

Aprobado por la Junta
Directiva de AUA abril de
2019.

La divulgación por parte de
los autores de posibles
conflictos de intereses y las
contribuciones del autor /
personal aparecen al final
del artículo.

Guía de la Asociación Urológica Americana (AUA)/ Sociedad de Endourología

MANEJO QUIRÚRGICO DE LITIASIS: GUÍA DE LA ASOCIACIÓN UROLÓGICA AMERICANA (AMERICAN UROLOGICAL ASSOCIATION, AUA)/ SOCIEDAD DE ENDOUROLOGÍA

Dean Assimos, MD; Amy Krambeck, MD; Nicole L. Miller, MD; M. Hassan Murad, MD, MPH; Caleb P. Nelson, MD, MPH; Kenneth T. Pace, MD; Vernon M. Pais Jr., MD; Margaret S. Pearle, MD, Ph.D; Glenn M. Preminger, MD; Hassan Razvi, MD; Ojas Shah, MD; Brian R. Matlaga, MD, MPH

Propósito

El propósito de esta Guía es otorgar un marco de referencia clínico para el manejo quirúrgico de pacientes con litiasis renal y/o ureteral.

Métodos

Se realizó una revisión sistemática de la literatura utilizando buscadores y registros como *Medline In-Process & Other Non-Indexed Citations*, *MEDLINE*, *EMBASE*, *Cochrane Central Register of Controlled Trials*, *Chocrane Dabase of Sistematic Reviews* y *Scopus* (fechas de búsqueda de 01/01/1985 a 31/05/2015) para identificar estudios con revisión de pares relevantes en materia del manejo quirúrgico de litiasis. La revisión produjo una base de evidencia de 1,911 artículos después de la aplicación de criterios de inclusión/exclusión. Estas publicaciones fueron utilizadas para crear los enunciados de las guías. Si existía evidencia suficiente, entonces el cuerpo de evidencia para un tratamiento en particular fue asignado a la fuerza del índice A (evidencia de alta calidad, alta certeza), B (moderada calidad de evidencia, certeza moderada), o C (baja calidad de evidencia, baja certeza). Los enunciados basados en evidencia, certeza moderada, o C (evidencia de baja calidad, baja certeza). Los enunciados basados en evidencia Fuerte, Moderada o Recomendación Condicional, los cuales pueden tener sustento por cualquier fuerza de evidencia, fueron desarrollados en base a beneficios y riesgos para los pacientes. La información adicional esta proporcionada como Principios Clínicos y Opiniones de Expertos cuando no existió suficiente evidencia.

Enunciados En La Guía

Estudios de Imagen, pruebas pre-operatorias:

- 1. Los médicos deben obtener una Tomografía de Abdomen Computarizada (TAC) no contrastada del paciente antes de realizar una NLPC. Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C**
- 2. Los médicos podrían obtener una TAC no contrastada para seleccionar al mejor candidato para LEOCH versus URS. Recomendación Condicional; Nivel de Evidencia Grado C**
- 3. Los médicos podrían obtener un estudio de imagen funcional (DTPA o MAG-3) si se sospecha que exista pérdida clínicamente significativa de la función renal en el riñón o riñones afectados. Recomendación Condicional: Nivel de Evidencia Grado C**
- 4. Los médicos deben obtener un examen urinario antes de la intervención, en pacientes con datos clínicos o de laboratorio de infección, se debe realizar un cultivo de orina. Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B**

5. Los médicos deben obtener una biometría hemática completa con conteo plaquetario en pacientes que se someten a procedimientos en los que existe riesgo significativo de hemorragia o en pacientes con síntomas sugerentes de anemia, trombocitopenia o infección; deben también obtenerse electrolitos séricos y creatinina si existe sospecha de disminución en la función renal. *Opinión de Experto*
6. En pacientes con litos o anatomía complejos, los médicos podrían obtener estudios contrastados adicionales si es necesaria mayor evaluación del sistema colector y la anatomía ureteral. *Recomendación Clínica; Nivel de Evidencia Grado C*

Tratamiento de pacientes adultos con litos ureterales:

7. Los pacientes con litos ureterales distales no complicados ≤ 10 mm se les debe ofrecer observación, y aquellos con litos distales de tamaño similar se les debe ofrecer TME. (Paciente Índice 3) *Recomendación Fuerte, Nivel de Evidencia Grado B*
8. Los médicos deben ofrecer repetir los estudios de imagen en pacientes con cirugía previa, si es que se sospecha la expulsión del lito o si el movimiento del lito pudiera cambiar el manejo. La repetición de estudios debe enfocarse en la región de interés y limitar la exposición a radiación en regiones no involucradas. *Principio Clínico*
9. En la mayoría de los pacientes, si la observación con o sin TME no es exitosa después de cuatro a seis semanas y/o el paciente/médico decide intervenir antes en base a una decisión compartida, los médicos deben ofrecer tratamiento definitivo del lito. (Paciente Índice 1-3) *Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado C*
10. Los médicos deben informar a los pacientes que la LEOCH es el procedimiento con menor morbilidad y el más bajo índice de complicaciones, pero la URS tiene un mayor índice de estado libre de lito en un solo procedimiento. (Paciente Índice 1-6) *Recomendación Fuerte, Nivel de Evidencia Grado B*
11. En pacientes con litos ureterales en el tercio medio o distal quienes requieren intervención (quienes no son candidatos o fallan a TME), los médicos deben recomendar URS como tratamiento de primera línea. Para pacientes quienes declinan la URS, los médicos deben ofrecer LEOCH. (Paciente Índice 2,3,5,6) *Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B*
12. Se recomienda la URS en pacientes con la sospecha de litos de cistina o ácido úrico quienes fallan con TME o desean intervención. *Opinión de Experto*
13. No debe colocarse de forma rutinaria un catéter ureteral a pacientes que son sometidos a LEOCH. *Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B*
14. Después de la URS, el médico podría omitir la colocación de catéter ureteral en pacientes que cumplan con todos los siguientes criterios: no sospecha de lesión ureteral durante la URS, no evidencia de estenosis ureteral u otros impedimentos anatómicos para la expulsión de los fragmentos de litos, riñón normal contralateral, sin falla de la función renal y en quienes no está planeado realizar una segunda URS. (Paciente Índice 1-6) *Evidencia Fuerte; Nivel de evidencia Grado A*
15. La colocación de un catéter ureteral antes de la URS no debe ser realizado de manera rutinaria. (Paciente Índice 1-6) *Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B*
16. Los médicos podrían ofrecer un alfa bloqueador y terapia con antimuscarínicos para disminuir las molestias relacionadas al catéter. (Paciente Índice 1-6) *Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado B*
17. En pacientes en quienes falla o tienen pocas probabilidades de tener resultados exitosos con LEOCH y/o URS, los médicos podrían ofrecer la extracción del lito mediante NLPC, o cirugía abierta, laparoscópica o asistida con robot. (Paciente Índice 1-6) *Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado C*
18. Los Médicos que realizan URS para litos en uréter proximal deben tener disponible un ureteroscopio flexible. (Paciente Índice 1,4) *Principio Clínico*

20. En pacientes con litiasis obstructiva y sospecha de infección, los médicos deben drenar urgentemente el sistema colector con la colocación de un catéter ureteral o una nefrostomía y retrasar el tratamiento del lito. *Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C*

Tratamiento del paciente adulto con litiasis renal:

21. En pacientes sintomáticos con una carga litiásica ≤ 20 mm, NO en polo inferior, los médicos podrían ofrecer LEOCH o URS. (Paciente índice 7) *Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B*
22. En pacientes sintomáticos con carga litiásica renal total >20 mm, los médicos deben ofrecer NLPC como terapia de primera línea. (Paciente Índice 8) *Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C*
25. En pacientes con carga litiásica renal total >20 mm, los médicos no deben ofrecer LEOCH como terapia de primera línea. (Paciente Índice 8) *Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado C*
27. Los médicos podrían realizar nefrectomía cuando el riñón afectado tenga mínima o nula función en pacientes que requieran tratamiento. (Paciente Índice 1-14) *Recomendación Condicional, Nivel de Evidencia Grado C*
28. Para pacientes con litiasis sintomática (dolor lumbar), no obstructivo, caliceal sin otra etiología obvia de dolor, requieren tratamiento. (Paciente Índice 1-14) *Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado C*
29. Para pacientes con litiasis asintomática, no obstructiva y caliceal, los médicos podrían ofrecer vigilancia activa. *Recomendación Condicional; Nivel de Evidencia Grado C*
30. Los médicos deben ofrecer LEOCH o URS a pacientes con litiasis sintomática en polo inferior ≤ 10 mm. (Paciente Índice 9) *Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B*
31. Los médicos no deben ofrecer LEOCH como terapia de primera línea en pacientes con litos en polo inferior de >10 mm. (Paciente Índice 10) *Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B*
32. Los médicos deben informar a pacientes con litiasis en polo inferior de >10 mm de diámetro que la NLPC tiene mayor índice de Estado libre de lito, pero mayor morbilidad. (Paciente Índice 10). *Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B*
33. En pacientes sometidos a NLPC no complicada quienes aparentemente están libres de lito, la colocación de nefrostomía es opcional. *Recomendación Condicional: Nivel de evidencia Grado C*
34. La nefroscopía flexible debe ser parte rutinaria de la NLPC. *Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C*
35. Los médicos deben utilizar solución salina como líquido de irrigación para NLPC y URS. *Recomendación Fuerte: Nivel de Evidencia Grado B*
39. En los pacientes no considerados candidatos para NLPC, los médicos podrían ofrecer URS por etapas. *Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado C*
40. Los médicos podrían prescribir alfa-bloqueadores para facilitar la expulsión de fragmentos de lito después de la LEOCH. *Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado B*
43. No debe ofrecerse LEOCH en pacientes con obstrucción anatómica o funcional del sistema colector o del uréter distal al lito. *Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C*
44. En pacientes con litiasis sintomática en un divertículo caliceal, la terapia endoscópica (URS, NLPC, laparoscópica o robótica) debe ser utilizada preferentemente. *Recomendación Fuerte: Nivel de Evidencia Grado C*
45. La litiasis coraliforme debe ser extraída si las comorbilidades del paciente no excluyen el tratamiento. *Principio Clínico*

Tratamiento de pacientes pediátricos con litiasis renal y uretral:

46. En los pacientes pediátricos con litos ureterales ≤ 10 mm no complicados, los médicos deben ofrecer observación con o sin TME. (Paciente Índice 13) *Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado B*
47. Los médicos deben ofrecer URS o LEOCH para pacientes pediátricos con litiasis ureteral quienes tengan baja probabilidad de expulsar el lito o en quienes la observación y/o TME hayan fallado, en base a la anatomía y complejidad del paciente en específico. (Paciente Índice 13) *Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B*
48. Los médicos deben realizar una TAC de baja dosis de radiación en los pacientes pediátricos antes de realizar NLPC. (Paciente Índice 13) *Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C*
49. En pacientes Pediátricos con litos ureterales, los médicos no deben colocar un catéter ureteral antes de la URS de forma rutinaria. (Paciente Índice 13) *Opinión de Experto*
50. En pacientes pediátricos con una carga litiásica renal total ≤ 20 mm, los médicos podría ofrecer LEOCH o URS como primera línea de tratamiento. (Paciente Índice 14) *Recomendación Moderada: Nivel de Evidencia Grado C*
51. En pacientes pediátricos con carga litiásica total > 20 mm, tanto NLPC como LEOCH son opciones de tratamiento aceptables. Si se utiliza LEOCH, los médicos deben colocar un catéter ureteral o nefrostomía. (Paciente Índice 14) *Opinión de Experto*
52. En pacientes pediátricos, excepto en casos de anomalías anatómicas coexistentes, los médicos no deben realizar de forma rutinaria una cirugía abierta/laparoscópica/robótica para litiasis de tracto urinario superior. (Paciente Índice 13,14) *Opinión de Experto*
53. En pacientes pediátricos con litos renales asintomáticos y no obstructivos, los médicos podrían utilizar vigilancia activa con ultrasonografía periódica. (Paciente Índice 14) *Opinión de Experto*

Tratamiento para pacientes embarazadas con litiasis ureteral o renal:

54. En pacientes embarazadas, los médicos deben coordinar una intervención farmacológica y quirúrgica con el obstetra. (Paciente Índice 15) *Principio Clínico*
55. En pacientes embarazadas con litiasis ureteral y síntomas bajo control, los médicos deben ofrecer observación como primera línea de tratamiento. (Paciente Índice 15) *Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B*
56. En pacientes embarazadas con litiasis ureteral, los médicos deben ofrecer URS a pacientes en las que la observación fracasa. La colocación de catéter ureteral y nefrostomía son opciones alternativas siendo necesarios los cambios frecuentes de catéter o nefrostomía. *Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C*

Tratamiento de todos los pacientes con litiasis ureteral o renal:

23. Cuando existen fragmentos residuales, los médicos deben ofrecer a los pacientes procedimientos endoscópicos para lograr pacientes libres de lito, especialmente si se sospecha la presencia de litos infecciosos. *Recomendación Moderada: Nivel de Evidencia Grado C*
24. El material litiásico debe ser enviado a análisis. *Principio Clínico*
26. No se debe ofrecer tratamiento quirúrgico abierto/laparoscópico/robótico como primera línea de tratamiento a la mayoría de los pacientes con litos. Las excepciones incluyen casos raros con anomalías anatómicas, con litos grandes o completos, o aquellos que requirieran una reconstrucción concomitante. (Paciente Índice 1-15) *Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C*
36. Se debe utilizar una guía de seguridad en la mayoría de los procedimientos endoscópicos. *Opinión de Experto*
37. La profilaxis antibiótica debe ser administrada antes de la intervención y debe basarse principalmente en los resultados previos de cultivos urinarios, antibiogramas locales y en la consulta de las Guías de Práctica actuales (Paciente Índice 1-15) *Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C*

- 38. En caso de obtener orina purulenta durante la intervención endoscópica, los médicos deben abortar los procedimientos de extracción de litos, establecer un drenaje apropiado, continuar con terapia antibiótica, y obtener cultivos urinarios. (Paciente Índice 1-15) *Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C***
- 41. Si la LEOCH inicial falla, los médicos deben ofrecer terapia endoscópica como siguiente opción de tratamiento. (Paciente Índice 1-14) *Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado C***
- 42. Los médicos deben emplear la URS como tratamiento de primera línea en la mayoría de los pacientes quienes requieren intervención por litos en el escenario de diátesis hemorrágica no corregida o quienes requieren anticoagulación/terapia antiagregante plaquetaria continua. (Paciente Índice 1-15) *Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C***

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

La litiasis renal es una enfermedad común y de alto costo; se ha reportado que más del 8.8% de la población en Estados Unidos será afectada con este padecimiento, los costos por tratamiento directo o indirecto son estimados en varios billones de dólares al año en dicho país.¹⁻³ El tratamiento quirúrgico para el manejo de litiasis renal es complejo, las múltiples modalidades de tratamiento son a su vez muy competitivas, y en ciertos casos, más de una modalidad puede ser apropiada. La selección del tratamiento adecuado, depende de las características específicas del paciente y de los litos, lo que permanece como el mayor predictor éxito en el tratamiento. El Panel utilizó información proveniente de la literatura para formular enunciados de guías viables para ayudar a los médicos a proveer el mejor manejo a los pacientes que requieran de la eliminación de litos.

La Guía incluye revisiones de las Guías de la AUA publicadas con anterioridad, tituladas "Litiasis Coraliforme (2005)"⁴ y "Litiasis Ureteral (2007)"⁵ y se realizó una expansión para incorporar el manejo de pacientes con litiasis renal no coraliforme. Para garantizar las actualizaciones para ambas Guías, se utilizó el proceso de Actualización de la Revisión de la Literatura (ARL) para las Guías de la AUA, Litiasis Coraliforme y Litiasis Ureteral. La AUA no había generado una guía para el manejo de litiasis renal no Coraliforme. La AUA y la Sociedad de Endourología acordaron que un solo documento con los lineamientos globales integrados, proveería mayor valor al médico para el manejo de su paciente. Dicha guía también complementa la guía de la AUA sobre "Manejo Médico de Litiasis Renal" publicada en 2014.⁶

El manejo quirúrgico de pacientes con litiasis múltiple es descrito más adelante y será dividido en 13 perfiles respectivos a cada tipo de paciente (paciente índice). Los Pacientes Índice del 1 al 10 son pacientes con obesidad no mórbida; adultos no embarazados (≥ 18 años) con litiasis y sin sospecha de estar compuesta de ácido úrico o cistina; función renal normal, coagulación y función plaquetaria normales; riñones situados en posición normal; tracto urinario inferior intacto sin uréteres ectópicos; sin evidencia de sepsis; y con ninguna obstrucción anatómica o funcional distante al lito(s). Los Paciente Índice 13 y 14 son niños (<18 años) con características similares a los Pacientes Índice 1-10. El Paciente Índice 15 es una mujer embarazada con litos renales o ureterales, sintomática, con función renal normal y sin infección de vías urinarias (IVU). El uréter proximal está definido como el segmento distal a la unión ureteropélvica (UP) y por encima del borde superior de la articulación sacroilíaca.

El uréter medio es aquel que se encuentra sobre la articulación sacroilíaca y el uréter distal es el que se encuentra debajo de esta.

Pacientes Índice

Paciente Índice 1: Adulto, Litiasis ureteral proximal ≤ 10 mm

Paciente Índice 2: Adulto, Litiasis en uréter medio ≤ 10 mm

Paciente Índice 3: Adulto, Litiasis ureteral distal ≤ 10 mm

Paciente Índice 4: Adulto, Litiasis ureteral proximal > 10 mm

Paciente Índice 5: Adulto, Litiasis en uréter medio > 10 mm

Paciente Índice 6: Adulto, Litiasis ureteral distal > 10 mm

Paciente Índice 7: Adulto, Carga litiásica total no en polo inferior ≤ 20 mm

Paciente Índice 8: Adulto, Carga litiásica total ≥ 20 mm

Paciente Índice 9: Adulto, Litiasis en polo inferior ≤ 10 mm

Paciente Índice 10: Adulto, Litiasis en polo inferior > 10 mm

Paciente Índice 11: Adulto, con litiasis residual

Paciente Índice 12: Adulto, litiasis renal sin dolor ni obstrucción

Paciente Índice 13: Niño, No se sabe con litos ureterales de cistina o ácido úrico

Paciente Índice 14: Niño, No se sabe con litos renales de cistina o ácido úrico

Paciente Índice 15: Mujer Embarazada, litiasis renal o ureteral

Metodología

Proceso para la Selección Inicial de la Literatura

Consistente con el marco de referencia metodológico de la Guías publicadas de la AUA,⁷ el proceso inició mediante la conducción de una extensa revisión sistemática. El grupo comisionado de la AUA e independiente condujo la revisión sistémica y meta-análisis de la literatura publicada acerca de las múltiples opciones del manejo quirúrgico de litiasis.⁸ El protocolo de revisión sistemática fue desarrollado *a priori* por el equipo de metodología en conjunto con el panel experto. Una revisión sistemática se realizó para identificar artículos relevantes publicados acerca del manejo quirúrgico de la litiasis renal o ureteral. Las búsquedas de la literatura fueron sobre publicaciones en idioma inglés utilizando la citas de *Medline In-Process & Other Non-Indexed Citations*, *MEDLINE*, *EMBASE*, *Cochrane Central Register of Controlled Trials*, *Cochrane Database of Systematic Reviews*, y *Scopus* de

1/1/1985 a 5/31/2015. Fueron excluidos los estudios preclínicos (ej. modelos animales), comentarios y editoriales. Los estudios en pacientes con litos en el tracto inferior fueron excluidos (incluyendo litos vesicales y derivaciones urinarias). La bibliografía de los artículos de revisión, fueron confirmadas para asegurar la inclusión de todos los estudios relevantes posibles. Múltiples reportes acerca del mismo grupo de pacientes se examinaron cuidadosamente para asegurar la inclusión de información no redundante. La revisión sistémica encontró un total de 1,911 estudios. El Panel y el equipo de metodología continuó monitorizando la literatura en búsqueda de estudios aleatorizados relevantes después de eso y sumó varios estudios nuevos publicados durante el 2015.

