



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"
I.S.S.S.T.E.

SERVICIO DE UROLOGÍA

UTILIDAD DE LA ESCALA S.T.O.N.E. COMO HERRAMIENTA DE PREDICCIÓN
TERAPÉUTICA EN URETEROSCOPIA FLEXIBLE Y ENDOLITOTRIPSIA LÁSER

TESIS DE POSGRADO

Para obtener el título de:
ESPECIALISTA EN UROLOGÍA

PRESENTA

DR. IVÁN ALEJANDRO RAMÍREZ GALINDO

Registro:316.2015

ASESOR DE TESIS:

DR. ALEJANDRO ALÍAS MELGAR

MÉXICO, D.F., NOVIEMBRE 2015



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.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, por todo su apoyo y cariño durante el desarrollo de mi carrera profesional, el cual no habría podido consolidarse sin su presencia.

A toda mi familia, de igual manera por su apoyo, afecto y eterno respaldo para lograr este objetivo.

A todos mis amigos, por su afecto y confianza, que sin duda generaron un imprescindible apoyo en todo momento.

A Edgar, Sergio, Fernando, Christian, Luis, Marcela, Gerardo, Federico, Brizzia, Andrei, Alexander, Roberto y el resto de mis compañeros de residencia, por compartir el mismo camino y vivencias durante el desarrollo de una especialidad médica.

A mis maestros del CMN 20 de Noviembre, HGZ 1 A Venados, y demás sedes nacionales e internacionales, que contribuyeron a mi formación profesional con enseñanzas en el ámbito profesional y personal.

ÍNDICE

Introducción.....	4
Marco teórico.....	6
Planteamiento del Problema.....	12
Justificación.....	13
Objetivos.....	14
Metodología.....	15
Resultados.....	17
Discusión.....	20
Conclusiones.....	23
Bibliografía.....	24

INTRODUCCIÓN

La prevalencia de enfermedad litiásica urinaria ha incrementado sustancialmente a nivel mundial, repercutiendo en la necesidad de recursos empleados para su manejo. Además de la Litotripsia con ondas de choque intracorpóreas (LEOCH), como procedimiento estándar para manejo de litiasis renal y ureteral proximal menor a 2 cm, la utilización de técnicas endourológicas como la Ureteroscopia Flexible y la Nefrolitotomía Percutánea ha incrementado de la mano del desarrollo tecnológico de fuentes de energía y mejoras en el sistema de visión.

El progresivo avance en el conocimiento y perfeccionamiento en la técnica de la Cirugía intrarrenal retrógrada para el tratamiento de litiasis renal, realizado a través de Ureteroscopia Flexible (URS flex) la convierten actualmente en una medida terapéutica a considerarse inclusive en casos que involucren tratamiento de gran carga litiásica, localizaciones de difícil acceso, litiasis bilateral o incluso como componente de un abordaje combinado (percutáneo anterógrado y endoscópico retrógrado) para el tratamiento de cálculos coraliformes.

Simultáneamente, la evaluación tomográfica constituye el estándar de abordaje diagnóstico con la finalidad de planear un manejo definitivo en litiasis renal, ya que permite caracterizar los factores propios de la carga litiásica que influyen en el éxito de métodos terapéuticos definitivos.

El presente estudio pretende demostrar la utilidad de la escala S.T.O.N.E. como herramienta reproducible y accesible para determinar la complejidad de litos renales en función de características anatómicas y propias del lito y predecir la

posibilidad de éxito terapéutico posterior a un procedimiento único de Ureteroscopia Flexible y endolitotripsia láser.

MARCO TEÓRICO

Tradicionalmente, se conocen tres modalidades terapéuticas fundamentales para el tratamiento contemporáneo de litiasis renal: Litotripsia extracorpórea con ondas de choque (LEOCH), Nefrolitotomía Percutánea (NLP) y Ureteroscopia Flexible (URS), realizada a través de cirugía intrarrenal retrógrada (CIRR). La LEOCH prevalece a nivel mundial como la estrategia de tratamiento más aceptada para cálculos renales menores de 2 cm, mientras que aquellos que rebasen dichas dimensiones, se consideran candidatos a nefrolitotomía percutánea.

