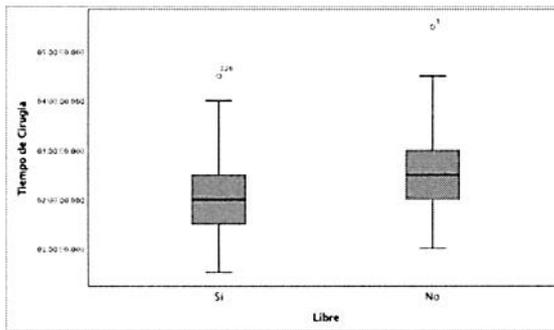
Gráfica IV.II: distribución por No. de Tractos.



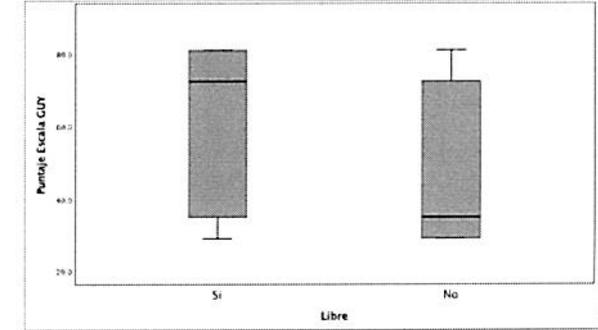
Gráfica IV.III: distribución por sangrado en ml.



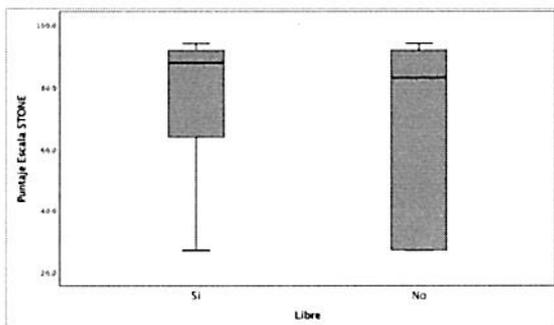
Gráfica IV.IV: distribución por No. de litos.



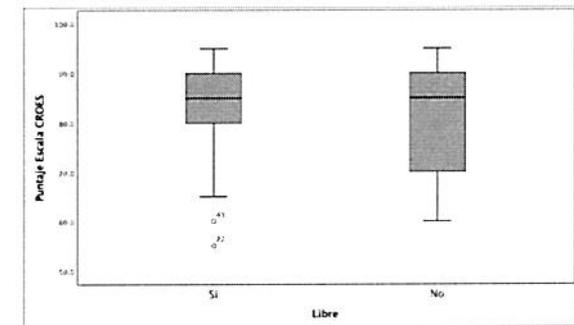
Gráfica IV.V: distribución tiempo Quirúrgico.



Gráfica IV.VI: distribución Escala Guy.



Gráfica IV.VII: Distribución Escala STONE.



Gráfica IV.VIII: Distribución Escala CROES.

Se elaboró un cuadro de distribución de las variables cualitativas clínicas basada con la cual se realizó un estudio Chi cuadrada (X^2), se incluyeron las variables: Sexo, Tratamiento previo, Tipo de cirugía (izquierda y derecha), número de localizaciones, coraliforme.

Identificamos que del 100% de los pacientes con estado libre de litiasis post NLPC 45 (47.4%) son masculinos y 50 (52.6%) femeninos, de los pacientes con litiasis residual 16 (35.6%) son masculinos y 29 (64.4%) femeninos, se obtuvo una X^2 de 1.733 con P: 0.188.

26 pacientes (27.4%) de los pacientes libres de litiasis habían sido sometidos a algún procedimiento previo, fuere litotricia extracorpórea, ureteroscopia flexible, o NLPC previa, mientras que 69 pacientes (72.6%) no habían sido operados previamente, del grupo de litiasis residual 14 (31.1%) habían sido intervenidos previamente y 31 (68.9%) no. Se obtuvo una X^2 : .210 y P: .647.