El panel consideró que existía suficiente base de evidencia desde la cual se construiría la Guía. Se extrajeron los datos del tipo de estudio (ej. estudio controlado y aleatorizado (ECA), estudio clínico controlado (ECC), estudio observacional), pruebas perioperatorias, parámetros de tratamiento (ej. índice de estado libre de lito, fragmentos residuales, calidad de vida (QoL)) y complicaciones.

Casi todos los estudios que reportaron acerca de las pruebas preoperatorias (99 Tomografía computada de abdomen (TAC), 10 gamagramas renales, 128 ultrasonido renal (USG), 188 Radiografía simple de abdomen (RSA), 156 pielogramas intravenosos (PIV), 68 biometrías hemáticas completas (BHC), 29 análisis de lito y 112 cultivos urinarios) no reportaron cual era el objetivo de realizar estas pruebas. No hubo datos disponibles acerca de la utilidad del incremento en el valor de las pruebas. Los procedimientos de interés fueron nefrolitotomía percutánea (NLPC) ureteroscopia (URS), laparoscopia, litotricia por ondas de choque (LEOCH), cirugía abierta, cirugía robótica, catéter ureteral o nefrostomía. La comparación de cualquiera de estos tratamientos activos en contra de ellos mismos o contra el manejo médico fue realizado cuando fue posible. La Terapia Médica Expulsiva (TME) fue evaluada en términos de eficacia contra placebo. Los resultados incluyeron índice de estado libre de lito (determinada con RSA, USG, PIV, nefrotomograma, TAC, endoscopia); fragmentos residuales (por tamaño); necesidad de procedimientos secundarios (extracción de litos versus tratamiento auxiliar); QoL; dolor; requerimiento de analgésicos; tiempo de hospitalización; comparación de índices de recurrencia; función renal; complicaciones del procedimiento (ej. muerte, sepsis/SRIS, transfusión, pérdida renal, índices de re-admisión, índices generales). Cuando múltiples estudios evaluaron los mismos resultados y tenían poblaciones similares, intervención y comparación, se realizó un meta-análisis utilizando el modelo de efectos aleatorizados, cuando fuera apropiado⁸. Los índices de estado libre de lito se estratificaron en base al tamaño

del lito y localización.

La equipo de metodología independiente evaluó la calidad metodológica de los estudios y otorgó un juicio general de todo el cuerpo de evidencia basado en la confianza en las estimaciones de efecto disponibles.

El equipo de metodología resumió la información con descripción explícita de las características de los estudios, calidad metodológica, hallazgos principales, y calidad de la evidencia (confianza en el estimado). El equipo de metodología acudió a las reuniones del panel y facilitó la incorporación de la evidencia en la Guía.

Calidad de Estudios Individuales y Determinación de la Fuerza de Evidencia

La calidad individual de los estudios que fueron tanto ECAs como ECCs fue evaluada utilizando la herramienta *Cochrane Risk of Bias*.⁹ La calidad de los ECCs y los estudios observacionales comparativos fueron evaluados utilizando la escala *Newcastle-Ottawa Quality (NOQ) Assessment Scale*.¹⁰ Debido a que no hubo un consenso acerca de la herramienta para evaluar la calidad de los estudios observacionales de cohorte única, la calidad de estos estudios no fue evaluada.

La categorización de la fuerza de evidencia es conceptualmente distinta de la calidad individual de los estudios (este último es también llamada riesgo de sesgo). La fuerza de evidencia se refiere al cuerpo de evidencia disponible para una pregunta en particular e incluye no solo estudios calidad individual del estudio sino la consideración del diseño del estudio, consistencia de los hallazgos en los estudios; adecuación de los tamaños de muestra, y generalizabilidad de las muestras, escenarios y tratamientos para los propósitos de la Guía. La AUA categoriza el la fuerza del cuerpo de evidencia como Grado A (ECAs bien conducidos y altamente generalizables o excepcionalmente estudios observacionales fuertes con hallazgos consistentes), Grado B (ECAs con algunas debilidades de procedimiento o generalizabilidad, o estudios observacionales moderadamente fuertes con hallazgos consistentes), o grado C (ECAs con deficiencias serias de procedimiento o generalizabilidad o tamaño de muestras extremadamente pequeñas o estudios observacionales inconsistentes, con tamaño de muestras pequeñas, o que tuvieran otros problemas que potencialmente confundieran la interpretación de los datos). Por definición, la evidencia Grado A es la evidencia acerca la cual el Panel tiene una alto nivel de certeza, evidencia Grado B es la evidencia acerca de la cual el Panel tienen un nivel moderado de certeza, y evidencia Grado C es la evidencia acerca de la cual el Panel tiene bajo nivel de certeza.⁷

Nomenclatura AUA: Enlazando el Tipo de Enunciado con la Fuerza de Evidencia

El sistema de nomenclatura de la AUA enlaza el tipo de enunciado con el la fuerza del cuerpo de evidencia, el nivel de certeza, la magnitud del beneficio o riesgo, así como el juicio del Panel acerca del balance entre los riesgos y beneficios (ver tabla 1). Las Recomendaciones Fuertes son enunciados directrices que una acción debe (beneficios sobrepasan a los riesgos) o no debe (riesgos sobrepasan a los beneficios) ser realizada debido a que el beneficio neto o el daño neto es sustancial. Las Recomendaciones Moderadas son enunciados directrices en los que una acción debe (los beneficios sobrepasan los riesgos) o no debe (los riesgos sobrepasan los beneficios) ser realizada debido a que el beneficio neto o el daño neto es moderado. Las Recomendaciones Condicionales con enunciados no directrices utilizados cuando la evidencia indica que no existe un aparente beneficio neto o daño, o cuando el balance entre los beneficios y riesgo no es claro. Estos tres tipos de enunciados podrían ser apoyados por cualquier grado de fuerza de cuerpo de evidencia. La fuerza del cuerpo de evidencia Grado A en soporte de una Recomendación Fuerte o Moderada indica que el enunciado puede ser aplicado en la mayoría de los pacientes en la mayoría de las circunstancias y que con investigaciones futuras es *poco probable que cambien la confianza*. La fuerza del cuerpo de evidencia Grado B en soporte de una Recomendación Fuerte o Moderada indica que el enunciado puede ser aplicado a la mayoría de los pacientes en la mayoría de las circunstancias pero que una *mejor evidencia podría cambiar la confianza*. La fuerza del cuerpo de evidencia Grado C en soporte de una Recomendación Fuerte o Moderada indica que el enunciado puede ser aplicado a la mayoría de los pacientes en la mayoría de las circunstancias pero que una mejor evidencia es *muy probable que cambie la confianza*. La fuerza del cuerpo de evidencia Grado C rara vez se utiliza como soporte de una Recomendación fuerte. Las Recomendaciones Condicionales también pueden ser soportadas por cualquier fuerza de cuerpo de evidencia. Cuando la fuerza del campo de evidencia es Grado A, el enunciado indica que beneficios y riesgos parecen estar balanceados, la mejor acción depende de las circunstancias del paciente, y que investigaciones futuras es *poco probable que cambien la confianza*. Cuando la fuerza del cuerpo de evidencia es Grado B, el beneficio y los riesgos parecen estar balanceados, la mejor acción también depende de las circunstancias individuales del paciente y una mejor evidencia *podría cambiar la confianza*. Cuando la fuerza del cuerpo de evidencia es Grado C, existe cierto grado de incertidumbre acerca del balance entre los beneficios y los riesgos, las estrategias alternativas podrían ser igualmente razonables y una *mejor evidencia es probable que cambie la confianza*.

Selección del Panel y Proceso de Revisión de Pares

El Panel del Manejo Quirúrgico de Litiasis fue creado en 2013 por la AUA (*American Urological Association Education and Research, Inc.*). El Comité de Guías de Práctica (CGP) de la AUA seleccionó al Presidente del Panel quien a su vez eligió a lo miembros adicionales del panel con experiencia específica en esta área. La Sociedad de Endourología también nominó dos representantes para trabajar en el panel. Una vez nominados, a todos los miembros del panel se les pidió que grabaran sus enunciados de conflictos de interés (CDI) y que dieran detalles específicos en la página web interactiva de la AUA. Estos detalles fueron primero revisados por el Comité de Vigilancia de las Guías (CVG), un miembro del subcomité proveniente del CGP que se conformó del vicepresidente de la CGP y otros dos miembros. Si existían conflictos, entonces los CDI de los nominados fueron revisados y aprobados por el comité Judicial y de Ética del AUA. La mayoría de los miembros del panel podría no tener relación relevante al tema de la Guía.

La AUA dirigió un proceso detallado de revisión de pares. El documento borrador de las guías fue distribuido en 109 revisores, 54 de ellos dieron sus comentarios. El Panel revisó y discutió todos los comentarios y revisó el borrador cuantas veces fuera necesario. Una vez finalizado, la Guía fue sometida a aprobación por el CGP y el Consejo de Calidad y Ciencia. Entonces fue sometido a la Junta de directores de la AUA y la Junta de directores de la Sociedad de Endourología para la aprobación final. El financiamiento del panel fue otorgado por la AUA en conjunto con la Sociedad de Endourología: los miembros del panel no recibieron remuneración por su trabajo.

Limitaciones de la Literatura

La evidencia para guiar la evaluación diagnóstica perioperatoria fue escasa y de baja calidad, lo que afectó las recomendaciones acerca de las pruebas de laboratorio e imagen. La información acerca del índice de estado libre de lito (litotricia, URS y NLPC) cuando se estratificó por localización y tamaño del lito también fueron limitados en los estudios clínicos: por lo tanto, los índices fueron también derivados de registros grandes que otorgaron estimaciones precisas, aunque probablemente sesgadas. La efectividad comparativa de la TME provino de un gran número de estudios que en general tuvieron un riesgo moderado de sesgo. Muy pocos estudios estuvieron disponibles para otorgar inferencias acerca de efectividad comparativa en niños.

**TABLA 1: Nomenclatura de la AUA que Enlaza el Tipo de Enunciado
con el Nivel de Certeza, Magnitud del Beneficio o Riesgo y la Fuerza del Conjunto de Evidencia**

	Fuerza de Evidencia A (Certeza Alta)	Fuerza de Evidencia B (Certeza Moderada)	Fuerza de Evidencia C (Certeza Baja)
Recomendación Fuerte (Beneficio neto o daño sustancial)	Beneficios > Riesgos (o viceversa) El beneficio neto (o daño neto) es sustancial Aplica a la mayoría de los pacientes en la mayoría de las circunstancias y es improbable que investigaciones futuras cambien el nivel de confianza	Beneficios > Riesgos (o viceversa) El beneficio neto (o daño neto) es sustancial Aplica a la mayoría de los pacientes en la mayoría de las circunstancias, pero una mejor evidencia podría cambiar el nivel de confianza	Beneficios > Riesgos (o viceversa) El Beneficio neto (o daño neto) aparentemente es sustancial Aplica a la mayoría de los pacientes en la mayoría de las circunstancias, pero es probable que una mejor evidencia cambie el nivel de confianza (utilizado en raras ocasiones en apoyo a una Recomendación Fuerte)
Recomendación Moderada (Beneficio Neto o daño moderado)	Beneficios > Riesgos (o viceversa) El beneficio neto (o daño neto) es moderado Aplica a la mayoría de los pacientes en la mayoría de las circunstancias y es improbable que investigaciones futuras cambien el nivel de confianza	Beneficios > Riesgos (o viceversa) El beneficio neto (o daño neto) es moderado Aplica a la mayoría de los pacientes en la mayoría de las circunstancias, pero una mejor evidencia podría cambiar el nivel de confianza	Beneficios > Riesgos (o viceversa) El Beneficio neto (o daño neto) aparentemente es moderado Aplica a la mayoría de los pacientes en la mayoría de las circunstancias, pero es probable que una mejor evidencia cambie el nivel de confianza
Recomendación Condicional (No hay un aparente beneficio neto o daño)	Beneficios = riesgos La mejor acción depende de las circunstancias individuales de cada paciente Es improbable que investigaciones futuras cambien el nivel de confianza	Beneficios = Riesgos La mejor acción parece depender de las circunstancias individuales de cada paciente Una mejor evidencia podría cambiar el nivel de confianza	El balance entre los Beneficios y Riesgos no es claro Podría ser razonable emplear estrategias alternativas Es probable que una mejor evidencia cambie el nivel de confianza
Principio Clínico	Un enunciado acerca de un componente de la atención clínica que está ampliamente aceptado entre los urólogos u otros médicos para el cual puede existir o no existir evidencia en la literatura médica.		
Opinión de Experto	Un enunciado, logrado por consenso de el Panel, que esta basado en el entrenamiento clínico, experiencia, conocimiento y juicio de los miembros del Panel para el cual no existe evidencia.		

ENUNCIADOS DE LA GUÍA

1. Los médicos deben obtener una Tomografía de Abdomen Computarizada (TAC) no contrastada del paciente antes de realizar una NLPC. Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C

Ni estudios aleatorizados ni estudios comparativos han específicamente analizado el papel de la TAC preoperatoria antes de la NLPC. Sin embargo, el uso de la TAC para la evaluación preoperatoria en aquellos con nefrolitiasis ha sido aceptada ampliamente, define la carga litiasica y su distribución, otorga información acerca de la anatomía del sistema colector, posición de las estructuras perirenales y variantes anatómicas relevantes. También puede ser utilizada para predecir resultados operatorios y, en algunas instancias, la composición del lito.¹³⁻²¹

Los protocolos de la TAC han sido desarrollados y evaluados utilizando dosis de radiación aproximándose a aquellas de una radiografía simple de abdomen. Estos "protocolos de dosis baja" continúan permitiendo una excelente diferenciación de los litos del tejido circundante mientras que minimizan la exposición a radiación.²² Existen técnicas de reconstrucción tridimensional y está recomendado analizarlas debido a que son útiles para mejorar la planeación preoperatoria de la NLPC.²³

2. Los médicos podrían obtener una TAC no contrastada para seleccionar al mejor candidato para LEOCH versus URS. Recomendación Condicional; Nivel de Evidencia Grado C

Ni los estudios aleatorizados ni los estudios comparativos han específicamente analizado el papel de la TAC preoperatoria para la selección del tratamiento entre la LEOCH y la URS. Además, el Panel reconoce que las múltiples modalidades de imágenes, incluyendo USG renal, PIV o urografía excretora (UEX) y RSA (Riñones, uréteres y vejiga), podrían ser utilizadas para evaluar en el preoperatorio a los candidatos a LEOCH y URS.²⁴ Sin embargo, en la luz de la amplitud de información otorgada por la TAC, el Panel piensa que la TAC puede ser de utilidad para determinar si la LEOCH o la URS es mejor para un paciente dado.

La TAC no contrastada es el estudio más sensible y específico en el diagnóstico de la litiasis del tracto urinario superior.²⁵ A pesar de la superioridad de la TAC sobre otros estudios de imagen, el urólogo debe estar consiente de los riesgos/daños potenciales de las investigaciones que seleccionan para sus pacientes con el objeto de diagnosticar de manera precisa y planear la terapia apropiada. Las preocupaciones acerca del riesgo de cáncer a largo plazo asociado con la radiación ionizante, han llevado a llamar al uso de USG en el

diagnóstico inicial de dolor lumbar agudo. Aunque el uso del USG en el diagnóstico inicial en lugar de la TAC en un estudio aleatorizado entre pacientes que se presentaron a la sala de urgencias con la sospecha de nefrolitiasis no se asoció con un resultado adverso serio,²⁶ la dependencia de solo el USG para formular una planeación quirúrgica debe ser desalentada, ya que el USG es inherentemente inexacto para la determinación del tamaño del lito, y no da información acerca de la densidad del lito.

Aunque el uso combinado de la RSA y el USG otorgará información acerca del tamaño del lito y su localización mejor que cada una de estos estudios de forma individual, existen desventajas bien reconocidas de este abordaje también. La TAC ha demostrado una mejor precisión para la determinación de estos parámetros y quizás también otorgar mejor información. Las unidades Hounsfield < 900-1000, pueden ayudar a predecir el éxito de la LEOCH.^{27,28} Adicionalmente, la distancia piel-lito, la cual es mejor medida medio TAC, también puede predecir el resultado del tratamiento,^{29,30} <10 cm es favorable para litos renales. Entonces, los médicos pueden utilizar la información de la TAC para seleccionar a los pacientes que son candidatos razonables para LEOCH. Si los parámetros no son favorables, es preferible realizar una URS ya que se logran excelentes resultados con estos procedimientos incluso en la cohorte de obesos mórbidos.

Además, utilizando un grupo de parámetros de la TAC, se han desarrollado modelos predictivos para estimar los índices de estado libre de lito de la LEOCH.³¹⁻³² El uso de la TAC preoperatoria para evaluar este tipo de factores individuales o combinados en modelos predictivos que podrían ayudar al médico a estimar los índices de éxito para cada modalidad y finalmente resultar en una decisión más informada en la que se evalúen los riesgos y los beneficios de cada modalidad.

3. Los médicos podrían obtener un estudio de imagen funcional (DTPA o MAG-3) si se sospecha que exista pérdida clínicamente significativa de la función renal del riñón o riñones afectados. Recomendación Condicional: Nivel de Evidencia Grado C

La litiasis renal puede afectar la función renal. Si un médico sospecha que existe compromiso de la función renal, el obtener un estudio de imagen funcional (DTPA o MAG-3) puede ayudar a guiar el tratamiento de la enfermedad litiasica. La renografía nuclear puede otorgar la función diferencial de los dos riñones además de evaluar la obstrucción del tracto urinario. Debe tomarse en consideración que la habilidad de la renografía nuclear para evaluar la obstrucción puede ser limitada en casos de moderada a severa enfermedad renal crónica.

Aunque el grosor del parénquima puede ocasionalmente permitir al médico estimar la función renal, existen escenarios, en los que en el caso de enfermedad renal crónica o litos coraliformes/complejos, donde la función renal está comprometida y su función no puede ser evaluada adecuadamente sin un gamagrama renal u otro estudio de imagen contrastado, como la uro TAC, uro resonancia magnética (RM), o urografía IV.³³⁻³⁷ La disminución en la función renal del riñón involucrado podría provocar una decisión de considerar otras opciones terapéuticas, las cuales van desde la observación hasta la nefrectomía.