A pesar de no existir un papel definitivo para la URS flexible en el tratamiento de litiasis renal, se han observado altas tasas de éxito terapéutico en litos mayores de 2 cm en manos experimentadas y centros de alto volumen. Las guías clínicas de la Asociación Europea de Urología (EAU) reconocen el papel de la CIRR, el cual resulta potencial para el tratamiento de litiasis renal, en particular en situaciones donde la LEOCH se comporta como una estrategia de tratamiento menos eficaz, por ejemplo, litiasis localizada al polo inferior.

La evolución del procedimiento en cuestión implica, como se ha mencionado antes, mejoría sustancial en aspectos técnicos y asimismo, en cuestiones relativas a una mayor accesibilidad al tracto urinario superior y sistemas de visión digital.

Con la finalidad de mejorar el acceso a porciones ureterales proximales y sistemas colectores con respecto al obtenido con el empleo de Ureteroscopio Semirrígido, en 1964 inicia el empleo de un sistema de Ureteroscopia flexible, descrito por Marshall. Él describió el paso de un endoscopio calibre 9 Fr (manufacturado por la compañía America Cystoscope Makers) en el trayecto ureteral para visualizar un

cálculo ureteral impactado. No obstante, los primeros ureteroscopios flexibles carecían de canal de trabajo y por ende, solamente permitían maniobras diagnósticas.

En la primera etapa de los años 80, Bagley, Huffman y Lyon iniciaron el proceso de desarrollo de insumos para la implementación de la ureteropieloscopia flexible, con adición de un canal de trabajo, estrategia que permitió la entrada de irrigación e instrumentos de trabajo a través del mismo. Además, un extremo con mecanismo activo de deflexión permitió el posicionamiento y dirección del dispositivo en torno a sitios anatómicos de interés. Existieron además mejoras con respecto al grado de rigidez en el eje endoscópico, que implicaron la posibilidad de un mecanismo de deflexión pasiva, particularmente útil en el acceso a cálices inferiores.

En 2001, la introducción de ureteroscopios flexibles de diámetro menor a 8 Fr ofrecieron una mejor deflexión a nivel de punta e incrementaron la eficacia diagnóstica y terapéutica de la ureteroscopia. Dichos endoscopios mantuvieron el canal de trabajo estándar de 3.6 Fr y además un mayor radio de deflexión. El eje rígido del endoscopio permitió además el acceso atraumático del equipo sin el empleo de una guía de seguridad.

Finalmente, en 2014, la introducción de ureteroscopios digitales reemplazó la imagen tradicional obtenida mediante dispositivos de fibra óptica. El mecanismo de mayor claridad en visión alcanza una resolución de hasta 20 veces con respecto a la fibra óptica.

De manera alterna, el empleo de la tomografía axial computarizada en la evaluación del paciente con litiasis de las vías urinarias se ha generalizado, y actualmente constituye el método estándar para ello.

A partir del descubrimiento de los rayos X, éstos se ha convertido en pieza clave para la evaluación diagnóstica de la vía urinaria. La primera radiografía de un cálculo renal se obtuvo en los primeros meses tras el inicio del reporte de William Roentgen. A partir de 1929, con la introducción de agentes radiológicos de contraste, la importancia de la evaluación radiológica incrementó de manera sustancial y se convirtió en parte integral de los métodos de valoración.

El primer reporte del uso de la TAC no contrastada para la detección de litiasis de la vía urinaria se debe a Smith y cols. en 1994, durante el congreso anual de la Sociedad Norteamericana de Radiología. En él, se demostró una elevada tasa de certeza diagnóstica, constituyéndose con sensibilidad de 97% y especificidad del 96%, en una muestra de 292 pacientes. Posterior a este reporte inicial, otros autores confirmaron la elevada tasa de certeza diagnóstica y eficacia de la prueba, incluyendo las observaciones de Fielding, Chen y Zagoria, donde la sensibilidad alcanzó valores de hasta 100%. El estudio tomográfico además ofrece la posibilidad de detección de otras causas de dolor abdominal no correspondientes a enfermedad litíásica de la vía urinaria. Smith y cols. encontraron hallazgos compatibles con diagnósticos alternos en 30 de 210 pacientes, mientras que Fielding y cols reportaron patología no urinaria en 11% de una muestra de 100 pacientes.