45(47.4%) de los pacientes libres de lito tenían lateralidad izquierda y 50(52.6%) derecha, del grupo de litiasis residual 26(57.8%) izquierdas y 19(42.2%) derechas. X^2 de 1.324 y P: 0.250.

Con base en el número de localizaciones, identificamos que de los pacientes sin litiasis residual 38(40%) tenían un lito en una sola localización y 57(60%) en localizaciones múltiples, de los que no quedaron libre de litos 28(62.2%) tenían localización única de lito y 17(37.8%) múltiples. Con una X^2 de 6.052 y P: .014.

Estableciendo como localización de litiasis en cáliz inferior un factor de dificultad quirúrgica independiente, se identificó que del grupo libre de litiasis post NLPC 42 (44.2%) contaban con localización en cáliz inferior y 53 (55.8%) en otras posiciones, del grupo con residual fueron 27(60%) y 18(40%) respectivamente.

Dentro de los pacientes con resolución litiásica 12(12.6%) tenían un lito coraliforme y 83(87.4%) no, de los no resueltos 19(42.2%) con litiasis coraliforme y 26(57.8%) algún otro tipo de organización de lito. X^2 de 15.509 y P: .000.

A continuación, como información complementaria grafica (tallo y hoja o boxplot), se muestra la distribución de las variables edad, el tiempo de cirugía, y las puntuaciones de las escalas de GUY, STONE y CROES (Grafica IV).

Es importante, tener cuidado en la interpretación de los resultados, de la distribución de las escalas de GUY, STONE y CROES (Cuadro IV).

Como se puede observar, las escalas de GUY y CROES comparten los constructos de numero de litos, lito coraliforme y localización, y el resto de los constructos son diferenciales. En el caso de la escala de STONE, comprende otros constructos clínicos en comparación a GUY y CROES (Cuadro IV).

CUADRO IV. DIMENSIONES Y CONSTRUCTOS CLÍNICOS DE LAS ESCALAS		
Guy Stone Score	Escala S.T.O.N.E.	Escala de CROES
1. Número de litos	1. Diámetro de lito (cm)	1. Volumen de casos anuales
2. Hidronefrosis a. Si b. No	2. Longitud de tracto (cm)	2. Cirugía previa a. Si b. No
3. Lito coraliforme a. Si b. No	3. Hidronefrosis a. Si b. No	3. Lito Coraliforme a. Si b. No
4. Localización a. Superior b. Inferior c. Medio d. Pelvis	4. Número de cálices comprometidos	4. Localización a. Superior b. Inferior c. Medio d. Pelvis
5. Alteraciones anatómicas renales a. Si b. No	5. Densidad de lito en Unidades Hounsfield (UH)	5. Numero de litos
		6. Carga litiásica (mm ³)

6. Alteraciones anatómicas espinales		
a. Si		
b. No		

A continuación se presenta el cuadro descriptivo.

CUADRO IV. DISTRIBUCIÓN DE LAS VARIABLES CUALITATIVAS CLÍNICAS EN RELACIÓN A LOS SUJETOS QUE OPERARON Y QUEDARON SIN PIEDRAS (LITIASIS)				
Variables Clínicas de Estudio	Muestra Estudio N (%)	Libre de Litiasis		Prueba Estadística Nivel Significancia
		Si N (%)	No N (%)	
Sexo				
1.Masculino	40 (28.6)	45 (47.4)	16 (35.6)	$X^2 = 1.733$ P = 0.188
2.Femennino	100 (71.4)	50 (52.6)	29 (64.4)	
Tratamiento Previo				$X^2 = .210$ P = .647
1.Si	71 (50.7)	26(27.4)	14(31.1)	
2. No	69 (49.3)	69(72.6)	31(68.9)	
Tipo de Cirugía				$X^2 = 1.324$ P = .250
1.Izquierda	43 (30.7)	45(47.4)	26(57.8)	
2.Derecha	97 (69.3)	50(52.6)	19(42.2)	
Numero de Localizaciones				$X^2 = 6.052$ P = .014
1.Una localización		38(40)	28(62.2)	
2.Más de 1 localización	95 (67.9) 45 (32.1)	57(60)	17(37.8)	
Posición de Localizaciones				$X^2 = 3.046$ P = .081
1.Inferior	55 (47.1)	42(44.2)	27(60)	
2. Otras posiciones (Superior, Medio, Pelvis)	74 (52.9)	53(55.8)	18(40)	
Coraliforme				$X^2 = 15.509$ P = .000
1.Si	69 (49.3)	12(12.6)	19(42.2)	
2. No	71 (50.7)	83(87.4)	26(57.8)	