Adicionalmente, el establecer la función renal basal puede ser de utilidad para el seguimiento de los resultados del tratamiento para la litiasis del tracto urinario superior. La evaluación de la función renal podría estar limitada con la presencia obstrucción, por lo tanto, podría requerirse liberar la obstrucción con un tubo de nefrostomía o un catéter ureteral con el objetivo de evaluar apropiadamente la función renal de la unidad renal afectada antes de seleccionar la terapia.

4. Los médicos deben obtener un examen urinario antes de la intervención, en pacientes con datos clínicos o de laboratorio de infección, se debe realizar un cultivo de orina. Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B

Es muy importante que los médicos obtengan un análisis de orina antes de la intervención quirúrgica con el objetivo de minimizar el riesgo de complicaciones infecciosas. Se debe obtener un urocultivo si se sospecha de una IVU en base a los hallazgos del análisis de orina. Si el cultivo demuestra infección, el paciente debe recibir antibioterapia apropiada de acuerdo a los resultados de sensibilidad con la intención de esterilizar la orina antes de la intervención.

Los médicos también deben estar alertas de que puede haber discordancia entre los cultivos preoperatorios de orina de aquella derivada de los catéteres uretrales a permanencia y la orina proximal al lito obstructivo. Se deben obtener cultivos de orina intraoperatorio, si es técnicamente posible, de la orina proximal al lito si se sospecha la presencia de orina infectada al momento de la intervención.³⁸⁻⁴²

Adicionalmente, se pueden obtener cultivos de los litos, especialmente en casos en los que se sospechan litos relacionados con infección, con el objetivo de guiar una terapia postoperatoria. Existe también potencial discordancia entre los cultivos del lito con los cultivos de orina preoperatorios.³⁹⁻⁴¹

5. Los médicos deben obtener una biometría hemática completa con conteo plaquetario en pacientes que se someten a procedimientos

en los que existe riesgo significativo de hemorragia o en pacientes con síntomas sugerentes de anemia, trombocitopenia o infección; también deben obtenerse electrolitos séricos y creatinina si existe sospecha de disminución en la función renal. Opinión de Experto

No existen estudios aleatorizados ni comparativos acerca de cual puede ser la evaluación preoperatoria básica antes del manejo quirúrgico de la litiasis del tracto urinario. La Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA, *por sus siglas en inglés*) publicó una actualización de las recomendaciones de práctica para la evaluación pre-anestésica en 2012. En general, la ASA recomienda no realizar de forma rutinaria una BHC y química sanguínea, sugiriendo que sean obtenidos de forma selectiva.⁴³ El meta-análisis muestra que en pacientes asintomáticos/no seleccionados, una BHC anormal fue reportada en el 2.9-9% mientras que, en pacientes de alto riesgo, seleccionados, se encontraron anomalías en el 6.3 al 60.8%, lo que ocasionó un cambio en el manejo clínico en el 14.9%. Entre los pacientes seleccionados, el sodio anormal se encontró en el 1.9%, potasio anormal en 0.2-16% y glucosa anormal en 0.9-40% (no se reportaron cambios en el manejo clínico). ASA concluyó que la hemoglobina pre-anestésica de rutina no esta indicada, pero debe ser obtenida de acuerdo a las características clínicas del paciente. De forma similar, la evaluación de la química sanguínea y las pruebas de función renal deben realizarse en base a las características clínicas, incluyendo los medicamentos preoperatorios pertinentes y terapias, trastornos endócrinos, así como riesgo de disfunción renal. Ya que los pacientes con urolitiasis pueden estar en riesgo de disfunción renal, el Panel recomienda considerar la creatinina preoperatoria para evaluar la función renal basal. En pacientes que se someten a procedimientos en donde existe un riesgo significativo de sangrado, como la NLPC, nefrolitotomía abierta/laparoscópica o robótica, el Panel recomendó realizar una BHC. Además, esta prueba debe ser solicitada si el paciente tiene signos o síntomas sugerentes de anemia, trombocitopenia o infección. La evaluación de electrolitos séricos, creatinina y BUN debe realizarse si se sospecha disminución de la función renal, como en casos de hidronefrosis, adelgazamiento del parénquima renal o comorbilidades asociadas con disfunción renal y trastornos hidroelectrolíticos.

No hay estudios aleatorizados para informar esas circunstancias en las que se deban obtener estudios de la coagulación antes del manejo quirúrgico de la urolitiasis. El Comité de Estándares de Práctica de La Sociedad de Radiología intervencionista (SIR, *por sus siglas en inglés*) llevó a cabo una evaluación peri-procedimiento del estado de coagulación antes de las

intervenciones guiadas por imagen, categorizando la colocación de nefrostomía percutánea como un procedimiento "con riesgo de sangrado significativo, difícil de detectar o controlar"⁴⁴ En base a esta designación, la SIR aconseja obtener de forma rutinaria un índice internacional normalizado (INR, *por sus siglas en inglés*) pre-procedimiento para evaluar el tiempo de protrombina (TP) estandarizado en todos los pacientes antes de someterse a la colocación de una sonda de nefrostomía, aunque no existió un consenso para la obtención preoperatoria de tiempo parcial de tromboplastina (TPT) pre-procedimiento.

En contradicción, el Comité de Estándares y Parámetros de Práctica de la ASA, publicó unas normas generales de práctica para la evaluación anestésica preoperatoria. La ASA desalienta el uso rutinario de pruebas preoperatorias en pacientes no seleccionados. En su lugar, los estudios de coagulación deben ser selectivamente obtenidos específicamente en base a las características clínicas, incluyendo trastornos sanguíneos sospechados o documentados, disfunción hepática o disfunción renal. Aquellos bajo tratamiento con anticoagulantes podrían requerir estudios de coagulación en el preoperatorio para evaluar el grado de anticoagulación perioperatoria, haciendo notar que los pacientes anticoagulados podrían presentar riesgos perioperatorios adicionales.⁴³

El Panel, coincidiendo con la ASA, concluye que en ausencia de indicaciones clínicas (ej. trastornos de la coagulación arriba mencionados, disfunción hepática relevante, trastornos hematológicos o hemorragíparos, historia clínica sugestiva de trastornos de coagulación) no se deben obtener estudios de coagulación de forma rutinaria antes del manejo quirúrgico de urolitiasis. Estas recomendaciones son aparte de la obtención de productos sanguíneos, los cuales deben ser en base a los riesgos detectados de sangrado operatorio y requerimientos perioperatorios de transfusión.

Los registros publicados de los pedidos de sangre específicos de una institución, han sugerido solicitar productos sanguíneos preoperatorios para PCNL.⁴⁵

6. En pacientes con litos o anatomía complejos, los médicos podrían obtener estudios contrastados adicionales si es necesaria mayor evaluación del sistema colector y la anatomía ureteral. Recomendación Clínica; Nivel de Evidencia Grado C

Cuando se trata una carga litiasica compleja o un paciente con anatomía compleja, el médico debe obtener imágenes contrastadas adicionales con fases urográficas para ayudar a definir el mejor abordaje de tratamiento.^{46,47} La anatomía compleja del tracto urinario puede estar relacionada con la anatomía renal/ureteral y la complejidad física del paciente.

Situaciones en las que la anatomía compleja del tracto

urinario podría requerir estudios adicionales de imagen incluyen los riñones ectópicos (ej. riñón en herradura, riñón pélvico, ectopia cruzada-fusionada), otras condiciones congénitas del riñón (ej. estenosis de la unión UP, sistema colector duplicado, divertículo caliceal, estenosis ureteral, mega uréter, ureterocele), los injertos de trasplante renal, riñones con cirugía previa o anatomía de litos compleja (ej. litos coraliformes, nefrocalcinosis). Se podrían requerir estudios adicionales en ciertos pacientes (ej. trastornos neurológicos, incluyendo disrafismo espinal: habitus corporal inusual, presencia de derivación urinaria o cirugía renal/ureteral previa).

La TAC y la UEx son los estudios de contraste IV más útiles. Adicionalmente la uro-RM puede ser de utilidad para definir la anatomía durante el embarazo (sin contraste) y en el escenario de alergia al contraste IV, aunque los litos de forma típica no son bien visualizados directamente con la imagen por RM.

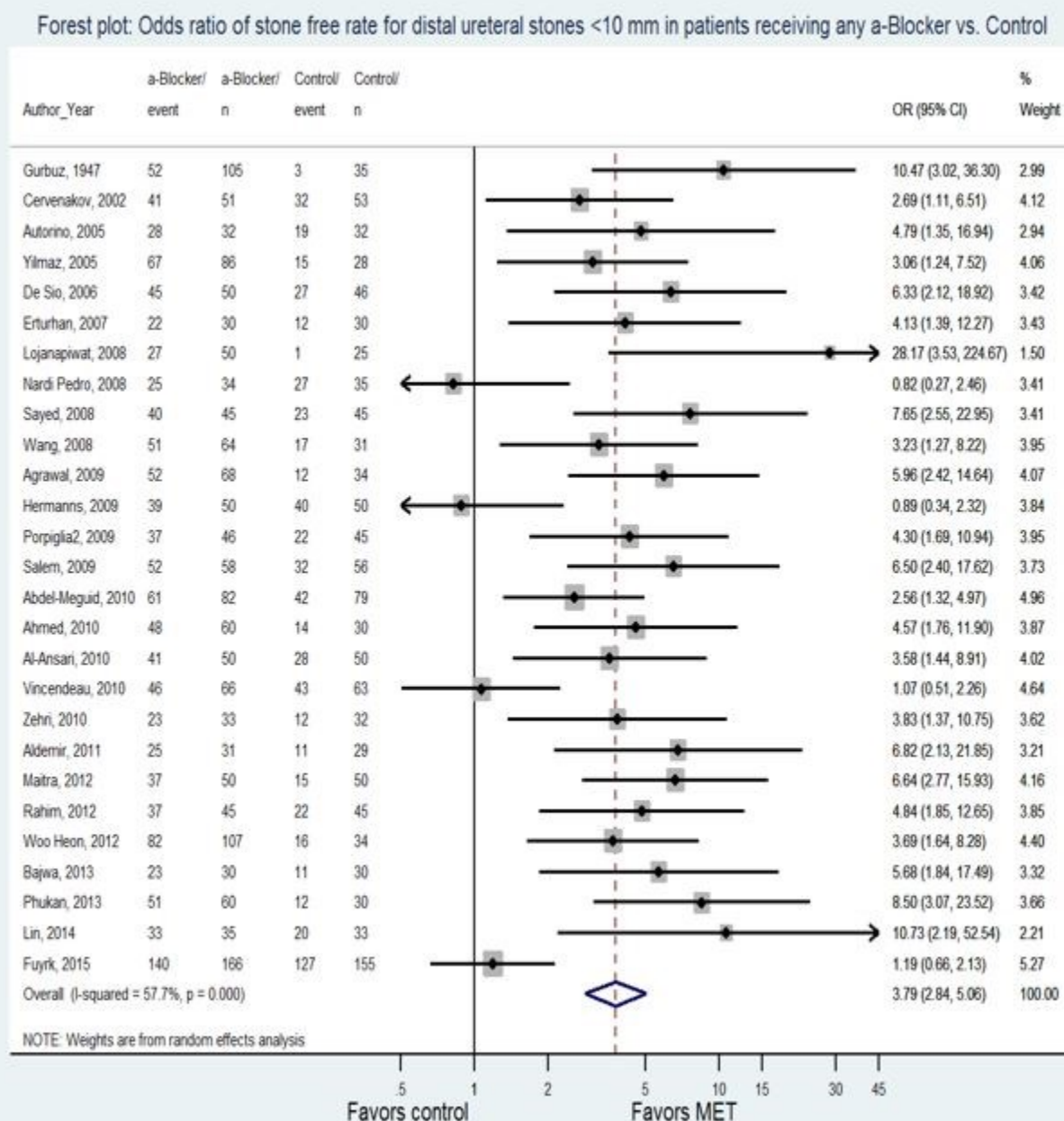
Finalmente, los estudios de imagen con contraste también pueden incluir una pielografía retrógrada o anterógrada, la cual define la anatomía del sistema colector y ayuda a determinar el abordaje de tratamiento óptimo.

7. Los pacientes con litos ureterales distales no complicados ≤ 10 mm se les debe ofrecer observación, y aquellos con litos distales o de tamaño similar se les debe ofrecer TME. (Paciente Índice 3) Recomendación Fuerte, Nivel de Evidencia Grado B

Los estudios de historia natural, han demostrado que la posibilidad de expulsión espontánea de los litos correlaciona con el tamaño del mismo y su localización.⁴⁸ Mientras más pequeño y lito y localización más distal dentro del uréter, es mayor la posibilidad de expulsión espontánea. Además, los litos más pequeños tienen mayor probabilidad de salir más rápido que los más grandes.⁴⁹ Los grupos control de los ECAs que evalúan la tamsulosina como TME muestran que cerca de la mitad de los pacientes con litiasis ureteral distal < 10 mm en tamaño, expulsarán espontáneamente sus litos (Figura 1). Consecuentemente, existe una amplia evidencia de que manejar con un intento de expulsión espontánea es razonable en pacientes que son candidatos a terapia conservadora con litos ureterales distales < 10 mm en quienes el dolor está bien controlada y no hay signos de infección u obstrucción de alto grado. Mientras que existe menos evidencia de aquellos que presentan litiasis en uréter medio y proximal, el panel también siente que la observación podría ofrecerse a aquellos con litos no complicados del mismo tamaño en estas áreas ureterales.

Varios agentes farmacológicos han sido evaluados recientemente en cuanto a su habilidad para cambiar la

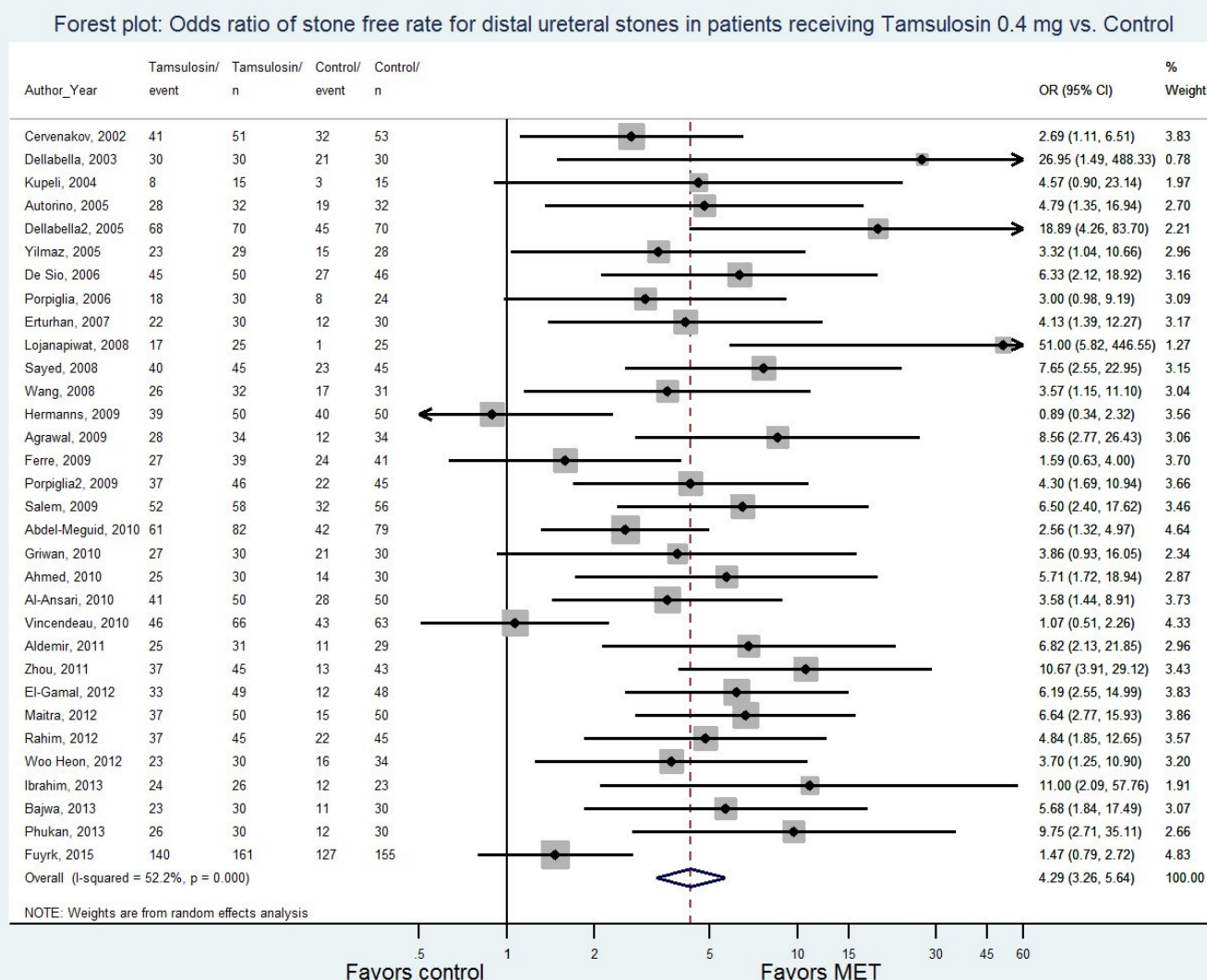
Figura 1: Diagrama de bosque: Razón de momios del índice de estado libre de lito para litos ureterales distales < 10 mm en pacientes recibiendo cualquier alfa-bloqueador vs. Control



historia natural de los cálculos ureterales mediante el aumento en el índice de expulsión espontánea. La contractilidad ureteral esta mediada por adrenoreceptores alfa y beta en la pared ureteral. La estimulación de los receptores alfa₁ promueve la contracción del musculo liso ureteral, lo que ocasiona peristalsis más frecuente y vigorosa.^{50,51} Como tal, los antagonistas del receptor alfa₁ tienen el potencial de inhibir el espasmo ureteral y la contracción no controlada, teóricamente disminuyendo el dolor y promoviendo la salida espontánea del lito. El meta-

análisis⁸ del Panel demostró un mayor índice de expulsión espontánea del lito en pacientes con litos <10 mm, distales, manejados con alfa-bloqueadores (77.3% comparado con placebo o con no tratamiento (54.4%) (RR 3.59, 95% CI 2.900-4.125). Este efecto fue ampliamente considerado por los intentos en los que se administró tamsulosina 0.4 mg diariamente en pacientes con litos de uréter distal <10 mm (Figura 2). Los bloqueadores de canales de Calcio, también suprimen la contracción del musculo liso mediante la inhibición de la entrada de calcio intracelular hacia las

Figura 2: Diagrama de Bosque: Razón de momios del índice del estado libre de litos para litos ureterales distales en pacientes recibiendo Tamsulosina vs. Control