En búsqueda de optimizar resultados en las distintas modalidades terapéuticas, se han llevado a cabo estudios con el objeto de analizar factores pronósticos de éxito terapéutico, los cuales incluyen fundamentalmente el análisis de variables relacionadas a topografía, densidad del cálculo, y factores anatómicos propios del paciente.

En relación a LEOCH, se han establecido factores que incluyen la topografía de la carga litiásica, su composición, el habitus externo del paciente, la distancia entre la piel y el cálculo, además de aspectos técnicos en relación a la frecuencia y potencia de las ondas de choque que modifican la tasa de aclaramiento litiásico.

De manera alterna, con respecto a la Nefrolitotomía Percutánea se han elaborado modelos predictivos de complejidad del procedimiento quirúrgico en función de características anatómicas propias del paciente y de la carga litiásica. La escala de Guy, desarrollada por Thomas y colaboradores, establece un puntaje de acuerdo a la complejidad litiásica evaluada por medios radiológicos. No obstante, no ha permitido establecer una estimación clara de éxito terapéutico y por lo tanto, su repercusión en cuanto a la guía de toma de decisiones clínicas no es factible de manera sistemática. .

El sistema de Nefrolitometría desarrollado por Smith y Colaboradores, ha emergido como un nomograma que constituye una herramienta rentable para predicción terapéutica en nefrolitotomía percutánea, siendo factible su papel como guía de estimación de éxito terapéutico durante la evaluación perioperatoria. Enfatiza, además, su potencial utilidad para extender al paciente la predicción del requerimiento de tratamientos adicionales de acuerdo a las características del lito. Por ello, puede considerarse para guiar la toma de decisiones clínicas.

No obstante, la determinación de éxito terapéutico tras la realización de ureteroscopia flexible carece de modelos predictivos. De manera reciente, se ha descrito la escala S.T.O.N.E. como una herramienta reproducible de evaluación radiológica que permite estimar la complejidad de litos renales y ureterales, y por lo tanto, fungir como predictiva con respecto a la tasa de aclaramiento litiásico.

Esta herramienta de abordaje, fue desarrollada por Molina y cols., como un sistema factible de predecir la tasa de aclaramiento litiásico, en función de las características preoperatorias del cálculo, determinadas mediante Tomografía axial computarizada de abdomen. El sistema implica la sumatoria de características conocidas con repercusión en el grado de complejidad del cálculo y que a su vez, aumentan en conjunto la posibilidad de falla a un tratamiento primario. Las variables en cuestión incluyen: Tamaño (S), Topografía (T), Obstrucción (O), Número (N) y Evaluación – Densidad tomográfica en Unidades Hounsfield (E). La sumatoria se obtiene a partir del puntaje obtenido en el análisis de los rubros como se menciona a continuación:

S (Size) : Máximo diámetro del lito en cualquier eje: 3 puntos para litos mayores de 10 mm, 2 puntos para litos entre 5 y 10 mm y un punto para aquellos menores a 5 mm.

T (Topography) : Topografía o localización del lito. Se otorga un puntaje de 1 para litos de uréter distal o medio; 2 puntos para litos de uréter proximal, región renal media y polo superior y 3 puntos para aquellos de polo inferior.

O (Obstruction): Obstrucción de acuerdo al grado de hidronefrosis del sistema colector y/o la presencia de stent ureteral. Para aquellos pacientes portadores de

stent ureteral, se otorgó un puntaje de acuerdo al grado de hidronefrosis previo. Se establece el puntaje de acuerdo al grado de hidronefrosis: Sin hidronefrosis previa o portadores de catéter ureteral: 1 punto; Hidronefrosis grado 1 o 2: 2 puntos, hidronefrosis grado 3 o 4: 3 puntos.

N (*Number*) : Número de litos presentes. Lito único: 1 punto. Dos litos: 2 puntos; Tres litos o más: 3 puntos.