11. DISCUSIÓN.

Nuestro estudio, aún cuando tiene una metodología modesta, al ser un estudio transversal, con un componente descriptivo y otro de análisis de subgrupos, esta permitiendo aportar información y conocimiento sobre el tipo de pacientes y sus variables clínicas y quirúrgicas.

En nuestra institución y servicio de atención clínico y hospitalaria, siguiendo las sugerencias de las guías de práctica clínica internacionales²³ se requiere asumir toma de decisiones basadas en los mejores resultados de la investigación. La evidencia científica disponible, sugiere se adopte como estándar de oro la nefrolitotomía percutánea para el tratamiento de litos complejos y de gran volumen, la cual tiene una alta tasa de resolución quirúrgica comparable, dicha acción es

consistente con los estudios de Jiang 2019²¹, y de Vernez 2016²², siendo el primero una revisión sistemática de buena calidad.

Nuestro estudio, es modesto y busca aproximarse no solo al comportamiento clínico y quirúrgico, sino que también, requiere profundizar en el conocimiento de las dimensiones y significado clínico de las escalas de interés (Guy, S.T.O.N.E., CROES); por ello, consideramos que el uso y aplicación de las tres escalas, estarían fortaleciendo la toma de decisiones para predecir un estado libre de litiasis post quirúrgico (Guy, S.T.O.N.E. y CROES). Por lo tanto, es necesario continuar esta investigación para fortalecer la evidencia disponible.

Actualmente se acepta, que la aplicación estandarizada de los diferentes instrumentos de evaluación de la litiasis en forma de escalas nefrolitométricas para predecir el estado libre de litiasis posterior a una NLPC, podrían mejorar de manera importante la orientación que se puede dar al paciente y la toma de decisiones clínicas, evaluación y asignación del procedimiento quirúrgico óptimo para cada paciente de manera individualizada y también permitiría la adecuada evaluación de la relevancia clínica de los resultados obtenidos.

Encontramos en nuestro análisis de casuística ciertas similitudes y algunas diferencias respecto a análisis realizados de manera sistemática multi institucionales y meta análisis realizados (Landa 2017²⁴, Jiang 2019²¹).

De la distribución general encontramos que los casos tratados correspondían a una mayoría de pacientes del sexo femenino, concordante con la bibliografía revisada Landa 2017²⁴, de igual manera dicho sexo presento una mayor predisposición a un estado libre de lito postquirúrgico, compatible con los estudios de Jiang 2019²¹.

Los pacientes con un estado libre de litiasis post-quirúrgico tenían una edad menor que los que permanecieron con litiasis residual, la edad media encontrada en nuestro estudio independientemente de la resolución postquirúrgica coincide con la encontrada en los estudios de Jiang 2019²¹, Landa 2017²⁴ y Wu 2017²⁵

No encontramos una diferencia estadísticamente significancia en cuanto al número de tractos utilizado en pacientes libres de litiasis contra los que no se resolvieron, en promedio los dos grupos fueron intervenidos con un solo tracto al igual que lo reportado en la literatura de Jiang 2019²¹.

En el artículo de Jiang 2019²¹, se engloba el sangrado con el factor de transfusión que recibió el paciente, sin embargo al ser dependiente de variables clínicas propias del paciente y su comportamiento trans-quirúrgico, consideramos que la mejor forma de analizarlo en los pacientes libres de litiasis y con litiasis residual sería con la cuantificación del sangrado en ml reportado al finalizar la cirugía, obtuvimos un sangrado menor en los pacientes que lograron resolución de litiasis.