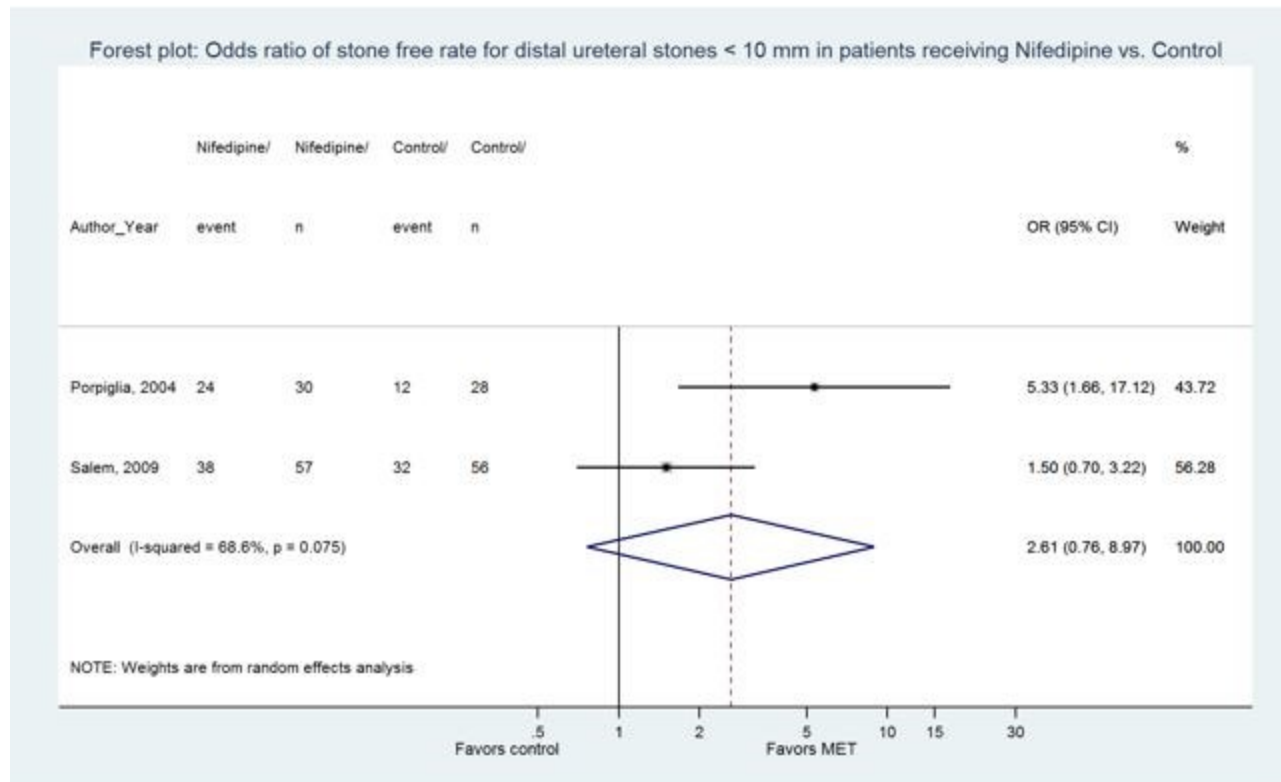
células del músculo liso. Un solo estudio demostró un beneficio con nifedipina, un bloqueador de los canales de calcio, en pacientes con litos ureterales distales <10 mm comparado con un grupo sin tratamiento. Por lo tanto, debido a la insuficiente información que soporta su uso, el Panel no aprueba el uso de este agente en la TME. (figura 3).

Un estudio reciente de 316 pacientes con litos ureterales distales de < 10 mm los aleatorizó a recibir tamsulosina 0.4mg diariamente vs placebo, encontró un beneficio de la terapia solo en pacientes con litiasis más grande (>5mm, 83% de expulsión de litos con tamsulosina versus 61% en el grupo placebo, 95% CI 3.1%-41.6%, p=0.03), sin embargo no hubo diferencia en los índices de expulsión de litos entre los grupos de tratamiento o de control en pacientes con litiasis más pequeñas (<5mm).⁵² El de por si alto índice de expulsión espontánea de lito con cuando son más

pequeños puede dar cuenta de la falta del efecto de tamsulosina observada en pacientes con litos más pequeños en este estudio. El meta-análisis del Panel no encontró mejoría en los índices de expulsión de litos en pacientes con litos ureterales distales <5mm manejados con tamsulosina (OR 1.23, 95% CI 0.61-2.47)⁸ pero si confirmó el beneficio de la terapia en pacientes con litos ureterales distales > 5 mm (OR 4.53, 95% CI 2.90-7.07). Sin embargo, dado que existe información disponible más limitada para el análisis de subgrupos, el Panel eligió incluir a todos los pacientes con litos ureterales distales de <10mm en la recomendación que apoya a la TME.

Vale la pena mencionar un ECA reciente de 3 vías realizado en el Reino Unido comparó tamsulosina (0.4mg al día), nifedipino (30 mg diario) y placebo (1:1:1) en pacientes con cálculo ureteral ≤ 10 mm.⁵³ A diferencia de los otros estudios de TME, el

Figura 3: Diagrama de Bosque: Razón de momios del estado libre de lito para litos ureterales distales <10 mm en pacientes recibiendo Nifedipina vs. Control



parámetro de resultado primario en este estudio fue la ausencia de la necesidad de intervención adicional a las 4 semanas en lugar de la evidencia radiográfica de expulsión del lito. Estos investigadores no encontraron diferencia entre los grupos de tratamiento activo y el grupo placebo en lo que respecta a la ausencia de necesidad de intervención adicional (81% para tamsulosina versus 80% para placebo, diferencia de riesgo ajustada 1.3%, 95% CI -5.7 a 8.3, $p=0.73$; 80% de nifedipino versus 80% de placebo, diferencia de riesgo ajustada 0.5%, 95% CI -5.6 a 6.5, $p=0.88$). Además, el análisis del subgrupo que evaluó el efecto del tamaño del lito y su localización, falló en demostrar subgrupos de pacientes quienes se podrían beneficiar de la terapia. Aunque este estudio bien diseñado, el cual es mucho más grande que cualquiera de los otros estudios publicados de TME que mostraron un beneficio en la terapia, aumenta la preocupación acerca de la validez de la recomendación en favor de la TME, este estudio no necesariamente es comparable a los otros debido a que la diferencia en los parámetros de resultados. Los índices de ausencia de necesidad de intervención son mucho más altos (80%) en el estudio del Reino Unido que en los brazos control agrupados de otros estudios de TME con alfa bloqueadores para los cuales el índice de expulsión espontánea con evidencia radiográfica para litos < 10 mm en todas las localizaciones en el uréter fue de 53%. Por lo tanto, los resultados de este estudio no fueron incorporados en el meta-análisis del Panel, y la recomendación de TME en pacientes bien seleccionados prevalece hasta que

nuevos estudios convincentes sugieran otra cosa.

Finalmente, la mayoría de los estudios que evalúan la eficacia de alfa-bloqueadores y bloqueadores de canales de calcio para promover la expulsión espontánea de litos en pacientes con litiasis ureteral, ya sea que exclusivamente incluyeron pacientes con litos ureterales distales o fueron dominados ampliamente por este tipo de pacientes. En base en los pocos estudios con alfa-bloqueadores que incluyeron pacientes con cálculos ureterales medios y proximales, el análisis del Panel no encontró beneficio de la terapia (figuras 4 y 5) y no hubo estudios que evaluaran a la nifedipina en pacientes con cálculos ureterales en tercio medio y proximal. Consecuentemente, el Panel no pudo aprobar específicamente la TME para litos en esta localización. Sin embargo, debido a los pocos efectos secundarios de los alfa-bloqueadores y a la eficacia demostrada de estos en pacientes con litos de < 10 mm en cualquier localización del uréter, el Panel siente que una prueba terapéutica co estos agentes en esta población de pacientes, a pesar de la falta de un beneficio demostrable, puede ser considerada una opción hasta que estén disponibles estudios a gran escala que proporcionen una dirección más definitiva.

Los pacientes deben ser informados acerca de que los medicamentos para la TME se prescriben con una indicación "fuera de etiqueta" o no oficialmente aprobada por la FDA.

Figura 4: Diagrama de bosque: Razón de momios del índice de estado libre de lito para litos ureterales proximales en pacientes recibiendo cualquier alfa-bloqueador vs. Control

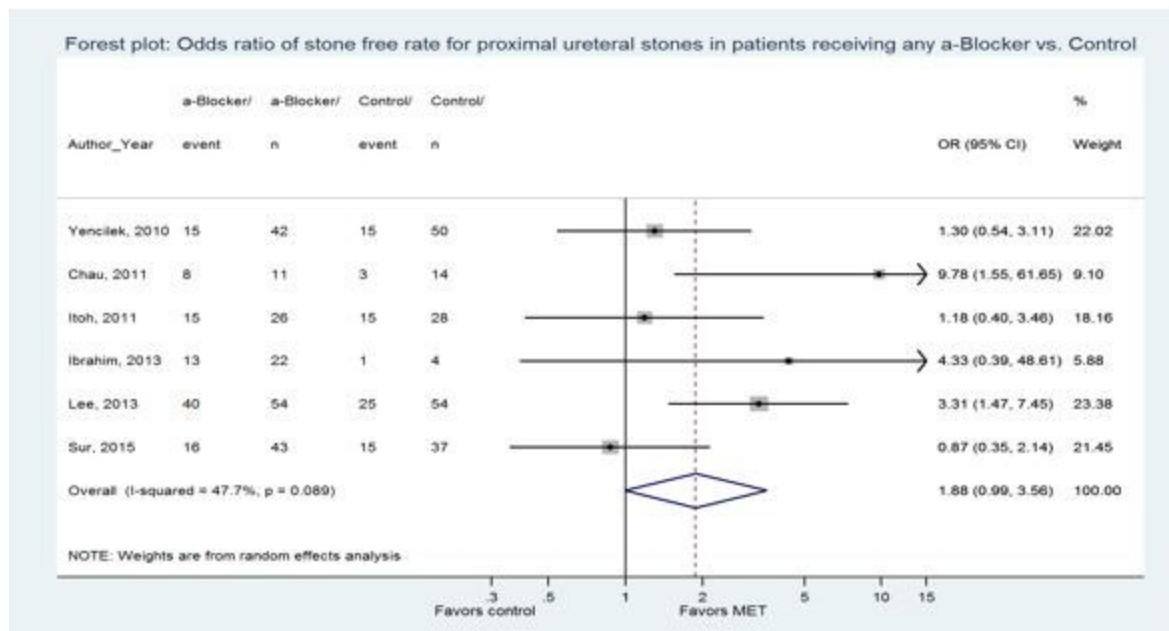
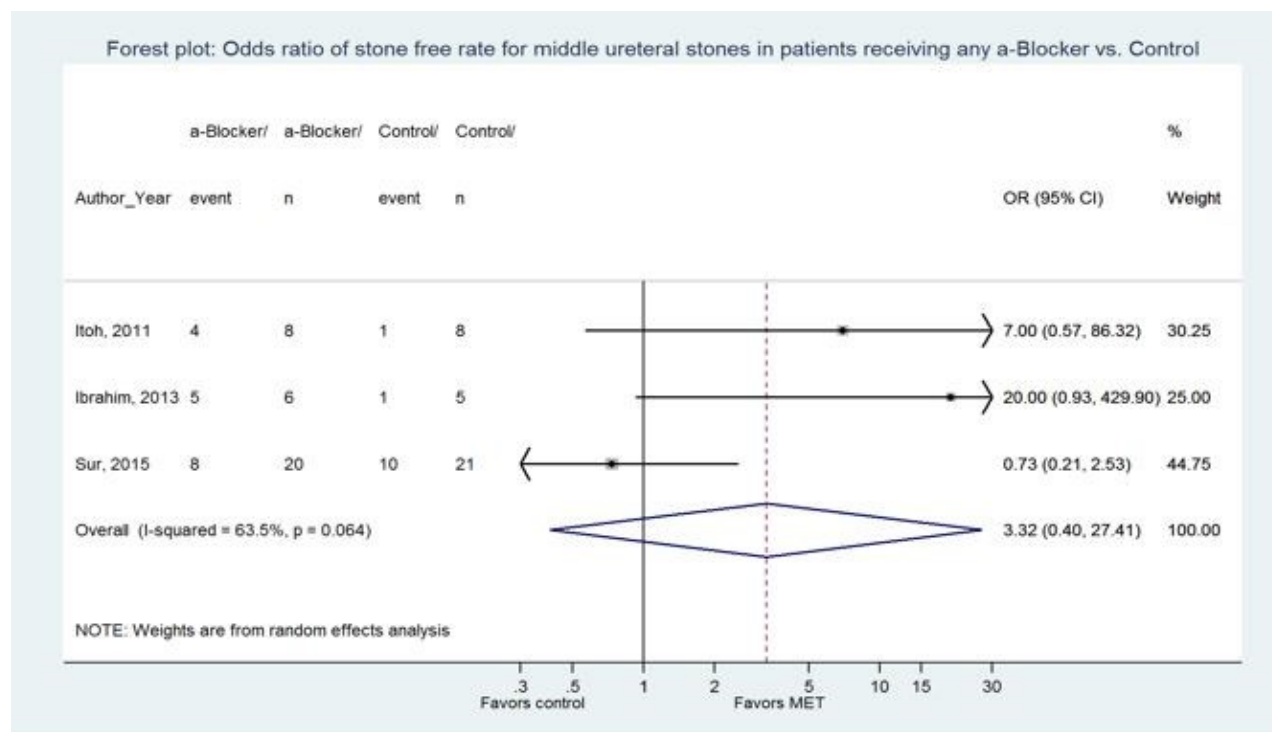


Figura 5: Diagrama de bosque: Razón de momios del índice de estado libre de lito para litos en uréter medio en pacientes recibiendo cualquier alfa-bloqueador vs. Control



8. Los médicos deben ofrecer el repetir los estudios de imagen en pacientes con cirugía previa si es que se sospecha la expulsión del lito o si el movimiento del lito puede cambiar el manejo. La repetición de estudios debe enfocarse en la región de interés y limitar la exposición a radiación en regiones no involucradas. Principio Clínico

Si el paciente está en el proceso de la expulsión espontánea de un cálculo ureteral, los médicos deben ofrecer la repetición de estudios de imagen antes de la intervención por el cálculo si los síntomas han cambiado debido al cambio en la posición del lito lo cual podría influir en el abordaje de tratamiento (URS vs LEOCH vs continuar con observación), particularmente si sospecha que el lito haya salido. Los estudios de imagen de repetición incluyen radiografía simple de abdomen, USG o TAC. Si es factible, se debe realizar un abordaje individualizado para limitar la exposición a radiación.

Un cambio en la posición del lito ureteral puede influir en el éxito de la LEOCH. También puede afectar la decisión de cambiar la modalidad de intervención (ej. de LEOCH a URS si el lito ha avanzado del uréter proximal al uréter medio sobre la pelvis ósea) o para diferir la intervención si el lito ha avanzado hacia el uréter distal, continuar la observación sería razonable.

Kershover et al encontraron aproximadamente un 10% de riesgo de URS negativa para litos ureterales menores a 4 mm en tamaño en la localización ureteral distal.⁵⁴ Otros factores que influyen en la decisión de repetir los estudios de imagen a un paciente son el dolor, el intervalo de tiempo desde la imagen anterior y la presencia de obstrucción/hidronefrosis.

9. En la mayoría de los pacientes, si la observación con o sin TME no es exitosa después de cuatro a seis semanas y/o el paciente/médico decide intervenir antes en base a una decisión compartida, los médicos deben ofrecer tratamiento definitivo del lito. (Paciente índice 1-3) Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado C

La TME debe ser seleccionada como estrategia de manejo para el paciente con cálculo ureteral que tiene el potencial de expulsarlo espontáneamente, el médico debe tener un entendimiento claro de las indicaciones para alterar este abordaje y proceder con la intervención definitiva.

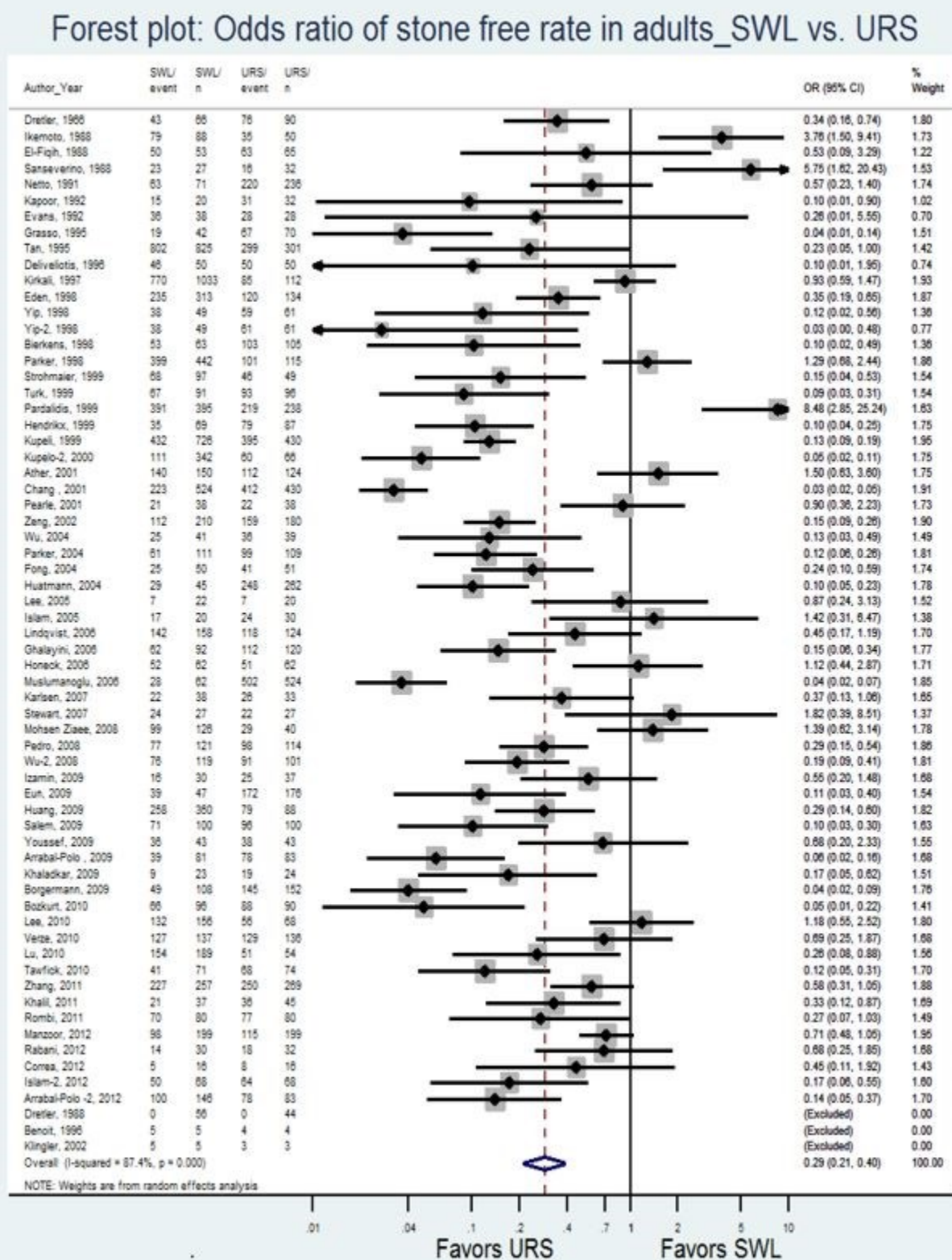
Es la opinión del Panel que los cólicos renales recurrentes que requieren visitas repetidas al departamento de urgencias o admisiones al hospital para analgesia parenteral, deterioro de la función renal o evidencia de sepsis urinaria, son todas indicaciones para proceder con la intervención quirúrgica.