E (*Evaluation*). Evaluación de acuerdo a unidades Hounsfield. Definidas por la atenuación de los cálculos de acuerdo al estudio tomográfico. Menor a 750 UH: Un punto. Entre 750 y 1000 UH : dos puntos; Más de 1000 UH: 3 puntos.

Consideramos que el presente estudio puede contribuir a mejorar la selección de los pacientes candidatos a Ureteroscopia flexible, en función de las características anatómicas de la carga litíásica, aspecto de suma relevancia debido a la reproductibilidad del procedimiento y su indicación recurrente nuestra unidad como hospital de referencia.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existe una variedad importante de padecimientos manejados a cargo del servicio de urología de esta unidad. La presencia de litiasis urinaria corresponde a una de las patologías valoradas más frecuentemente a través de la consulta externa, y por ende, constituye uno de los principales diagnósticos en términos de prevalencia y que requieren manejo específico de tipo quirúrgico. La Urotomografía se utiliza como el método de abordaje diagnóstico más importante para planeación del tratamiento definitivo en litiasis renal, por lo que la caracterización de los litos se logra a través de ella. Las características individuales de los cálculos, incluyendo su densidad, topografía, dimensiones y número, interviene en la decisión del manejo específico.

La Cirugía intrarrenal Retrógrada a través de ureteroscopia flexible como estrategia de tratamiento ha ido en incremento debido a su baja tasa de complicaciones, así como el incremento paulatino en éxito terapéutico debido a los avances en términos de visualización y generación de nuevos dispositivos de litotripsia. La caracterización de los cálculos renales a través del estudio tomográfico debe permitir la selección apropiada de pacientes para dicho procedimiento y por lo tanto, mejorar los resultados terapéuticos minimizando la necesidad de reintervención y morbilidad potencial derivada de ello.

JUSTIFICACIÓN

A pesar de existir reportes establecidos en la literatura en relación a éxito terapéutico en relación a las modalidades del tratamiento para litiasis renal, tradicionalmente se ha carecido de un sistema universal que permita la caracterización de los aspectos relevantes del cálculo y anatomía renal que determinan la decisión quirúrgica. La creación de sistemas de nefrolitometría como la escala S.T.O.N.E. permite establecer modelos predictivos de aclaramiento de carga litíásica en función de dichas condiciones, las cuales influyen en el pronóstico del manejo específico. Por lo tanto, su desarrollo permitirá seleccionar aquellos pacientes con mayor posibilidad de éxito terapéutico mediante ureteroscopia flexible, la cual constituye una opción de tratamiento para una proporción importante de casos con diagnóstico de litiasis renal.

OBJETIVOS

Como objetivo general del presente estudio, se pretende evaluar el uso de un sistema reproducible, determinado mediante la evaluación radiológica tomográfica estándar, que permite establecer las características particulares de litos renales, y su correlación con el pronóstico terapéutico de la ureteroscopia flexible. El sistema S.T.O.N.E. incluye las variables de interés que han demostrado de manera independiente repercutir en la tasa de aclaramiento litiásico posterior a cada procedimiento. De manera alterna, se planea asimismo determinar el componente individual analizado mediante la escala S.T.O.N.E. que genera un mayor impacto en relación a la obtención de resultados subóptimos posteriores a la realización de ureteroscopia flexible.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio retrospectivo, analítico, observacional, comprendiendo población del servicio de urología del CMN 20 de Noviembre, sometida a ureteroscopia flexible y endolitotripsia láser por diagnóstico de litiasis renal. La muestra comprendió 95 pacientes, sometidos al evento quirúrgico en el lapso de 13 meses, comprendiendo el período de tiempo de diciembre de 2013 a enero de 2015.

Cada procedimiento fue realizado con Ureteroscopio Flexible Storz FLEX X-2 1127AU1. 7.5 Fr DE 67 cm, con canal de trabajo único (Karl Storz Endozkope GmbH & Co. KG, Tuttlingen, Alemania), y la endolitotripsia correspondiente utilizando una Fibra Láser Holmium: YAG de 200 nM, con sistema de pulsos Versa Pulse Lumenis IP-20 de 20.0 W (Lumenis Ltd., Yokneam, Israel).