El número de litos como esperado en los pacientes con estado libre de litiasis fue menor que el que presento el grupo de litiasis residual, valores esperados y similares a los obtenidos en la bibliografía revisada Jiang 2019²¹, en la demás bibliografía se valoro como parte de las diferentes escalas utilizadas.

El tiempo quirúrgico en NLPC fue uno de los datos con mayor significancia estadística al valorar el grupo libre de litiasis y el de litiasis residual, al igual que en la bibliografía sistemática analizada fue menor en los pacientes con litiasis resuelta, sin embargo el tiempo quirúrgico total fue mucho menor en los diferentes estudios revisados, en ambos grupos (Jiang 2019²¹).

Al analizar el comportamiento de las escalas en nuestra población identificamos un valor predictivo de un estado libre de litiasis compatible con las tasas finales obtenidas.

Referimos un porcentaje de predicción de resolución litiásica mayor en Guy, correspondiente a los pacientes que quedaron libres de lito y menor en los pacientes no resueltos.

Respecto a S.T.O.N.E. evidenciamos una relación significativa entre el porcentaje establecido y la resolución final de litiasis y un porcentaje menor en los que mantuvieron litiasis residual.

La escala CROES contó con un valor predictivo mayor en pacientes libres de litiasis que en litiasis residual.

Los resultados son compatibles con el meta análisis de Jiang 2019²¹ en el cual podemos establecer que las tres escalas se asociaron importantemente con la tasa libre de litiasis post NLPC sin embargo el porcentaje predictivo con mayor compatibilidad con la tasa final obtenida fue mayor en los estudios de Jiang 2019²¹ y Landa 2017²² al utilizar la escala CROES, en nuestro análisis fue con Guy.

La lateralidad de la litiasis fue bastante similar en el grupo libre de litiasis, con una adecuada resolución independiente del riñón afectado.

No se observó el comportamiento esperado, entre el número de localizaciones intrarrenales del lito y la capacidad de resolución litiásica, se encontró una localización única en una proporción menor de los pacientes con litiasis resuelta que en los que tenían localización múltiple. A diferencia de lo reportado en los estudios de Jiang 2019²¹. Pero, al igual que en dicha revisión, si se encontró una tasa de resolución mayor en los pacientes sin compromiso de cáliz inferior.

El porcentaje de resolución de litiasis fue significativamente menor en pacientes con litiasis coraliforme que en los no corales, dicha variable siendo común dentro de las escalas nefrolitométricas Guy, S.T.O.N.E. Y CROES y concordando con lo reportado en las publicaciones de Jiang 2019²¹, Landa 2017²⁴ y Wu 2017²⁵

12. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

La principal limitación del presente estudio refieren al diseño del estudio, que confiera mayor robustez metodológica; entre las razones se pueden mencionar las limitaciones de tiempos quirúrgicos que implicó la conversión del Hospital a un centro de referencia para la atención y el tratamiento de pacientes con SarsCOV-2 y la subyacente disminución importante de casos que fue posible tratar durante la

presente pandemia. Esto a su vez limitó el número de casos para tener una muestra de sujetos necesarios para estudiar.

Una segunda pero importante limitante es que solo contamos con un cirujano en la participación de las NLPC por lo que la curva quirúrgica no varía y la capacidad de resolución de determinados casos es la misma, este factor a su vez es un determinante importante dentro de la escala CROES.

Tanto la escala de Guy como S.T.O.N.E. y CROES representaron una herramienta con una fiable capacidad predictiva para un estado libre de litiasis. El análisis estadístico permitió valorar diversas variables implicadas en el proceso quirúrgico de la NLPC, algunas de ellas, analizadas de manera individualizada, a pesar de incluirse en la totalidad de factores dentro de algunas de las escalas, y a pesar de contar con significancia estadística diversa, confieren un valor importante.

El valor predictivo, en porcentaje, obtenido por las diferentes escalas fue relativo y compatible con la tasa de resolución de litiasis final obtenida, la escala, en nuestro caso, que confirió un mayor valor predictivo de un estado libre de lito contra un estado de litiasis residual fue la de Guy, que a su vez representa la escala nefrolitométrica de menor complejidad.