Debido a que el máximo de tiempo de duración del intento con TME no ha sido claramente elucidado, los datos experimentales en los efectos de la obstrucción unilateral completa en la función renal sugiere que el intervalo de terapia conservadora no debe exceder a las seis semanas desde el inicio de la presentación clínica con la intención de evitar lesiones renales irreversibles.⁵⁵ Mientras que admisiblemente no todos los cálculos ureterales causan obstrucción completa, el Panel recomienda un intervalo de 6 semanas para disminuir el riesgo potencial de daño permanente. Un estudio previo también ha indicado que la mayoría de los cálculos destinados a salir espontáneamente lo harán dentro del periodo de seis semanas.⁴⁹ Por lo tanto, parece que hay poco beneficio en continuar la TME más allá de este intervalo de tiempo. Más aún, el abordaje de toma de decisión compartida entre el paciente y el médico debe ser adoptada de forma que la elección para cambiar de la terapia conservadora a intervencionista debe tomar en cuenta factores sociales, como obligaciones laborales, planes de viaje y temas del cuidado de la familia.⁵⁶

10. Los médicos deben informar a los pacientes que la LEOCH es el procedimiento con menor morbilidad y el más bajo índice de complicaciones, pero la URS tiene un mayor índice de estado libre de lito con un solo procedimiento. (Paciente Índice 1-6) Recomendación Fuerte, Nivel de Evidencia Grado B

Para el paciente que requiere tratamiento definitivo para un lito ureteral, la URS y LEOCH son las dos modalidades de tratamiento más comúnmente utilizadas. (figura 6) El presente análisis del Panel no reveló diferencias estadísticamente significativas entre la LEOCH y la URS en lo que respecta a IVU (mediana 4.5% versus 2.9%, respectivamente), sepsis (mediana 1.2% versus 0.3%, respectivamente), estenosis ureteral (mediana 0% versus 0.2%, respectivamente), o avulsión ureteral (mediana 0% versus 0.1%, respectivamente). Sin embargo, la perforación ureteral ocurrió significativamente más frecuente durante la URS que en la LEOCH (mediana 3.2% versus 0%, respectivamente, $p < 0.01$). La Revisión de Cochrane de 2012 en la que se comparó la LEOCH y la URS, identificó 7 ECAs que reportaron índices de complicaciones y encontraron un índice significativamente más bajo de complicaciones para LEOCH comparado con URS para litos en todas las localizaciones en el uréter: 11% versus 4%, respectivamente, para litos en uréter proximal; 14% versus 4%, respectivamente, para litos en uréter medio; y 7% versus 1% respectivamente para litos del uréter distal.⁵ Mientras que los índices de libre de lito están reportados como altos en ambas modalidades, los índices de estado libre de lito para URS han

Figura 6: Índice de estado libre de lito en adultos, LEOCH vs. URS



demostrado ser superiores al compararlos con los de la LEOCH en series contemporáneas. El análisis del Panel de estudios que comparan URS con LEOCH para el tratamiento de cálculos ureterales demostró índices superiores de libre de lito para URS sobre el LEOCH (90% para URS versus 72% para LEOCH, RR LEOCH/URS 0.294, 95% CI 0.214-0.404, $p < 0.001$). Para litos ≤ 10 mm en tamaño estratificado por localización del lito, la mediana en los índices de estado libre de lito permanecen superiores para URS sobre LEOCH en todas las localizaciones en el uréter (85% versus 66.5% respectivamente, para litos ureterales proximales; 91% versus 75%, respectivamente, para litos en uréter medio; y 94% versus 74%, respectivamente para litos en uréter distal) (tabla 2). Sin embargo, para litos > 10 mm en tamaño, los índices de estado libre de lito fueron comparables para LEOCH y URS (74% versus 79% respectivamente) en el uréter proximal, mientras que los índices de estado libre de lito para cálculos en el uréter medio y distal favorecen la URS sobre la LEOCH (82% versus 67%, respectivamente, para cálculos de uréter medio, y 92% versus 71%, respectivamente para cálculos de uréter distal).

Además, URS tiene más probabilidad que la LEOCH de ser exitosa al tratar pacientes con litos ureterales ≤ 10 mm en un solo procedimiento. De acuerdo con las Guías de la EAU/AUA del 2007 para el Manejo de Cálculos Ureterales; el promedio en el número de URS como procedimiento primario que se requirió para tratar litos en el uréter proximal, medio y distal fueron 1.01, 1.00 y 1.00, respectivamente.⁵ En contraste, el promedio correspondiente para procedimientos de LEOCH primaria para litos en estas localizaciones fue de 1.34, 1.29 y 1.26, respectivamente. Consecuentemente, desde que la URS más exitosa requiere solo un procedimiento y los índices de estado libre de lito son más altos para la URS que para la LEOCH para todos los litos ureterales excepto en los litos ureterales proximales > 10 mm en tamaño, la URS tiene la ventaja sobre la LEOCH en lo que respecta a mayores índices de éxito y la necesidad de menos procedimientos.

11. En pacientes con litos ureterales en el tercio medio o distal quienes requieren intervención (que no son candidatos o fallan a TME), los médicos deben recomendar URS como primera línea de tratamiento. Para pacientes quienes declinan la URS, los médicos deben ofrecer LEOCH. (paciente Índice 2,3,5,6) Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B

El meta-análisis del Panel demostró que la URS esta asociada con significativamente mayores índices de estado libre de lito en un solo procedimiento que la LEOCH para pacientes con litos ureterales.⁸ La

disparidad en los resultados de libre de lito fue particularmente notable para pacientes con litos de uréter medio y distal < 10 mm (Tabla 2). Con base en estudios comparando LEOCH versus URS para cálculos de uréter distal, el índice de éxito en general de LEOCH para cálculos de uréter distal fue reportado ser aproximadamente 65% (2,260/3,488) comparado con el 92% de los índices de éxito para URS (2539/2751) ($p < 0.001$).⁸ Por lo tanto, la URS debe ser recomendada como terapia de primera línea. Sin embargo, los pacientes deben ser aconsejados de que la LEOCH es una alternativa aceptable. Los médicos deben discutir con el paciente las ventajas y desventajas tanto de la LEOCH como de la URS, incluyendo los requerimientos anestésicos, índices de estado libre de lito, necesidad de procedimientos adicionales, complicaciones asociadas de cada procedimiento. Los índices de estado libre de lito son mayores para URS que LEOCH en todas las localizaciones del uréter, la URS es más comúnmente exitosa en lograr fragmentación exitosa y estado libre de lito en una sola sesión que la LEOCH. Los índices de complicaciones son comparables entre los dos procedimientos excepto por el índice más alto de perforación ureteral con URS que con LEOCH. Se debe hacer notar que los síntomas del tracto urinario inferior y dolor lumbar son más comunes en pacientes sometidos a URS que LEOCH debido al uso más universal de catéteres ureterales en conjunto con URS que con LEOCH. La colocación de catéter ureteral antes de la LEOCH para pacientes con litos ureterales ≤ 10 mm no ha demostrado mejorar los índices de estado libre de lito y no esta recomendada.⁵ Aunque la colocación de catéter después de una URS no complicada también se ha demostrado en estudios aleatorizados ser innecesaria.⁵⁸ La colocación rutinaria de catéter ureteral posterior a una URS aún es la práctica general. Como tal, los pacientes deben ser informados acerca de la posible necesidad de colocar un catéter ureteral después de la URS, y menos comúnmente, después de la LEOCH, debido a que esta información puede influir en sus decisiones. Si el tratamiento exitoso en un procedimiento único es el factor más importante para tomar la decisión por parte del paciente, la URS es la opción de tratamiento superior. Por otro lado, si la no invasividad y el bajo riesgo de complicaciones son la prioridad, entonces la LEOCH podría ser la opción de tratamiento más apropiada. Para mujeres en edad reproductiva quienes presentan un lito en uréter medio o distal, es preferible la URS, ya que los efectos que puede tener la energía de las ondas de choque en el ovario no están completamente dilucidados.

Las opciones de tratamiento alternativas, como la ureterolitotomía abierta o laparoscópica, o la URS anterógrada por abordaje percutáneo, no son preferidas sobre la LEOCH debido a que son de mayor invasividad. Aunque en base al análisis del Panel, los índices de

Tabla 2: Índice de estado libre de lito para LEOCH y URS en la población general después de todas las sesiones realizadas

Uréter distal	Total			Tamaño < 10 mm			Tamaño > 10 mm		
LEOCH									
	G/P*	Mediana	CI (95%)	G/P	Mediana	CI (95%)	G/P	Mediana	CI (95%)
Todas las formas	81/16573	74.65%	(74-75)%	29/11420	73.96%	(73-75)%	22/3785	71.47%	(70-73)%
Derivación	-	-	-	-	-	-	-	-	-
In situ	7/826	76.3%	(73-79)%	16/259	86.5%	(82-90)%	11/994	73.84%	(71-77)%
Empujar hacia atrás (pushback)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras	8/486	71%	(57-82)%	3/35	90%	(75-98)%	1/1	84%	(15-100)%
URS									
Todas las formas	119/15938	93.58%	(93-94)%	19/4008	94.21%	(93-95)%	14/1705	92.26%	(91-93)%
Flexible	4/159	96.8%	(92-99)%	-	-	-	-	-	-
Flexible combinada	9/431	93%	(89-96)%	1/38	97%	(88-100)%	1/10	79%	(50-96)%
Rígida	63/4254	89.9%	(89-90)%	13/181	90.6%	(85-94)%	8/533	94.7%	(92-96)%
Semi-rígida	30/5169	97.25%	(97-98)%	3/231	98.70%	(96-100)%	3/132	95.4%	(90-98)%

Total Ureter	Total			Tamaño < 10 mm			Tamaño > 10 mm		
LEOCH									
Litotricia por ondas de choque	G/P	Mediana	CI (95%)	G/P	Mediana	CI (95%)	G/P	Mediana	CI (95%)
Todas las formas	36/36215	68.95%	(68-69)%	50/18879	63.96%	(63-65)%	38/7433	61.62%	(61-63)%
Derivación	1/67	92%	(84-97)%	1/23	87%	(59-91)%	-	-	-
In situ	6/904	52.21%	(49-55)%	27/598	86.79%	(84-89)%	19/1683	65.18%	(63-67)%
Empujar hacia atrás (pushback)	-	-	-	1/59	83%	(72-91)%	-	-	-
Otra	-	-	-	11/196	88%	(81-93)%	10/698	70%	(57-82)%
URS									
Todas las formas	101/29875	89.42%	(89-90)%	38/11879	92.53%	(92-93)%	31/5619	83.25%	(82-84)%
Flexible	6/481	94.59%	(92-96)%	2/81	97.5%	(91-99)%	-	-	-
Flexible combinada	-	-	-	7/209	87%	(81-92)%	5/94	81%	(67-92)%
Rígida	26/6430	84.99%	(83-85)%	20/1715	87.35%	(86-89)%	16/1641	71.48%	(69-74)%
Semi-rígida	45/9984	91.86%	(91-92)%	6/2329	69.35%	(95-97)%	7/1064	90.79%	(89-92)%
*G/P: número de estudios incluidos / población total									

estado libre de lito para cálculos ureterales proximales <10 mm fueron superiores, aquellos con este tipo de litos >10mm fueron equivalentes. Por lo tanto, el Panel elige no extender la recomendación para litos de uréter proximal.

12. Esta recomendada la URS en pacientes con la sospecha de litos de cistina o ácido úrico quienes fallan a TME o desean intervención. Opinión de Experto

Para aquellos pacientes con sospecha o diagnóstico de cistinuria o litos de ácido úrico, la elección de tratamiento definitivo después de falla a terapia conservador para litiasis ureteral puede ser compleja. La LEOCH podría no ser la mejor opción para pacientes con cualquiera de estas dos composiciones por un par de razones. Los litos de cistina frecuentemente son débilmente radiopacos y los litos de ácido úrico son típicamente radiolúcidos. Por lo tanto, el centrar el lito con fluoroscopia podría ser problemático para LEOCH. Además, los litos de cistina son típicamente resistentes a la fragmentación con LEOCH, lo que hace que en este tipo de litos la litotricia extracorpórea sea menos efectiva.

La URS con litotricia intracorpórea es una estrategia efectiva para tratar a la mayoría de los pacientes con litiasis ureteral, independientemente del tipo de lito.⁵⁹

13. No debe colocarse de forma rutinaria un catéter ureteral a pacientes que son sometidos a LEOCH. Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B

Algunos pacientes con litos ureterales se someten a colocación de catéter ureteral para liberar el dolor y/o la obstrucción hasta que se pueda realizar el tratamiento definitivo. Sin embargo, algunos urólogos colocan catéter ureteral antes de la LEOCH con la intención de mejorar los índices de estado libre de lito o para prevenir complicaciones. Ambas guías, la de 1997 de la AUA y la del 2007 de la EAU/AUA para el Manejo de Cálculos Ureterales, hacen la recomendación de no colocar un catéter ureteral de rutina en la LEOCH en base a que los índices de estado libre de lito con o sin catéter son comparables.^{5,60} Una revisión sistemática reciente y meta-análisis que comprendió 8 ECAs y 876 pacientes compararon a pacientes con catéter pre LEOCH versus LEOCH *in situ* para cálculos renales y ureterales y encontraron que no había diferencia significativa en los índices de estado libre de lito entre los 2 grupos (RR 0.97,95% CI 0.91-1.03, p=27).⁶¹ El análisis del subgrupo de los 2 ECAs que involucraron a 113 pacientes tratados con solo litiasis ureteral, demostró también no haber beneficio en los que se colocó catéter sobre la LEOCH *in situ* (RR. 0.95,95% CI 0.79-1.14, p=0.58). Un estudio en la revisión sistemática, no encontró diferencia entre los grupos en cuanto a incidencia reportada de formación de calle

empedrada; sin embargo, la incidencia de síntomas del tracto urinario inferior fue mayor en el grupo con catéter.

En el análisis del Panel, no se encontró diferencia en los índices de estado libre de lito para LEOCH en litos ureterales con o sin la colocación de catéter ureteral (82% versus 91%, respectivamente, p=NS). Así, el Panel actual reitera la recomendación de los Paneles previos con opinión en contra del uso del catéter ureteral con la intención de mejorar los índices de estado libre de lito.

14. Después de la URS, el medico podría omitir la colocación de catéter ureteral en pacientes que cumplan todos los siguientes criterios: aquellos sin sospecha de lesión ureteral durante la URS, aquellos sin evidencia de estenosis ureteral u otros impedimentos anatómicos para la expulsión de fragmentos de litos, aquellos con riñón normal contralateral, sin falla de la función renal y en quienes no esta planeado realizar una segunda URS. (Paciente Índice 1-6) Evidencia Fuerte; Nivel de evidencia Grado A

La colocación de un catéter ureteral ha sido por mucho tiempo considerada como una práctica de rutina después de una URS. Un número de estudios prospectivos y aleatorizados realizados en los últimos 15 años, sin embargo, han llamado a cuestionar el dogma de la colocación de catéter ureteral en una URS no complicada.⁶²⁻⁶³

Las complicaciones reportadas, como las IVUs, estenosis de uréter, y visitas al servicio de urgencias no planeadas, no se encontraron con diferencia significativa entre los grupos con o sin catéter ureteral posterior a URS en dos meta-análisis publicados.⁷⁴⁻⁷⁵ Además, los índices de estado libre de lito no fueron apreciablemente diferentes entre los pacientes con catéter o sin catéter ureteral. Los pacientes sin catéter ureteral también reportaron típicamente menos dolor lumbar y menos síntomas del tracto urinario inferior.

15. La colocación de un catéter ureteral antes de la URS no debe ser realizado de manera rutinaria. (Paciente Índice 1-6) Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B

Algunos pacientes sometidos a URS por litiasis uretral tienen catéter ureteral colocados antes del procedimiento para resolver el dolor y/o la obstrucción, particularmente en el escenario de infección aguda. Sin embargo, algunos investigadores han abogado recientemente por la colocación de catéter ureteral previo a la URS con la intención de dilatar el uréter y mejorar los resultados de la URS. Rubenstein et al reportaron un mayor índice de estado libre de lito en 36

unidades renales con catéter preoperatorio comparados con 79 sin catéter previo (67% versus 47%, respectivamente, $p < 0.02$) en un grupo de 90 pacientes quienes se sometieron a URS (69% para litiasis ureteral).⁷⁶ En un intento de controlar los factores confusores, Chu et al también compararon 45 pacientes con catéter previo a la URS y fueron pareados, los pacientes sin catéter sometidos a URS por litiasis y que se encontró que la colocación de catéter previo estaba asociado con un primer tiempo quirúrgico más corto en toda la cohorte y menor tiempo quirúrgico acumulativo así como menos necesidad de reoperación en pacientes con litiasis ureteral proximal > 1 cm pero no en pacientes con litos < 1 cm o cálculos ureterales distales.⁷⁷ Netsch et al. de la misma forma realizaron un análisis pareado para comparar 143 pacientes sin catéter previo con 143 pacientes con catéter pre URS.⁷⁸ En el subgrupo de pacientes con litiasis ureteral, el catéter preoperatorio se asoció con un mayor índice de estado libre de lito en aquellos con cálculos ≥ 5 mm (98% versus 83%, respectivamente, $p < 0.0105$) pero no en aquellos con cálculos < 5 mm (100% versus 93%, respectivamente, $p = \text{NS}$). Sin embargo, a pesar de una asociación entre los pacientes con catéter preoperatorio y mayores índices de estado libre de lito o menor tiempo quirúrgico, en ausencia de datos prospectivos y evidencia de alto nivel, el Panel no recomienda el uso rutinario de catéter previo a la URS cuando el único propósito es aumentar los índices de estado libre de lito o disminuir los tiempos quirúrgicos. La razón de esto es que la mejoría de los índices de estado libre de lito con ciertos litos logrado con la colocación de catéter pre-URS no sobrepasan los costos y el impacto negativo en la calidad de vida asociados a los catéteres ureterales.

16. Los médicos podrían ofrecer alfa-bloqueadores y terapia con anti-muscarínicos para disminuir las molestias relacionadas al catéter. (Paciente Índice 1-6) Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado B

Los médicos deben aconsejar a los pacientes acerca de la posibilidad de presentar molestias postoperatorias relacionadas al catéter ureteral y podrían prescribir alfa-bloqueadores para disminuir estas molestias. Otros medicamentos que pueden ser utilizados para aliviar las molestias del catéter incluyen anticolinérgicos/antimuscarínicos, analgésicos vesicales para la disuria, agentes antiinflamatorios no esteroideos (AINES) y analgésicos narcóticos.