Se determinó la tasa de aclaramiento litiásico en función de los hallazgos de la correspondiente nefroscopia retrógrada al término del evento quirúrgico, considerando libres de carga litiásica a aquellos pacientes con dimensiones de litiasis residual inferiores a 4 mm. En caso de no existir registro del estado de la nefroscopia retrógrada de control al término del evento quirúrgico, se analizó la tomografía axial correspondiente durante los primeros 3 meses de seguimiento del paciente, y se tomó en cuenta de igual manera las dimensiones de 4 mm para definirlo como libre de carga litiásica.

Una vez agrupados los datos correspondientes a la población en estudio, se revisaron los estudios tomográficos previos al evento quirúrgico correspondiente y

se efectuó el cálculo de la complejidad de la carga litiásica de acuerdo a la escala S.T.O.N.E.

La revisión de dichos estudios tomográficos fue realizada por un solo médico residente del servicio de Urología de la unidad, con el correspondiente registro de cada uno de los 5 rubros en la evaluación tomográfica y el cálculo del puntaje correspondiente.

Se calculó la correlación en términos de complejidad de la carga litiásica con la tasa de aclaramiento utilizando la prueba de correlación de Spearman. Para el análisis individual de las variables comprendidas dentro de la escala S.T.O.N.E. se llevó a cabo un análisis de regresión logística multivariado. Dicho análisis estadístico calculó con la utilización del software GraphPad Prism 6.0 (La Jolla, California, E.U.A.).

RESULTADOS

Las características demográficas del paciente incluyeron: 65 pacientes del sexo femenino y 30 pacientes masculinos. La media de edad de la muestra fue de 51.98 años, siendo además de 51.5 años para el grupo de pacientes femeninos y 52.8 para el grupo de pacientes del sexo masculino.

En cuanto a resultados posteriores al evento quirúrgico, se obtuvo un resultado libre de litiasis en 67.3% de la muestra (n=64), y 32.7%(n=31) persistió con carga litiásica significativa.

La media del puntaje S.T.O.N.E. obtenida en la totalidad de la muestra fue de 9.28; al dividir en subgrupos de acuerdo al estado postquirúrgico de carga litiásica, el promedio de puntaje en el subgrupo con litiasis residual significativa fue de 10.61, mientras que en el grupo libre de carga litiásica fue de 8.64.

Con respecto a los rubros individuales, los promedios del puntaje por variable en la muestra global fueron los siguientes:

Variable	Promedio de puntaje
Tamaño (S)	2.04
Topografía (T)	2.18
Obstrucción (O)	1.45
Número (N)	1.64
Evaluación / Densidad en UH (E)	1.95

La medias en cuanto a los valores de variables individuales de la escala en el grupo de pacientes considerados libres de carga litiásica fue la siguiente:

Variable	Promedio de puntaje
Tamaño (S)	1.85
Topografía (T)	2.10
Obstrucción (O)	1.40
Número (N)	1.51
Evaluación / Densidad en UH (E)	1.75

Finalmente, los promedios para el valor de cada variable dentro de la escala S.T.O.N.E. en el grupo de pacientes con litiasis residual significativa fueron los siguientes:

Variable	Promedio de puntaje
Tamaño (S)	2.41
Topografía (T)	2.35
Obstrucción (O)	1.54
Número (N)	1.90
Evaluación / Densidad en UH (E)	2.38

Se calculó la correlación que existió entre el puntaje obtenido a través de la escala S.T.O.N.E. con la probabilidad de lograr un estado libre de carga litiásica posterior al evento quirúrgico a través de la prueba de Spearman, al tratarse de una distribución no normal de la población en estudio. Tras fijar un intervalo de confianza del 95%, se calculó un valor de $r=0.5534$ (IC 95% 0.3910 – 0.6825), logrando un valor de $p < 0.0001$ con base en los resultados obtenidos.

Para identificar el impacto individual de las variables tomadas en cuenta para el cálculo del puntaje S.T.O.N.E. en el éxito terapéutico de la Ureteroscopia Flexible se efectuó una prueba de regresión logística, con la finalidad de estimar el peso específico de cada variable para conseguir un estado libre de carga litiásica posterior al evento quirúrgico.