Valores específicos como el tiempo quirúrgico y la presencia o no de litiasis coraliforme fueron factores decisivos en la capacidad de resolución del cuadro de litiasis de cada paciente.

13. CONCLUSIONES.

Implicaciones para la Práctica Clínica y Direcciones Futuras de la Investigación

El análisis de las distintas escalas, sus constructos clínicos y su comportamiento en la población del Hospital General Dr. Manuel Gea González permitirá en una primera instancia conocer su aplicación y distribución, y son un conocimiento basal para aproximarnos a la generación de otros estudios epidemiológicos clínicos que permitan no solo retar entre sí a las escalas, sino incluso poder realizar un constructo estandarizado, incluyendo las dimensiones de las tres escalas, entre otros. Todo ello, con el objetivo de ofrecer al paciente la mayor probabilidad de una resolución quirúrgica y a su vez proveer una orientación integral respecto a los factores que pudieran suponer una dificultad quirúrgica.

Se hace necesario una línea de trabajo de investigación, que permita planificar un diseño de estudio con una metodología robusta, para conocer el efecto de riesgo que tienen las variables estudiadas y favorecer un estudio de validación de prueba diagnóstica, que permita profundizar en el análisis de la utilidad de las Guy, S.T.O.N.E. Y CROES.

14. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

"Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I, investigación sin riesgo, no requiere consentimiento informado.

15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Fernstrom I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy: a new extraction technique. *Scand J Urol Nephrol*. 1976;10:257-259.
2. Sabler IM, Katafigiotis I, Gofrit ON, Duvdevani M. Present indications and techniques of percutaneous nephrolithotomy: What the future holds? *Asian J Urol*. 2018 Oct;5(4):287-294.
3. Kumar S, Sreenivas J, Karthikeyan VS, Mallya A, Keshavamurthy R. Evaluation of CROES Nephrolithometry Nomogram as a Preoperative Predictive System for Percutaneous Nephrolithotomy Outcomes. *J Endourol*. 2016 Oct;30(10):1079-1083.
4. Bibi M, Sellami A, Chaker K, Ouanes Y, Kheiredine MD, Ben Chehida MA, Ben Rhouma S, Nouria Y. Do the nephrolithometry scoring systems predict the success of percutaneous nephrolithotomy. Comparison of 4 scores: The Guy's stone score, STONE Score, CROES nomogram and S-ReSC score]. *Prog Urol*. 2019 Jul-Aug;29(8-9):432-439.
5. Kumsar Ş, Aydemir H, Halis F, Köse O, Gökçe A, Adsan O. Value of preoperative stone scoring systems in predicting the results of percutaneous nephrolithotomy. *Cent European J Urol*. 2015;68(3):353-7.
6. Yarimoglu S, Bozkurt IH, Aydogdu O, Yonguc T, Sefik E, Topcu YK et al. External validation and comparison of the scoring systems (S.T.O.N.E, GUY, CROES, S-ReSC) for predicting percutaneous Nephrolithotomy outcomes for staghorn stones: A single center experience with 160 cases. *Kaohsiung J Med Sci* 2017; 33(10):516-522.
7. Thomas K, Smith NC, Hegarty N, Glass JM. The Guy's stone score--grading the complexity of percutaneous nephrolithotomy procedures. *Urology*. 2011 Aug;78(2):277-81.
8. J.P. Ingimarsson, L.M. Dagrosa, E.S. Hyams, V.M. Pais Jr. External validation of a preoperative renal stone grading system: reproducibility and inter-rater concordance of the Guy's stone score using preoperative computed tomography and rigorous postoperative stone-free criteria. *Urology*. 2014; 83: 45– 49.
9. Zhamshid Okhunov Justin I Friedlander, Arvin K George, Brian D Duty, Daniel M Moreira, Arun K Srinivasan, Joel Hillelsohn, Arthur D Smith, Zeph Okeke S.T.O.N.E. nephrolithometry: novel surgical classification system for kidney calculi. *j.urology*.2012.10.083.
10. Smith A, Averch TD, Shahrour K, Opondo D, Daels FP, Labate G, Turna B, de la Rosette JJ; CROES PCNL Study Group. A nephrolithometric nomogram to predict treatment success of percutaneous nephrolithotomy. *J Urol*. 2013 Jul;190(1):149-56.
11. de la Rosette JJ, Opondo D, Daels FP, Giusti G, Serrano A, Kandasami SV, Wolf JS Jr, Grabe M, Gravas S; CROES PCNL Study Group. Categorisation of