Los alfa-bloqueadores han demostrado en múltiples ECAs tener un beneficio para las molestias relacionadas con el catéter. Varios meta-análisis y revisiones sistemáticas de la literatura han demostrado una mejoría significativa en los síntomas urinarios, en el índice de dolor corporal del Cuestionario de Síntomas

del Stent Ureteral, el Índice Internacional de Síntomas Prostáticos (IPSS, *por sus siglas en inglés*), la Escala Visual Análoga de Dolor (EVA) y la QoL con el uso de alfa-bloqueadores comparado con placebo o sin tratamiento.⁷⁹⁻⁸²

Un meta-análisis evaluando el beneficio de el uso de sólo antimuscarínicos postoperatorios demostró una mejoría significativa en los puntajes de IPSS y QoL con esta clase de terapia. Sin embargo, existen resultados discordantes acerca de los beneficios de la terapia combinada (alfa-bloqueador y agentes antimuscarínicos) sobre la monoterapia con alfa-bloqueador; un estudio reportó que la combinación fue superior en aliviar los síntomas y otro demostró no tener ventajas.⁷⁹

La duración del catéter ureteral post-operatorio debe ser minimizado con el objeto de disminuir la morbilidad relacionada con el catéter. En general, el Panel recomienda de tres a siete días de colocación de catéter después de una intervención ureteroscópica por litiasis no complicada y de rutina.

17. En pacientes con falla o no son candidatos para tener resultados exitosos con LEOCH y/ o URS, los médicos podrían ofrecer la extracción del lito mediante NLPC, cirugía abierta, laparoscópica o asistida con robot. (Paciente Índice 1-6) Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado C

En algunos pacientes con carga litiásica ureteral compleja o muy grande, ni la URS ni la LEOCH parecen lograr la extracción de litos en un razonable número de procedimientos. En este tipo de casos, los abordajes alternativos podrían considerarse. La URS anterógrada percutánea podría permitir para una extracción de litos expeditiva, aunque se empleen instrumentos más eficientes.⁸³⁻⁹⁰ También se puede hacer una ureterolitotomía como una alternativa de tratamiento en esos raros escenarios clínicos. Ambos, la ureterolitotomía por laparoscópica o robótica logra resultados equivalentes a la cirugía abierta, pero con menor morbilidad.^{83,85,91-94} Por lo tanto, si se realiza una ureterolitotomía, se prefiere emplear un abordaje laparoscópico o robótico en la mayoría de los casos.

18. Los Médicos que realizan URS para litos en uréter proximal deben tener disponible un ureteroscopia flexible (Paciente Índice 1,4) Principio Clínico

Realizar una URS semirrígida en el uréter proximal puede que no sea posible, y si se realiza puede ocurrir un mayor riesgo de lesión ureteral debido a que el ureteroscopia semirrígida puede ser incapaz de acomodar la angulación del uréter asociado con una próstata grande o los vasos ilíacos. Adicionalmente, el realizar una URS semirrígida por encima del nivel de los

vasos ilíacos puede causar torque adicional en el ureteroscopia, colocando al ureteroscopia mismo en riesgo de daño. Estas limitaciones son superadas con el ureteroscopia flexible. Ya sea el láser o la litotricia neumática, estos podrían ser utilizados con ureteroscopios semirrígidos, la litotricia láser es la litotricia intracorpórea preferida para el uso de ureteroscopios flexibles. Las fibras delgadas fácilmente pasan a través del canal de trabajo de todos los ureteroscopios flexibles disponibles en la actualidad, permitiendo la deflexión adecuada y el flujo de irrigación. Tanto el Holmio como el láser de Tulio pueden ser utilizados con los ureteroscopios flexibles.

Las limitaciones del uso de la URS semirrígida son superadas por el URS flexible. La URS flexible ha demostrado en estudios prospectivos y retrospectivos tener altos índices de éxito en general con baja morbilidad/complicaciones en cálculos ureterales proximales < 2 cm.⁹⁵⁻⁹⁷ La falla a los índices de retratamiento fueron más altos en el uréter proximal para URS semirrígida para comparar con URS flexible.⁹⁷

19. Los médicos no deben utilizar litotricia electrohidráulica como modalidad de primera línea para litotricia intraureteral. (Paciente índice 1-6) Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado C

La litotricia Electrohidráulica (LEH) es altamente efectiva para fragmentar la mayoría de los litos de cualquier composición en más del 90% del índice general de fragmentación.⁹⁶ La LEH funciona como una bujía bajo el agua mediante el cual la generación de chispas produce las burbujas de cavitación en el líquido alrededor, lo que resulta en la fragmentación de cálculos. Debido a que la energía debe colocarse cerca del lito, la mayor desventaja de la LEH es la posibilidad de dañar la mucosa ureteral, lo que resultaría en una perforación ureteral. Se ha especulado que la cavitación de burbujas en expansión generada por la chispa puede producir energía y perforación en la mucosa incluso cuando el electrodo no este en contacto directo con el urotelio, con índices de lesión ureteral reportado de 8.5% a 17.6%.⁹⁸⁻¹⁰⁰ Un estudio prospectivo y aleatorizado de LEH versus litotricia neumática durante la URS para litiasis ureteral demostró la eficacia equivalente de la fragmentación de litos con ambas tecnologías (85.3% LEH y 89.5% en la neumática), pero los índices de perforación ureteral fueron significativamente mayores en el grupo de LEH (17.6% versus 2.6%, respectivamente)⁹⁹ El láser de Holmio; YAG produce un índice de fragmentación de litos del 100% y tiene una fibra con una flexibilidad comparable al electrodo de la LEH, pero con un perfil de seguridad mayor.¹⁰¹ El láser de holmio puede ser activado a 0.5 mm de la superficie ureteral sin riesgo de lesiones.¹⁰² Por lo tanto, con una tecnología eficiente y más segura disponible para la extracción de litos con ureteroscopia,

el Panel recomienda que no se utilice la LEH para la fragmentación de litos. Debido al área de trabajo más grande, la LEH puede de forma segura ser utilizada en el riñón durante la NLPC, pero el riesgo de perforación usando esta tecnología es muy diferente a otras modalidades. Por lo tanto, siempre se debe tener cuidado para evitar la activación de la sonda cerca de la superficie ureteral.

20. En pacientes con litiasis obstructiva y sospecha de infección, los médicos deben drenar urgentemente el sistema colector con la colocación de un catéter ureteral o una nefrostomía y retrasar el tratamiento del lito. Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C

La manipulación del cálculo en el escenario de una infección activa y sin tratamiento, con una obstrucción del tracto urinario concomitante puede provocar sepsis que ponga en peligro la vida del paciente. En esta situación, es obligatorio que el sistema colector sea drenado, ya sea con un tubo de nefrostomía o con un catéter ureteral para permitir el drenaje de la orina infectada y permitir que el antibiótico penetre en la unidad renal afectada.¹⁰³ Utilizando la Muestra Nacional de Pacientes Hospitalizados para estudiar el resultado de los cálculos ureterales obstructivos asociados a sepsis. Borofsky et al. Demostraron que la mortalidad es mayor en aquellos que no se trataron con una descompresión quirúrgica comparados con aquellos sometidos a drenaje (19.2% vs 8.82%, <0.001). En ausencia de descompresión quirúrgica, lo cual ocurre en el 22% de toda la población estudiada, se asoció independientemente con un aumento en la relación de probabilidades (*Odds Ratio*) de mortalidad, incluso cuando se ajusta a demografía del paciente, comorbilidades, región geográfica del tratamiento (OR 2.6,95% CI 1.9-3.7).¹⁰⁴

La elección de la modalidad de drenaje, colocar un catéter o sonda de nefrostomía, se deja a discreción del urólogo, ambas opciones han demostrado en un ECA ser igualmente efectivas.¹⁰³ El manejo definitivo del cálculo no debe ser realizado hasta que la sepsis esté resuelta y la infección haya sido tratada con un curso apropiado de antibioticoterapia.

21. En pacientes sintomáticos con una carga litiasica < 20 mm NO en polo inferior, los médicos podrían ofrecer LEOCH o URS (Paciente índice) Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B

Las opciones de tratamiento para pacientes con carga litiasica no en polo inferior de <20mm incluyen LEOCH, URS, NLPC. De estas opciones de tratamiento, los índices de estado libre de lito son los menos afectados por el tamaño del lito en el caso de NLPC, mientras que el índice de libre de lito para LEOCH y URS disminuyen

cuando aumenta la carga litiasica.¹⁰⁵ Sin embargo, para carga litiasica <20mm, los índices de estado libre de lito de URS y LEOCH son aceptables y tienen menor morbilidad comparadas con NLPC. De las dos opciones, URS y LEOCH, la URS esta asociada con una menor probabilidad de repetir procedimientos; por lo que, el paciente estará libre de lito en menor tiempo que con LEOCH.¹⁰⁶ Aunque LEOCH y URS son modalidades aceptables, el proceso de selección del tratamiento debe incluir el abordaje de toma de decisiones compartida con el paciente.

22. En pacientes sintomáticos con carga litiasica renal total > 20 mm, los médicos deben ofrecer NLPC como terapia de primera línea. (Paciente Índice 8) Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C

Se debe ofrecer una NLPC como primera línea de tratamiento para pacientes con carga litiasica >20 mm debido a que ofrece el mayor índice e estado libre de lito que la LEOCH y la URS, además es menos invasiva que una cirugía abierta o laparoscópica/asistida con robot. Comparada con LEOCH y URS, el índice de éxito de la NLPC también es menos afectado por la composición del lito, densidad y localización. En un ECA que comparó NLPC versus URS para litos renales piélicos de >2cm, el índice de estado libre de lito fue mayor para NLPC comparado con URS (94% versus 75%), aunque se comparó en este estudio con URS semirrígida predominantemente.¹⁰⁷ Un estudio prospectivo y aleatorizado más reciente, se comparó la NLPC estándar con la URS en etapas en cálculos en la pelvis renal >2cm, se encontró una ventaja de la NLPC sobre la URS debido a la necesidad de múltiples tratamientos y mayor tiempo para la URS.¹⁰⁸

El beneficio de lograr un índice mayor de estado libre de lito debe valorarse en contra de la mayor invasión y el riesgo de complicaciones de la NLPC al compararla con URS y LEOCH. Una revisión sistemática reciente y meta-análisis de NLPC versus URS, reportó un mayor índice de complicaciones para NLPC (OR 1.61; 95% CI 1.11-2.35).¹⁰⁹ El Estudio global realizado por la Sociedad de Endourología (*CROES PCNL Global Study*), reportó un índice general de complicaciones de 15%, con la mayoría de complicaciones categorizadas como Clavien Grado I. El sangrado con requerimiento de transfusión sanguínea fue la complicación más común, el 7%.^{110,111}

Como lo recomendaron las Guías de la AUA del 2005 en el Manejo de Cálculo Coraliforme, La NLPC también debe ser la primer opción de tratamiento utilizada en la mayoría de los pacientes con cálculos coraliformes.⁴ Mientras que los estudios que comparan NLPC a cirugía abierta para cálculos coraliformes han demostrado índices de estado libre de lito comparables, la NLPC es la modalidad de tratamiento preferida ya que ofrece la

menor morbilidad evidenciada por la disminución de complicaciones intra y postoperatorias, disminución en la estancia hospitalaria, regreso más rápido al trabajo y una incisión quirúrgica de mucho menor tamaño.¹¹² En un estudio aleatorizado y prospectivo más antiguo que comparó la NLPC con LEOCH para el manejo de cálculos coraliformes, Meretyk encontró un índice de estado libre de lito tres veces mayor para NLPC en terapia combinada (NLPC /LEOCH) que con LEOCH como monoterapia. Además, el índice de sepsis fue significativamente mayor con LEOCH.¹¹³ El análisis del Panel de dos estudios comparativos no aleatorizados que incluyeron un total de 263 pacientes que compararon NLPC con LEOCH para el tratamiento del litos coraliformes, encontró que el índice de estado libre de lito para NLPC es superior (19-57% LEOCH versus 69.5-76.9% NLPC).^{114,115}

23. Cuando existan fragmentos residuales, los médicos deben ofrecer procedimientos endoscópicos complementarios para lograr pacientes libres de lito, especialmente cuando se sospecha la presencia de litos infecciosos. (Paciente Índice 11) Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado C

Estudios recientes han demostrado que los fragmentos residuales después de tratamiento con LEOCH, URS o NLPC no son clínicamente insignificantes. En un análisis retrospectivo de la historia natural de los fragmentos residuales después de la NLPC, el 43% de los pacientes experimentaron un evento relacionado con el lito en una mediana de tiempo de 32 meses. El análisis multivariado encontró a los fragmentos residuales >2mm localizados dentro de la pelvis renal o uréter como predictores independientes de un evento litiasico.¹¹⁶ De forma similar, en un reporte reciente realizado por el consorcio de Investigación *EDGE*, que evaluó a pacientes con fragmentos residuales después de la URS, el 15% de los pacientes desarrolló complicaciones que no requirieron intervención y un 29% adicional de paciente que si requirieron intervención relacionada con los fragmentos residuales. El tamaño de los fragmentos residuales >4 mm se asoció con un significativamente mayor índice de crecimiento del lito, complicaciones y reintervención.¹¹⁷ En pacientes conocidos con litos infecciosos o con sospecha de los mismos, los fragmentos de lito residual han tenido mayores consecuencias.

Un buen número de estudios han demostrado que no tratar cálculos de estruvita ocasiona una alta probabilidad de crecimiento del lito e infecciones recurrentes. Estos "litos infecciosos" pueden crecer en un gran tamaño, frecuentemente llenando una gran porción o totalmente el sistema colector (ej. litos coraliformes). Este tipo de cálculos pueden causar infecciones persistentes y obstrucción crónica,

ocasionando finalmente daño renal severo con la posibilidad de presentar sepsis que ponga en peligro la vida. El Panel cree que la extracción de los litos que se sospeche que son infecciosos o fragmentos de lito infectados podría significar limitar la posibilidad de crecimiento litiasico posterior, IVU recurrentes o daño renal. El Panel reconoce que el abordaje endoscópico, ya sea URS o NLPC, ofrece la mejor posibilidad para completar la remoción de litos infectados y que hacerlo debe ser el objetivo final, con la intención de erradicar cualquier organismo causante, liberar la obstrucción, prevenir crecimiento del lito o infección posterior, esto para finalmente preservar la función renal. Aunque algunos investigadores indican que podría ser posible esterilizar litos pequeños residuales de estruvita y limitar la actividad litiasica subsecuente,¹¹⁸ la mayoría de los estudios sugiere que los fragmentos residuales pueden crecer y convertirse en una fuente de IVUs recurrentes.^{115,119-123}

El tratamiento no quirúrgico con antibióticos, inhibidores de ureasa y otras medidas de soporte simplemente no es considerado una alternativa viable, excepto en pacientes que de alguna manera cuentan con comorbilidades muy importantes para tolerar la extracción de los litos o cuando los fragmentos residuales no pueden ser extraídos de forma segura.

24. El material litiasico debe ser enviado a análisis. Principio Clínico

Una excepción sería que un paciente haya tenido múltiples litos recurrentes ya documentados con la misma composición y que no exista evidencia clínica o radiográfica de que su composición haya cambiado.

25. En pacientes con carga litiasica renal total > 20 mm, los médicos no deben ofrecer LEOCH como terapia de primera línea (Paciente Índice 8) Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado C

La LEOCH es frecuentemente considerada como una opción de tratamiento atractiva para los pacientes y médicos debido a su menor invasividad y morbilidad comparada con NLPC y URS. Sin embargo, la LEOCH no debe ofrecerse como primera línea de tratamiento para pacientes con una carga litiasica total >20mm debido a que varios estudios han reportado índices de estado libre de lito significativamente menores y mayor necesidad de múltiples tratamientos en los casos de LEOCH al compararla con NLPC en este escenario.^{115,124} Estudios comparativos no aleatorizados han encontrado que el índice de estado libre de lito para LEOCH es inferior al de NLPC.^{114,115} El éxito de la LEOCH depende de varios factores, incluyendo obesidad, distancia piel-lito, anatomía del sistema colector, composición del lito y densidad/atenuación del lito, el cual podría también contribuir a índices más bajos de estado libre de lito.^{28,125-129} Además, cuando la

LEOCH se utiliza para uno o más litos >2cm, el riesgo de obstrucción ureteral por los fragmentos litiasicos (calle empedrada) aumenta a 24.3% comparado con 15.9% para litos de 1-2 cm en tamaño y 4.5% para litos de menos de 1 cm.¹³⁰⁻¹³²

Enunciado 26: La cirugía abierta/laparoscópica/robótica no debe ofrecerse como primera línea de terapia a la mayoría de los pacientes con litos. Las excepciones incluyen casos raros de anomalías anatómicas, con litos grandes o complejos, o aquellos que requieran una reconstrucción concomitante. (Pacientes Índice 1-15) Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C

Los avances en la instrumentación y técnica en URS y NLPC, así como el más nuevo entendimiento de la fragmentación de litos con LEOCH, ahora permite que el manejo endoscópico o con ondas de choque puedan tratar la mayoría de los litos renales y ureterales sintomáticos. A pesar de todo, aún existe un número limitado de casos en donde la LEOCH y el manejo endoscópico podría no dar una posibilidad razonable de remover por completo un cálculo con un número práctico de procedimientos. En estos casos raros, se le debe ofrecer al paciente un procedimiento abierto, laparoscópico o robótico, con una nefrolitotomía/pielolitotomía/ureterolitotomía como la manera más eficiente de remover litos grandes o complejos, estudios prospectivos y un meta-análisis sugiere que la nefrolitotomía/pielolitotomía/ureterolitotomía laparoscópica o robótica ofrece una alternativa razonable a la NLPC o URS en estos pacientes complejos.¹³³⁻¹³⁸

Un área donde la extracción de litos de forma abierta, laparoscópica o robótica ofrece una ventaja sobre la NLPC estándar o URS es en pacientes con litos y defectos anatómicos que requieren reconstrucción, como aquellos con obstrucción de la unión UP concomitante o estenosis ureteral.