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Variable	Error estándar	O.R.	IC 95%	Valor de p
S (Tamaño del cálculo)	0.5517	0.2528	0.0857 – 0.7455	0.0127
T (Topografía del cálculo)	0.6853	0.6317	0.1649 – 2.4203	0.5027
O (hidronefrosis u obstrucción)	0.5702	0.4690	0.1534 – 1.4338	0.1842
N (número de cálculos)	0.4710	0.3800	0.1510 – 0.9566	0.0400
E (densidad en UH)	0.4410	0.3091	0.1301 – 0.7347	0.0079

Tras el análisis obtenido por regresión logística, se identificó una p con valor estadísticamente significativo en tres de los 5 rubros correspondientes a la escala S.T.O.N.E., correspondiendo éstos a tamaño del cálculo, número y densidad en UH. Los rubros correspondientes a topografía y presencia de hidronefrosis no mostraron significancia estadística como factores determinantes para lograr aclaramiento litiásico.

DISCUSIÓN

Como se ha mencionado previamente, dentro del espectro de abordaje de la enfermedad litiásica de la vía urinaria, se ha realizado el análisis de las características que influyen en el éxito terapéutico de procedimientos específicos. En el caso de la LEOCH, los factores con repercusión en la tasa de aclaramiento litiásico incluyen la distancia de la piel al cálculo, localización óptima, densidad y dimensiones, y han sido descritos y ulteriormente establecidos en múltiples estudios. No obstante, hasta el desarrollo de la escala S.T.O.N.E. por Molina y colaboradores, existió una carencia de nomogramas y sistemas de puntuación susceptibles de predecir la tasa de aclaramiento litiásico.

Nuestros resultados arrojaron tasas de aclaramiento litiásico inferiores (67.3%) a lo reportado en la literatura posterior a un evento quirúrgico aislado de Ureteroscopia flexible, las cuales han llegado a alcanzar porcentajes de más del 90% en grandes series. No obstante, la mayoría de las grandes series de Ureteroscopia Flexible y endolitotripsia agrupan pacientes con dimensiones litiásicas menores de 2 cm, ello debido a una tendencia global a realizar Nefrolitotomía percutánea como tratamiento de elección. En nuestro centro existe una indicación frecuente para realizar Ureteroscopia flexible incluso en presencia de cálculos mayores de 2 cm, en particular por una menor tasa de complicaciones asociadas al procedimiento quirúrgico con respecto al método estándar para su manejo en estos casos, es decir, la Nefrolitotomía percutánea.

Las limitaciones del presente estudio dependen fundamentalmente del diseño del mismo. Se trata de un estudio retrospectivo, con resultados concernientes a una institución única. La definición de estatus libre de carga litiásica tomada en cuenta

fue la utilizada de manera más común en la literatura, es decir, fragmentos residuales menores de 4 mm. La mayor parte de los pacientes contaron con reporte de una revisión nefroscópica de control posterior al evento quirúrgico, la cual fue realizada por diferentes cirujanos, y por lo tanto, susceptibles de sesgo interobservador. El resto de los pacientes se definió con libre de carga litiásica de acuerdo a una nueva revisión tomográfica, la cual confiere un mayor carácter de objetividad para establecer las dimensiones en diámetro mayor del cálculo.

La correlación inversa entre la complejidad del cálculo, definida mediante el cálculo global de la escala S.T.O.N.E. fue consistente con la observación del estudio de Molina y cols., donde en el análisis multivariado se observó que el área bajo la curva (ABC) de los pacientes libres de carga litiásica, disminuye a medida que incrementa la suma global del puntaje S.T.O.N.E.