- complications and validation of the Clavien score for percutaneous nephrolithotomy. *Eur Urol.* 2012 Aug;62(2):246-55.
12. de la Rosette J, Assimos D, Desai M, Gutierrez J, Lingeman J, Scarpa R, Tefekli A; CROES PCNL Study Group. The Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study: indications, complications, and outcomes in 5803 patients. *J Endourol.* 2011 Jan;25(1):11-7.
 13. Mandal S, Goel A, Goyal NK. Re: Staghorn morphometry: a new tool for clinical classification and prediction model for percutaneous nephrolithotomy monotherapy. (From: Mishra S, Sabnis RB, Desai M. *J Endourol* 2012;26:6-14). *J Endourol.* 2012
 14. Assimos D, Krambeck A, Miller NL, Monga M, Murad MH, Nelson CP, Pace KT, Pais VM Jr, Pearle MS, Preminger GM, Razvi H, Shah O, Matlaga BR. Surgical Management of Stones: American Urological Association/Endourological Society Guideline, PART I. *J Urol.* 2016 Oct;196(4):1153-60.
 15. Ruhayel Y, Tepeler A, Dabestani S, MacLennan S, Petřík A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M, Türk C, Yuan Y, Knoll T. Tract Sizes in Miniaturized Percutaneous Nephrolithotomy: A Systematic Review from the European Association of Urology Urolithiasis Guidelines Panel. *Eur Urol.* 2017 Aug;72(2):220-235.
 16. Gücük A, Üyetürk U. Usefulness of hounsfield unit and density in the assessment and treatment of urinary stones. *World J Nephrol* 2014;3:282-6, *Indian J Urol* 2013.
 17. Ketsuwan C , Kijvikai K , Kongchareonsombat W , Sangkum P , Rongthong S , Leenanupunth C , A Comprehensive Comparison of Guy's Stone Score, CROES Nomogram, S.T.O.N.E. Nephrolithometry, and the Seoul Renal Stone Complexity Scoring System in Predicting Perioperative Outcomes after Percutaneous Nephrolithotomy, *J Med Assoc Thai* 2020; 103 (8):762-6.
 18. D. Opondo, S. Gravas, A. Joyce, M. Pearle, T. Matsuda, Y.H. Sun, et al. Standardization of patient outcomes reporting in percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol.* 2014; 28: 767– 774.
 19. M. Desai, A. De Lisa, B. Turna, J. Rioja, H. Walfridsson, A. D'Addressi, et al. The clinical research office of the endourological society percutaneous nephrolithotomy global study: staghorn versus nonstaghorn stones. *J Endourol.* 2011; 25: 1263– 1268.
 20. Labadie K, Okhunov Z, Akhavein A, Moreira D, Moreno-Palacios J, Del Junco M. Evaluation and comparison of urolithiasis scoring systems in percutaneous kidney stone surgery. *J Urol.* 193:154–159.
 21. Jiang, K., Sun, F., Zhu, J. et al. Evaluation of three stone-scoring systems for predicting SFR and complications after percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *BMC Urol* 19, 57 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12894-019-0488-y>.
 22. Vernez SL, Okhunov Z, Motamedinia P, Bird V, Okeke Z, Smith A. Nephrolithometric Scoring Systems to Predict Outcomes of Percutaneous Nephrolithotomy. *Rev Urol.* 2016;18(1):15-27.
 23. Assimos D, Krambeck A, Miller NL et al: Surgical management of stones: American Urological Association/Endourological Society Guideline, part II. *J Urol* 2016; 196: 1161.