Enunciado 27: Los médicos podrían realizar nefrectomía cuando el riñón afectado tenga una función deplorable en pacientes que requieran tratamiento (Paciente Índice 1-14) Recomendación Condicional, Nivel de Evidencia Grado C

Cuando se considera la nefrectomía por la pobre función renal, la función renal global y la condición del riñón contralateral deben ser consideradas. Esto se logra de la mejor manera con un gamagrama renal, así como con pruebas de laboratorio que evalúen la función renal como creatinina sérica y la estimación de la tasa de filtración glomerular. Otra opción puede ser la estimación de la depuración de creatinina diferencial en pacientes con un riñón obstruido y una sonda de nefrostomía. Si el riñón afectado está obstruido, se

debe drenar y realizar una reevaluación de la función renal a consideración si existe la posibilidad de recuperar función. La observación podría ser apropiada para algunos pacientes asintomáticos. Sin embargo, los riñones con pobre funcionamiento pueden ser fuente frecuente de infecciones permanentes, dolor y pielonefritis. En estos casos, la nefrectomía podría ser la mejor opción de tratamiento para aliviar los síntomas y prevenir complicaciones sistémicas, como la sepsis y la pielonefritis xantogranulomatosa.¹³⁹ El riesgo del procedimiento debe ser evaluado contra el beneficio para el paciente y esto dependerá de múltiples factores clínicos (ej. edad, comorbilidades, complexión física).¹⁴⁰ El abordaje utilizado (abierto, laparoscópico, asistido con robot, retroperitoneal) está basado en varios factores, incluyendo el grado de inflamación/infección, tamaño renal, condición del paciente, anatomía del paciente, preferencia del paciente y la experiencia del cirujano. La nefrectomía debe evitarse, si es posible, en pacientes embarazadas hasta que termine el embarazo.

28. Para pacientes con litiasis sintomática (dolor lumbar), no obstructivo, caliceal sin otra etiología obvia de dolor, requieren tratamiento (Paciente Índice 1-14) Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado C

Atribuir dolor a litos caliceales no obstructivos es controversial. Sin embargo, debido a que hay reportes publicados de erradicación del dolor lumbar al quitar el lito en este escenario, el Panel cree que los pacientes con dolor y litos caliceales no obstructivos, sin otras fuentes obvias de su dolor, se les debe ofrecer la intervención para el manejo del lito.¹⁴¹⁻¹⁴⁴ El paciente debe estar bien informado acerca de la posibilidad de que el dolor quizás no mejor o se resuelva posterior al procedimiento.

29. Para pacientes con litiasis asintomática, no obstructiva y caliceal, los médicos podrían ofrecer vigilancia activa. Recomendación Condicional; Nivel de Evidencia Grado C

La detección de litos asintomáticos ha aumentado principalmente por el incremento en el uso de la TAC. La Observación de litos asintomáticos no obstructivos es lo más apropiado siempre y cuando el paciente reciba la información acerca del riesgo de crecimiento del lito, su expulsión y dolor. Existe información científica de conflicto acerca de la historia natural de los litos renales asintomáticos. Varios estudios han evaluado el riesgo de progresión, definida como un evento sintomático de litiasis, crecimiento de lito en los estudios de imagen seriados, y/o necesidad de intervención. En un estudio de cohorte retrospectivo de 107 pacientes con litiasis renal asintomática seguido con seguimiento de 31.6 meses, Glowacki et al. reportaron un índice de 31.8% de desarrollar un evento

litiasico sintomático. El análisis adicional de Kaplan Meier estimó el riesgo de un episodio sintomático de litiasis o necesidad de intervención de ser aproximadamente 10% por año con una probabilidad acumulada a 5 años de 48.5%. Dos estudios retrospectivos adicionales,^{146,147} y un estudio prospectivo de pacientes con litos renales asintomáticos (tamaño promedio 5.7-10-8mm) demostró que el riesgo de un evento sintomático de litiasis es de 13%, de crecimiento del lito es de 30-46% y la necesidad de una intervención del 26 al 76%. La localización en el polo inferior y un lito aislado ≥ 4 mm se asociaron con la mayor probabilidad del fracaso de solo observación.¹⁴⁶ En un ECA que compara la LEOCH con la observación en los litos caliceales asintomáticos <15 mm de diámetro total, Keeley et al. reportaron que la LEOCH no tiene ninguna ventaja en lo que respecta al estado libre de lito, QoL, función renal, síntomas o admisiones hospitalarias.¹⁴³ Sin embargo, en un estudio prospectivo y aleatorizado comparando NLPC, LEOCH y observación para litos en cáliz inferior asintomáticos (el tamaño del lito promedio fue similar entre los grupos 153, 139 y 137 mm², respectivamente) los eventos relacionados a litos fueron observados en más de 20% de los pacientes en el brazo de observación.¹⁴⁹ Tomados de forma colectiva, estos estudios sugieren que, aunque aproximadamente el 50% de los litos asintomáticos progresarán, un porcentaje mucho menor requerirá de una intervención quirúrgica.

Existen ciertos escenarios en los que el tratamiento de litos asintomáticos y no obstructivos sería más apropiado que la observación. El tratamiento debe ser considerado en casos de infección asociada, razones vocacionales (ej. pilotos aéreos, militares) y poco acceso a la atención médica contemporánea.

Si se elige la observación para litos asintomáticos, caliceales no obstructivos, se recomienda la vigilancia activa con estudios de imagen de seguimiento para evaluar el crecimiento del lito o la formación de nuevos litos. Las modificaciones dietéticas y la terapia médica deben ser consideradas, especialmente si ocurre la formación de nuevos litos.⁶

30. Los médicos deben ofrecer LEOCH o URS a pacientes con litiasis sintomática en polo inferior de ≤ 10 mm (Paciente Índice 9) Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B

Estas recomendaciones cuentan con el soporte de los resultados de estudios multicéntricos, prospectivos y aleatorizados que demostraron que no hay diferencia estadísticamente significativa entre los índices de estado libre de lito alcanzados con URS o LEOCH. Las complicaciones intraoperatorias fueron de alguna manera más altas con la URS, las mediciones de QoL provenientes del paciente fueron de alguna manera

mejores con la LEOH en este estudio.¹⁵⁰ Los parámetros de la TAC deben ser utilizados para la selección del paciente. Los pacientes con una distancia piel-lito mayor a 9-10 cm o una atenuación del lito mayor a 900-1.000 Unidades Hounsfield tienen resultados menos exitosos con LEOCH. Los Software actuales de la TAC permiten obtener esos índices fácilmente.^{30,125,126} Ciertas técnicas empleadas durante la URS, incluyendo la reposición de litos hacia el polo superior antes de la fragmentación, el uso de una camisa de acceso ureteral, y la extracción de los fragmentos generados, podrían mejorar los resultados.^{151,152}

31. Los médicos no deben ofrecer LEOCH como terapia de primera línea en pacientes con litos en polo inferior de > 10 mm. (Paciente Índice 10) Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B

Los abordajes endoscópicos de un lito grande en polo inferior ofrecen un beneficio sustancial sobre la LEOCH en lo que respecta a índices de estado libre de lito con un moderado aumento en el riesgo asociado.⁸ Entonces, el uso de un abordaje endoscópico en lugar de LEOCH para litos >10mm en el polo inferior es una recomendación fuerte.

Los procedimientos endoscópicos parecen ser menos afectados por la carga litiasica que la LEOCH. Para los litos de 10-20mm de tamaño en el polo inferior, la mediana de índice de éxito fue de 58% comparada con una mediana de índice de éxito de 81% para URS y para 87% para NLPC. Cuando la carga litiasica excedió los 20 mm, la mediana de índice de éxito para LEOCH declinó a 10%. En contraste, los índices de éxito para URS o NLPC fueron 83 y 71%, respectivamente. Debe hacerse notar que las series de URS parecen representar a poblaciones seleccionadas y cirujanos con experiencia particular. Albala et al. Reportó un ECA que demostró mayores índices de éxito para NLPC sobre la LEOCH para litos >10 mm en el polo inferior (91% versus 21%, respectivamente).¹⁵³

32. Los médicos deben informar a pacientes con litiasis en polo inferior de > 10 mm de diámetro que la NLPC tiene mayor índice libre de lito, pero mayor morbilidad (Paciente Índice 10). Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B

Las opciones de tratamiento para litos >10 mm de diámetro máximo en cáliz inferior incluyen NLPC, URS retrógrada y LEOCH. Estudios aleatorizados demostraron que la NLPC esta asociada con los índices de tratamiento más exitoso con estado libre de lito más altos en un solo procedimiento, pero con mayor morbilidad.¹⁵³ La URS y la LEOCH son opciones de manejo para estos litos, pero los médicos deben informar a los pacientes que los índices de retratamiento son mayores, los índices de estado libre

de lito son significativamente menores, con una mayor probabilidad de recurrencia clínica del lito debido a los fragmentos residuales.¹⁵⁰ Cuando se considera LEOCH para estos litos, los médicos deben considerar la anatomía del sistema colector, atenuación del lito, distancia piel-lito ya que estos parámetros pueden impactar significativamente en los resultados. Cuando se considera URS para estos cálculos, los médicos deben informar a sus pacientes que existe el riesgo de que el lito no sea accesible ureteroscópicamente, en particular en pacientes con un infundíbulo estrecho en el cáliz inferior, o que este infundíbulo tenga una angulación muy aguda, hidronefrosis severa, anomalías renales, como en el caso de riñón en herradura. Además, los litos mayores a 10 mm, puede no ser posible recolocarlos con canastilla, lo que provocaría que sean tratados en el cáliz inferior, con el ureteroscopio flexible en su deflexión máxima, exponiendo a un mayor riesgo la falla de la fibra láser y el daño del ureteroscopio.

Se debe considerar la NLPC como tratamiento primario en la mayoría de los casos, pero los pacientes deben estar bien informados acerca de la naturaleza del procedimiento, morbilidad esperada y las potenciales complicaciones. La NLPC con accesos de menor calibre (mini NLPC o micro-NLPC) podrían permitir lograr resultados similares con menores índices de complicaciones.¹⁵⁴

33. En pacientes sometidos a NLPC no complicada y que aparentemente están libres de lito, la colocación de nefrostomía es opcional. Recomendación Condicional: Nivel de evidencia Grado C

La NLPC se realiza de forma tradicional dejando una nefrostomía al final del procedimiento. El objetivo de esta nefrostomía es mejorar la cicatrización del tracto, promover hemostasis, drenar orina para prevenir extravasación y permitir la reentrada al sistema colector cuando se requiera un segundo tiempo de NLPC en caso de presentar litiasis residual. Sin embargo, algunos estudios han demostrado morbilidad asociada con las sondas de nefrostomía después de la NLPC, especialmente con el aumento del dolor postoperatorio y mayor requerimiento de narcóticos, así como mayor tiempo de hospitalización.¹⁵⁵⁻¹⁵⁸ La NLPC sin nefrostomía (tubeless) fue introducida para limitar los efectos colaterales negativos con el drenaje de la nefrostomía. Existen varios tipos de "procedimientos sin tubo, (tubeless)" La característica común es que no se inserta una sonda de nefrostomía al final de procedimiento. El drenaje renal puede realizarse mediante un catéter ureteral o uno externalizado, o el paciente puede quedar sin algún tipo de catéter. El abordaje sin tubos no debe emplearse si existe hemorragia activa o es posible que se requiera una segunda NLPC para remover litos residuales.

En el paciente bien seleccionado, la NLPC sin nefrostomía puede resultar en índices de estado libre de lito y complicaciones similares a la NLPC estándar. EL meta-análisis del Panel en el que conjuntaron datos de 38 estudios, incluyendo 7 ECAs con un total de 2,073 pacientes, en general se encontraron resultados similares en cuanto a estado libre de lito y recurrencia de complicaciones entre los pacientes sometidos a NLPC versus NLPC sin nefrostomía.⁸ Accesos percutáneos tanto del polo superior como inferior fueron incluidos en el conjunto de estudios. Además, en los 23 estudios que registraron requerimientos de analgesia durante las primeras 24 hrs, todos excepto 3 demostraron menos uso de analgesia en los pacientes con NLPC sin nefrostomía comparados con la NLPC estándar.⁸ Debe hacerse notar que la mayoría de los pacientes en el grupo conjunto de NLPC sin nefrostomía mostró hemorragia limitada, no datos de infección y no evidencia intraoperatoria de fragmentos residuales al concluir el procedimiento. Los pacientes con NLPC sin nefrostomía con un catéter ureteral deben ser advertidos que requerirán en algún momento de una cistoscopia para extraer el catéter ureteral.

34. La nefroscopia flexible debe ser parte rutinaria de la NLPC. Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C

La fragmentación de litos (litotricia intracorpórea) es un proceso común durante la NLPC. Los fragmentos residuales pueden migrar hacia áreas en el sistema colector que no se puede tener acceso de forma segura con un nefroscopio rígido, si no son removidas, estos fragmentos podrán resultar en el futuro en eventos litíasicos.^{116,159,160}

El uso de nefroscopio flexible durante la NLPC, ha demostrado que mejora los índices de estado libre de lito. Gökük et al. realizó un estudio aleatorizado y prospectivo en el cual los pacientes se sometieron a nefroscopia rígida durante la NLPC con o sin la nefroscopia flexible, el índice libre de lito fue mayor cuando se uso de forma concomitante el endoscopio flexible, 92.5% versus 70%¹⁶¹ Si existe la migración de fragmentos de lito hacia el uréter, se debe considerar realizar una nefroscopia flexible anterógrada. Los litos ureterales pueden ser extraídos cuando son identificados.

35. Los médicos deben utilizar solución salina como líquido de irrigación para NLPC y URS. Recomendación Fuerte: Nivel de Evidencia Grado B

La solución salina es el líquido de irrigación estándar ya que es isotónica e isoosmolar, no provoca anomalías significativas en los electrolitos cuando es absorbida.¹⁶² Algunos

estudios han defendido el uso de agua destilada estéril en lugar de salina estéril sugiriendo que la visualización en un campo sanguinolento puede ser mejor al irrigar con agua.^{162,164} Sin embargo, el uso de una solución no isotónica aumenta el riesgo de hemólisis, hiponatremia y falla cardíaca si se absorbe un volumen suficiente.¹⁶⁵ Además, la óptica de los endoscopios modernos son de alta calidad por lo que la irrigación con agua estéril aporta poca ventaja en lo que respecta a la visibilidad. Consecuentemente, la solución salina normal permanece siendo la solución estándar y de preferencia para los procedimientos endourológicos para la remoción de litos.

Puede ocurrir absorción significativa del líquido de irrigación durante la cirugía endoscópica de litiasis y causar hiponatremia y sobrecarga de fluidos. El mantener la presión intrarrenal baja puede disminuir los riesgos de este tipo de eventos. Puede ser facilitado con el uso de camisas de trabajo amplias durante la NLPC y camisas de acceso ureteral en la URS.¹⁶⁶

36. Se debe utilizar una guía de seguridad en la mayoría de los procedimientos endoscópicos. Opinión de Experto

En general, es aconsejable utilizar una guía de seguridad cuando se realiza una URS retrógrada o durante la NLPC. Puede facilitar un rápido re-acceso al sistema colector en caso de que la guía primaria de acceso se pierda o se salga de lugar y puede proveer acceso al sistema colector en casos en el que se presente una lesión ureteral o del sistema colector, incluyendo perforación o avulsión. Esto facilitará la colocación de un catéter internalizado o un tubo de nefrostomía en estos casos.

Existen situaciones en las que la guía de seguridad no puede ser colocada, quizás no sea necesaria o incluso puede ser perjudicial:

1. Cuando se presentan litos ureterales impactados severamente, incluso una guía hidrofílica no puede ser negociada con seguridad en forma proximal al lito. En estos casos, la guía debe dejarse por debajo del lito, y entonces el lito debe ser alcanzado endoscópicamente y fragmentarlo cuidadosamente hasta que el lumen ureteral proximal pueda ser identificado y colocar así la guía de seguridad. Una alternativa sería la colocación de una nefrostomía o un catéter anterógrado y realizar la extracción del lito en otro tiempo quirúrgico.
2. Cuando se utiliza una camisa de acceso ureteral para facilitar el manejo de litos intrarrenales con el ureteroscopia flexible. Si la camisa de acceso ureteral se coloca en o justo por debajo de la pelvis renal, entonces la camisa por sí sola actúa

como una guía de seguridad.

37. Se debe administrar antibiótico profiláctico antes de la intervención, basado primariamente en los resultados previos de cultivos urinarios, antibiogramas locales y con la consulta las Guías de Práctica actuales (Paciente Índice 1-15) Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C

En ausencia de IVU, La LEOCH no requiere profilaxis antibiótica ya que no es un procedimiento invasivo. La terapia antibiótica perioperatoria, cuando se requiere, es administrar dentro de los 60 minutos antes del procedimiento y una nueva dosis durante el procedimiento si la duración del caso lo amerita. Se recomienda la profilaxis antibiótica para el manejo de litiasis con ureteroscopía y NLPC. Se puede administrar una dosis única oral o IV de un antibiótico que cubra uropatógenos Gram positivos y negativos.¹⁶⁷

Los pacientes que se someten a NLPC con orina estéril podrían desarrollar aún así complicaciones infecciosas incluyendo IVU y sepsis.^{168,169} Este fue el motivo para recomendar el uso de antibióticos profilácticos en pacientes sometidos a este procedimiento.¹⁶⁷ La presencia de una bacteria insospechada dentro de los litos puede ser una de las causas subyacentes de complicaciones infecciosas posterior al a NLPC. Se ha reportado que muchos pacientes con cultivos urinarios negativos de la orina proveniente de la micción antes de la NLPC tienen cultivos positivos provenientes del cultivo de litos.^{39,40} Además, el cultivo positivo del cálculo ha sido reportado como predictor de sepsis después de la NLPC.⁴¹ Mariappan et al. mostró que la administración de una semana de antibiótico con ciprofloxacino a pacientes con orina estéril antes de la NLPC disminuye el riesgo de urosepsis, aunque se utilizaron controles históricos en este estudio.¹⁷⁰ Bag et al. demostró en un estudio aleatorizado y prospectivo que tomando nitrofurantoína por una semana antes de la NLPC disminuye el riesgo de urosepsis en pacientes con orina estéril.¹⁷¹ Un bajo índice de complicaciones significativas relacionadas con el antibiótico han sido reportadas con este abordaje.¹⁷² Sin embargo, el Panel no siente que exista suficiente evidencia para contraindicar la práctica de administrar esta semana de antibioticoterapia para pacientes con cultivos urinarios negativos antes de la NLPC.

38. En caso de obtener orina purulenta durante la intervención endoscópica, los médicos deben abortar los procedimientos de extracción de litos,

establecer un drenaje apropiado, continuar con antibioticoterapia, y obtener cultivos urinarios (Paciente Índice 1-15) Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C

Un principio aceptado es que el operar en un campo infectado trae consigo un mayor riesgo. Para los procedimientos urológicos endoscópicos, el riesgo de urosepsis está bien establecido y temido. La presencia de material purulento al momento de la instrumentación obliga a la colocación de un catéter ureteral o sonda de nefrostomía y abortar el procedimiento. La orina purulenta debe ser enviada a cultivo y administrar antibióticos de amplio espectro hasta tener resultados de los cultivos. El procedimiento puede ser realizado una vez que la infección haya sido tratada apropiadamente.

39. En los pacientes que no se consideran candidatos para NLPC, los médicos podrían ofrecer URS por etapas. Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado C

Mientras que la NLPC es el manejo óptimo para la mayoría de los pacientes con litos renales complejos, de alto volumen o ramificados, algunas anomalías anatómicas y/o factores de los pacientes pueden representar contraindicaciones relativas para una NLPC, incluyendo el uso de anticoagulación o terapia antiagregante plaquetaria que no pueda ser descontinuada o la presencia de contracturas, deformidades de flexión y otros desajustes que podrían impedir el posicionamiento para una NLPC.