Al momento de analizar el impacto de las variables individuales tras el análisis a través de la prueba de regresión logística, se identificó que el tamaño, número y densidad de los cálculos fueron factores asociados con la tasa de aclaramiento. La hidronefrosis preoperatoria no se asoció con repercusión en el éxito terapéutico, al igual que la topografía del cálculo. Consideramos que una razón por la cual la presencia de hidronefrosis no resultó de impacto en este estudio es el hecho de que la mayoría de los pacientes no presentaban hidronefrosis, contaban con catéter JJ en el período preoperatorio, o bien, presentaron un grado de hidronefrosis 1 ó 2 (media de puntaje en el rubro O de 1.40). Ello puede encontrarse en relación a que el estudio agrupó pacientes con litiasis renal, no asó pacientes con litiasis ureteral, la cual es factible de generar predominantemente hidronefrosis secundario a proceso obstructivo. La presencia de hidronefrosis se

vincula con una menor tasa de aclaramiento litiásico, ello debido al deterioro de la amplitud de contracciones ureterales que facilitan la expulsión de litos residuales, y que ocurre como consecuencia de deposición de colágena e hipertrofia de la musculatura ureteral.

De igual manera la topografía del cálculo fue un factor no significativo para el éxito del procedimiento. Esta observación es relevante debido a que la localización de cálculos en el polo inferior, en particular en presencia de un ángulo infundíbulopélvico agudo limita la deflexión del ureteroscopio y por lo tanto al cálculo, limitando la posibilidad de fragmentación o extracción.

El resto de las variables (tamaño, número y densidad) fueron variables asociadas a litiasis residual significativa. La variable con mayor peso específico como determinante de esta situación fue la densidad tomográfica (E), con una OR de 0.3091 y con un valor de p de 0.0079. Esta observación es consistente con la de algunos análisis con empleo de LEOCH como manejo primario, y es atribuible fundamentalmente a un incremento sustancial en el tiempo quirúrgico.

Las variables Tamaño (S) y número de cálculos (N) también guardaron correlación con éxito terapéutico, no obstante con menor asociación a falta de aclaramiento completo con respecto a la variable de densidad tomográfica (OR de 0.3528 y 0.3800, p de 0.027 y 0.0400 respectivamente).

CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio confirman los resultados de estudios previos que evidencian la repercusión de múltiples factores que influyen el éxito terapéutico de procedimientos específicos para el tratamiento quirúrgico de litiasis renal. La realización del estudio con una muestra importante de pacientes en un centro de referencia de la Ciudad de México arroja conclusiones relevantes en términos de factores determinantes para la selección de pacientes candidatos a un procedimiento quirúrgico indicado con frecuencia en la unidad. La reproductibilidad de la escala S.T.O.N.E., aunado a la relativa facilidad técnica que implica su evaluación y cálculo, así como la evidencia existente como herramienta de predicción con respecto al éxito terapéutico, permiten considerarla una estrategia prequirúrgica con validez suficiente para emplear en el campo clínico. La mejor capacidad de selección de pacientes, influirá directamente en el número de eventos terapéuticos requeridos para alcanzar resultados satisfactorios, y reducir tasas de hospitalización, turnos, morbilidad perioperatoria y de manera global, costos institucionales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Molina WR, Kim FJ, Spendlove J, Pompeo AS, Sillau S, Sehr DE. The S.T.O.N.E. Score: a new assessment tool to predict stone free rates in ureteroscopy from pre-operative radiological features. *Int Braz J Urol*. 2014 Jan-Feb;40(1):23-9.
2. Nowfar S, Palazzi-Churas K, Chang D, et al. The relationship of obesity and gender prevalence in United States inpatient nephrolithiasis. *J Urol* 2011; 78:1029-1033.
3. Turney BW, Reynard JM, Noble, JG, et al. Trends in urological stone disease. *BJU Int* doi: 10.1111/j.1464-410X.2011.10495.x
4. Preminger GM, Tiselius HG, Assimos DG, et al. 2007 guideline for the management of ureteral calculi. *J Urol* 2007; 178:2418-2434.
5. Tiselius HG, Ackermann D, Alken P, et al. Guidelines on urolithiasis. *Eur Urol* 2001; 40:362-371.
6. Bagley, Dh. Expanding role of ureteroscopy and laser lithotripsy for treatment of proximal ureteral and intrarenal calculi. *Curr Opin Urol* 2002; 12:277-280.
7. Hussain M, Acher MA, Penev B, et al. Redefining the limits of flexible ureterorenoscopy. *J Endourol* 2011; 25:45-49.
8. Kim FJ, Rice KR. Prediction of shockwave failure in patients with urinary tract stones. *Curr Opin Urol* 2006; 16:88-92.
9. Wang M, Shi Q, Wang X, et al. Prediction outcome of extracorporeal shockwave lithotripsy in the management of ureteric calculi. *Urol Res* 2011;

39:51-57.

10. Schoenthaler M, Wilhelm K, Katzenwadel A, et al. Retrograde intrarenal surgery in treatment of nephrolithiasis: is a 100% stone-free rate achievable? *J Endourol* 2012; 26:489-493.
11. Fernbach SK, Maizels M, Conway JJ. Ultrasound grading of hydronephrosis: introduction to the system used by the Society for Fetal Urology. *Pediatr Radiol* 1993; 23:478-480.
12. Rubenstein RA, Zhao LC, Loeb S, et al. Presenting improves ureteroscopic stone-free rates. *J Endourol* 2007; 21:1277-1280.
13. Kacker R, Zhao L, Macejko A, et al. Radiographic parameters on noncontrast computerized tomography predictive of shock wave lithotripsy success. *J Urol* 2008; 179:1866-1871
14. Gupta NP, Ansari MS, Kesarvani P, et al. Role of computed tomography with no contrast medium enhancement in predicting the outcome of extracorporeal shock wave lithotripsy for urinary calculi. *BJU Int* 2005; 95:1285–1288.
15. Wen CC, Nakada SY. Treatment selection and outcomes: renal calculi. *Urol Clin North Am* 2007; 34:409–419. 11

16. Sing T, Sander O, Beerenwinkel N, et al. ROCR: visualizing classifier performance in R. *Bioinformatics* 2005; 21:3940-3941.
17. Joseph P, Mandal AK, Singh SK, et al. Computerized tomography attenuation value of renal calculus: can it predict successful fragmentation of the calculus by extracorporeal shock wave lithotripsy? A preliminary study. *J Urol* 2002; 167:1968-1971.
18. Macejko A, Okotie OT, Zhao LC, et al. Computed tomography-determined stone-free rates for ureteroscopy of upper-tract stones. *J Endourol* 2009; 23:379-382.
19. Patel SR, Nakada SY. Quantification of preoperative stone burden for ureteroscopy and shock wave lithotripsy: current state and future recommendations. *J Urol* 2011; 78:282-285.
20. Takazawa R, Kitayama S, Tsujii T. Successful outcome of flexible ureteroscopy with holmium laser lithotripsy for renal stones 2cm or greater. *Int J Urol* 2012; 19:264-267.
21. Kinn AC, Lykkeskov-Anderson H. Impact on ureteral peristalsis in a stented ureter. *Urol Res* 2002; 30:213-218.
22. Herrera-Gonzalez G, Netsch C, Oberhagemann K, et al. Effectiveness of single flexible ureteroscopy for multiple renal calculi. *J Endourol*. 2011; 25:431-435.
23. Breda A, Ogunyemi O, Leppert JT, et al. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for multiple unilateral intrarenal stones. *Eur Urol* 2009; 55:1190-1196.
24. Patel SR, Nakada SY. Quantification of preoperative stone burden for

ureteroscopy and shock wave lithotripsy: current state and future recommendations. *J Urol* 2011; 78:282-285.

25. Park YI, Yu JH, Sung LH, et al. Evaluation of possible predictive variables for the outcome of shock wave lithotripsy of renal stones. *Korean J Urol*. 2010; 51:713-718.

26. Deters LA, Jumper CM, Steinberg PL, et al. Evaluating the definition of “stone free status” in contemporary urologic literature. *Clin Nephrol* 2011; 76:354-357.

27. Ram JD, Bagrodia A, Gupta A, et al. Natural history of residual fragments following percutaneous nephrostolithotomy. *J Urol* 2009; 181: 1163-1168.

28. Tang VCY, Attwell-Heap A. Computed tomography versus ureteroscopy in identification of renal tract stone with ureteral stent in situ. *Ann R Coll Surg Engl* 2011; 93:639-641.

29. Portis AJ, Laliberte MA, Drake S, et al. Intraoperative fragment detection during percutaneous nephrolithotomy: evaluation of high magnification rotational fluoroscopy combined with aggressive nephroscopy. *J Urol* 2006; 175:162-166.