En estos escenarios clínicos, la URS es una opción viable, aunque puede requerir de procedimientos por etapas o de repetición para tratar volúmenes grandes de litos y puede no lograr que el paciente este completamente libre de lito.^{95,173-179} Los pacientes deben ser informados de estas limitaciones, particularmente aquellos conocidos con litos de estruvita, donde el estado libre de lito es crucial para permanecer sin infección. La URS puede realizarse de forma segura en pacientes con anticoagulación total y en aquellos con agentes antiagregantes plaquetarios, aunque el riesgo de hematuria abundante y retención urinaria secundaria a los coágulos es mayor.

Cuando se realiza URS en este escenario, los médicos deben hacer cualquier esfuerzo por mantener la presión intrarrenal baja, utilizando camisa de acceso ureteral ya que estos procedimientos pueden ser largos, y prolongar la presión alta intrarrenal puede aumentar el riesgo de hemorragia, infección, sepsis, perforación del sistema colector y absorción de líquido.

Enunciado 40: Los médicos podrían prescribir alfa-bloqueadores para

facilitar la expulsión de fragmentos de litos después de la LEOCH. Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado B

El Panel realizó un meta-análisis de 24 ECAs evaluando la eficacia de terapia adyuvante para facilitar la expulsión de litos después de la LEOCH para litos renales o ureterales, incluyendo 19 estudios utilizando alfa bloqueadores, y 16 utilizando tamsulosina.⁸ Los estudios comprendieron 2,110 pacientes, incluyendo 984 pacientes quienes recibieron alfa-bloqueadores y 883 que no los recibieron. La terapia adyuvante resultó en casi el doble de mayor índice de estado libre de lito (OR 1.878, 95% CI, 1.508-2.339). Además, el tiempo de expulsión de los litos fue aproximadamente tres días menor con la terapia adyuvante. Muchos de estos estudios tienen limitaciones (aleatorización y blindaje inadecuados), lo cual disminuye la calidad de la evidencia.

Los pacientes deben ser informados de que el uso de alfa-bloqueadores para facilitar la salida de fragmentos de lito después de la LEOCH es considerada una indicación "fuera de etiqueta" o no autorizada por la FDA.

41. Si la LEOCH inicial falla, los médicos deben ofrecer terapia endoscópica como siguiente opción de tratamiento (Paciente Índice 1-14) Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado C

Si la LEOCH inicial falla, es importante reevaluar las características del lito (ej. tamaño, localización, densidad, composición) las características del paciente (ej. obesidad, anatomía del sistema colector, sistema obstruido) que pueda haber contribuido a la falla inicial. De forma similar, el éxito puede ser estratificado como aquel en el que se logró una fragmentación parcial y se puede considerar repetir la LEOCH para lograr su desaparición, mientras que aquellos sin fragmentación y/o desaparición pueden ser seleccionados específicamente para una intervención endoscópica.

Aunque estudios europeos demuestran incrementos en los índices de estado libre de lito con la repetición de sesiones de LEOCH, otros estudios han demostrado la mayor eficacia de un abordaje endoscópico en estas instancias. Los índices de éxito para la NLPC y URS como procedimientos secundarios después de la LEOCH fallida están reportadas con un 68-100% y 62-100%, respectivamente.¹⁸⁰⁻¹⁸⁹

42. Los médicos deben emplear la URS como tratamiento de primera línea en la

mayoría de los pacientes que requieran intervención por litiasis en el escenario de diátesis hemorrágica no corregida o en aquellos que necesitan anticoagulación/terapia antiagregante plaquetaria continua. (Paciente Índice 1-15) Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C.

A diferencia de LEOCH y la NLPC, la URS puede ser realizada usualmente con seguridad en pacientes con diátesis hemorrágica o en aquellos quienes no pueden interrumpir la anticoagulación o terapia antiagregante. La URS debe ser considerada como terapia de primera línea para estos pacientes cuando el manejo de litos sea obligatoria. Los médicos deben también considerar diferir el tratamiento para el momento en el que la anticoagulación o la terapia antiagregante pueda ser interrumpida de forma segura o simplemente observar si no se tiene un lito obstructivo, no infectado y asintomático, que no requiere tratamiento urgente.

Cuando se realiza una URS en este escenario, la anticoagulación debe ser modificada para mantener el INR cerca de los límites más bajos aceptables para minimizar el riesgo de hematuria, hemorragia y retención urinaria por coágulos. Los médicos deben también considerar seriamente implementar medidas para minimizar la presión intrarrenal durante los procedimientos para así disminuir el riesgo de hemorragia y hematuria mediante el empleo de camisa de acceso ureteral, no usar irrigación presurizada y mantener la vejiga descomprimida con una sonda de pequeño calibre si no se utiliza una camisa de acceso ureteral.¹⁹⁰⁻¹⁹¹

43. No debe ofrecerse LEOCH en pacientes con obstrucción anatómica o funcional del sistema colector o del uréter distal al lito. Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C

La presencia de anomalías anatómicas o anomalías funcionales del sistema colector o uréter que ocasionan una obstrucción distal al lito objetivo, están asociadas con índices más bajos de estado libre de lito cuando se utiliza la LEOCH para el manejo de litos urinarios. Aunque no existen estudios buscando directamente la obstrucción distal y LEOCH, la experiencia que existe de la LEOCH en pacientes con anomalías anatómicas asociadas con obstrucción urinaria sugiere que la habilidad para expulsar los fragmentos es muy limitada. Anomalías como la obstrucción de la unión UP, derivaciones urinarias con estrecheces de la anastomosis ureteral, estenosis de uréter y divertículos caliceales, se asocian con la retención de los fragmentos de litos después de la LEOCH resultando en índices bajos de estado libre de lito.¹⁹²⁻¹⁹⁵ Aunque el riesgo general de desarrollar

urosepsis es bajo en la LEOCH, el riesgo aumenta en la presencia de obstrucción distal al lito tratado.¹⁹⁶ En base a estos hallazgos, el Panel recomienda fuertemente que cualquier paciente con obstrucción distal al lito objetivo no debe someterse a tratamiento con LEOCH a menos que la obstrucción también sea tratada.

44. En pacientes con litiasis sintomática en un divertículo caliceal, se debe utilizar terapia endoscópica (URS, NLPC, laparoscópica o robótica) preferentemente. Recomendación Fuerte: Nivel de Evidencia Grado C

Los índices de estado libre de lito alcanzados con LEOCH al tratar pacientes con litos en un divertículo caliceal son muy bajos, con la mayoría de series reportando un 0 al 25%. Mientras que algunos de estos pacientes pueden experimentar una disminución o eliminación de sus síntomas, están en riesgo de presentar recurrencia de los mismos, y presentar nuevos litos o crecimiento de los litos residuales.¹⁹⁸ El meta-análisis del Panel también demostró un bajo índice de estado libre de lito asociado con LEOCH (13-21%). Se logran sustancialmente mejores índices de estado libre de lito con la URS, NLPC o cirugía laparoscópica o robótica (18-90% con URS y 62.5 a 100% con NLPC).⁸ Además, la oportunidad de erradicar los síntomas es por mucho, mayor.^{197,198} Un abordaje endoscópico también permite la corrección de la anomalía anatómica, con la oportunidad de la obliteración exitosa siendo mayor con la NLPC, laparoscópica o cirugía asistida con robot.¹⁹⁷ La elección del abordaje endoscópico ideal deberá basarse en la localización del lito, tamaño y la relación que tenga con las estructuras circundantes, así como la preferencia del paciente.

45. Los litios coraliformes deben ser extraídos si las comorbilidades del paciente no excluyen el tratamiento. Principio Clínico

Numerosos estudios retrospectivos antiguos han demostrado que los pacientes no tratados y que albergan un lito coraliforme están en riesgo de presentar deterioro de la función renal, incluyendo pérdida del riñón involucrado, insuficiencia renal terminal, complicaciones infecciosas y mortalidad.^{115,119,120,123,199} Mientras que la mayoría de estas series antiguas incluyeron pacientes con litos infecciosos y estudios más recientes han demostrado que pacientes con litos coraliformes son más propensos a tener litos metabólicos, el Panel aún así, recomienda la remoción del lito en pacientes que están en posición a tolerar los múltiples procedimientos y sus riesgos, incluyendo

sepsis y hemorragia.²⁰⁰ La terapia médica y tratamiento de soporte son consideraciones para aquellos que no son candidatos a cirugía.

46. En los pacientes pediátricos con litos ureterales ≤ 10 mm no complicados, los médicos deben ofrecer observación con o sin TME. (Paciente Índice 13) Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado B

En los niños con litos ureterales, in intento inicial de observación con o sin TME es apropiado, debido a que una significativa proporción de niños expulsarán los litos espontáneamente, evitando así, la necesidad de una intervención quirúrgica. En estudios con TME en niños, los índices de estado libre de lito en el brazo de observación (no tratamiento) promediaron 62% para litos < 5 mm en diámetro en el uréter distal y 35% para litos > 5 mm.²⁰¹⁻²⁰³ La observación puede llevarse a cabo bajo condiciones cuidadosamente controladas, asumiendo que no hay evidencia de infección, el paciente es capaz de hidratarse oralmente y el dolor pueda ser controlado adecuadamente. Los familiares deben saber de que la posibilidad de expulsión espontánea es menor en niños con litos cerca de 1 cm de diámetro.

Evidencia limitada sugiere que la TME es efectiva para aumentar la expulsión de litos ureterales distales en niños, la TME parece ser segura en esta población. Tres modestos estudios aleatorizados con alfa-bloqueador en niños con litos ureterales distales²⁰¹⁻²⁰³ mostraron un beneficio significativo, con una proporción de posibilidades (*Odds ratio*) general de estar libre de lito de 4.0 (95% CI 1.1-14.8). Sin embargo, el sesgo es una preocupación ya que estos estudios no fueron cegados.

El papel que tiene la TME con alfa-bloqueadores en la población pediátrica con litos en uréter medio y proximal, similar a los adultos, no esta bien definida. Sin embargo, debido a los reportes acerca de los efectos secundarios limitados en niños con litos ureterales distales, el Panel siente que esta clase de agentes pueden ser prescritos a niños que presenten litos en estas localizaciones. Como en adultos, el tiempo máximo de duración para un ensayo de TME no está definido, pero parece prudente limitar el intervalo de la terapia conservador a un máximo de seis semanas desde la presentación clínica inicial (como en los adultos) con la intención de evitar lesión renal irreversible.

Los padres, y cuando sea apropiado, el paciente debe ser informado de que el uso de alfa-bloqueadores para facilitar la expulsión es considerada una indicación "fuera de etiqueta" o no aprobada por la FDA.

Tabla 3: Índices de estado libre de lito por localización en la litotricia por ondas de choque, ureteroscopia y nefrolitotomía percutánea en la Población Pediátrica

Litos en polo inferior												
	Total			Tamaño <10mm			Tamaño 10-20mm			Tamaño >20mm		
LEOCH												
	G/P	Median	CI (2.5-97.5)%	G/P	Median	CI (2.5-97.5)%	G/P	Median	CI (2.5-97.5)%	G/P	Median	CI (2.5-97.5)%
Todas las formas	1/25	80%	(59-92)%	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*Estudios comparativos con un solo brazo de 2004 fueron incluidos.

47. Los médicos deben ofrecer URS o LEOCH para pacientes pediátricos con litiasis ureteral quienes tengan baja probabilidad de expulsar el lito o en quienes la observación y/o TME hayan fallado, en base a la anatomía y complexión física del paciente en específico. (Paciente Índice 13) Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B

En niños que no tengan probabilidad de expulsar el lito ureteral espontáneamente por cualquier razón o quienes ya hallan fallado al intento de terapia observacional o médica, la intervención quirúrgica para eliminar el lito, es lo más apropiado. Los beneficios de tratar el lito incluyen la resolución de los síntomas, minimizar el riesgo de infección y preservar la función renal al eliminar la obstrucción.

El meta-análisis del Panel demuestra que los índices de estado libre de lito en pacientes pediátricos con litos ureterales <10mm son altos tanto para LEOCH (87%) como para URS (95%): son menores para los litos ureterales más grandes (>10mm) con índices de estado libre de lito de 73% para LEOCH y 78% para URS.⁸

Mientras que la LEOCH es una opción aceptable para los litos ureterales, la pobre visualización del uréter (particularmente el uréter medio) con litotriptores con sistema basado en USG, podría limitar el empleo de la LEOCH en este escenario. La LEOCH podría ser preferible en cierta población pediátrica, como en niños muy pequeños, y otros pacientes en quienes el acceso ureteroscópico podría ser muy difícil debido a su anatomía (ej. escoliosis severa, historia de reimplante ureteral). (ver tabla 3)

48. Los médicos deben realizar una TAC de

baja dosis de radiación en los pacientes pediátricos antes de realizar NLPC (Paciente Índice 13) Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C

La razón para obtener una TAC en este escenario es similar a como se describió para los adultos que se someten a este procedimiento. Existe cada vez mayor alerta acerca de los efectos adversos potenciales de la radiación ionizante, en niños ha ocasionado esfuerzos para disminuir la exposición a la radiación. Los niños pueden ser más susceptibles a las lesiones inducidas por la radiación debido a sus tejidos en rápido desarrollo, además tienen mayor expectativa de vida potencial durante la cual, la enfermedad inducida por la radiación podría manifestarse. La contribución sustancial de los estudios de imagen (y particularmente TAC) a la exposición a radiación el subsecuente riesgo de cáncer en la población pediátrica se ha convertido en un punto de enfoque en los últimos 15 años.²⁰⁴⁻²⁰⁷

Existen protocolos modificados y equipos que permiten que la TAC en niños se adhiera al principio de mantener la exposición "lo más bajo razonablemente posible" ("ALARA" *por sus siglas en inglés*).²⁰⁸ Varios estudios han demostrado que en adultos, la TAC de dosis baja es comparable a la TAC estándar en lo que respecta al diagnóstico de litiasis y sus mediciones.^{22,209,210} Aunque no existen en la población pediátrica, estudios comparativos de TAC de dosis baja, la generalización de los hallazgos en adultos a la población pediátrica parece razonable, particularmente debido al menor índice de obesidad en los niños, lo cual se cree que limita la sensibilidad de la TAC de dosis baja en adultos.

49. En pacientes Pediátricos con litos ureterales, los médicos no deben colocar un

catéter ureteral antes de la URS de forma rutinaria (Paciente Índice 13) Opinión de Experto

En pacientes pediátricos que requieren intervención endourología por un lito ureteral, el acceso es en ocasiones difícil o imposible debido al estrechamiento de la unión ureterovesical y/o uréter. En estos casos, la colocación de un catéter ureteral típicamente resulta en la dilatación pasiva del uréter, permitiendo así el acceso al momento del siguiente intento de URS.²¹¹ Sin embargo, "la pre-colocación de catéter" no debe ser considerada como rutinaria antes de un procedimiento de URS en pacientes pediátricos, debido a que el acceso al tracto superior es posible en el intento inicial en la mayoría de los niños al realizar la URS.²¹²

50. En pacientes pediátricos con una carga litiasica renal total ≤ 20 mm, los médicos podrían ofrecer LEOCH o URS como primera línea de tratamiento. (Paciente Índice 14) Recomendación Moderada: Nivel de Evidencia Grado C

La LEOCH tiene una larga trayectoria de éxito en el tratamiento de litiasis renal en niños. Los índices de estado libre de lito están reportados como relativamente altos en niños en general, de 80 a 85%,^{213,214} y un 80% para los litos de cáliz inferior. Los índices de complicaciones después de una LEOCH pediátrica parecen ser bajos con poca evidencia de secuelas a largo plazo. La URS también parece tener un índice alto de éxito en los litos renales en pediatría, con índices de estado libre de lito alrededor del 85%.²¹⁵ Los índices de complicaciones podrían ser de alguna manera más altos con URS, estimados entre 12.4%-20.5% en las revisiones.²¹⁶ Mientras que los índices de complicaciones pueden ser menores con la LEOCH, de 8% a 10%,²¹⁷ siendo raras las complicaciones serias.²¹³ Existen desafortunadamente, muy pocos estudios de alta calidad, comparativos para LEOCH y URS y otras modalidades de tratamiento para litos renales en la población pediátrica.

51. En pacientes pediátricos con carga litiasica total > 20 mm, tanto NLPC como LEOCH, son opciones de tratamiento aceptables. (Paciente Índice 14) Recomendación Moderada; Nivel de Evidencia Grado C

Se han reportado altos índices de estado libre de lito tanto con NLPC como con LEOCH en niños con litos grandes. La LEOCH ha sido reportada con índices de estado libre de lito de 73 a 83% en pacientes pediátricos,²¹⁸⁻²²⁰ mientras que la NLPC resulta variar por el sitio, pero series grandes recientes han alcanzado el 90% de índice de

éxito.²²¹ Si se realiza LEOCH, se recomienda la colocación de un catéter ureteral o sonda de nefrostomía para prevenir la obstrucción renal. Varios factores deben ser tomados en consideración cuando se selecciona el tipo de procedimiento, incluyendo la composición del lito y la atenuación, localización, complexión física, anatomía del sistema colector, relación del riñón con los órganos circundantes, comorbilidades médicas, y la preferencia de los padres. La utilización de instrumentos más pequeños para la NLPC (mini-NLPC, micro-NLPC) podría limitar el riesgo de hemorragia en esta población.^{182,222-225}

52. En pacientes pediátricos, excepto en casos de anomalías anatómicas coexistentes, los médicos no deben realizar de forma rutinaria una cirugía abierta/laparoscópica/robótica para litiasis de tracto urinario superior (Paciente Índice 13,14) Opinión de Experto

Existe muy poca evidencia que compare directamente el uso de cirugía laparoscópica o robótica con los tratamientos más convencionales para la enfermedad litiasica en niños. Series en adultos han sugerido que los abordajes laparoscópicos podrían compararse favorablemente con las técnicas percutáneas para lo litos grandes o coraliformes,^{133,137,138,226} pero en niños, estos abordajes deben ser considerados como opciones secundarias o terciarias para el manejo de litos renales o ureterales debido a que los procedimientos convencionales, incluyendo LEOCH, URS y NLPC tienen altos índices de éxito y menores riesgos de complicaciones serias.

La excepción primaria a este enunciado, es el paciente pediátrico con uno o mas litos renales o ureterales y una anomalía anatómica co-existente, como obstrucción de la unión UP.²²⁷ En estos casos, la cirugía abierta, laparoscópica o laparoscópica asistida con robot, está indicada para la remoción del lito(s) y reparar el defecto anatómico primario. Otras anomalías que pudieran estar asociadas con litos y que pudieran ser tratadas al mismo tiempo de la cirugía de reconstrucción incluyen la obstrucción de la unión ureterovesical y las anomalías de duplicación con un uréter ectópico obstruido.

53. En pacientes pediátricos con litos renales asintomáticos y no obstructivos, los médicos podrían utilizar vigilancia activa con ultrasonografía periódica (Paciente Índice 14) Opinión de Experto

Debido a que la observación de los litos renales asintomáticos y no obstructivos es una opción para niños, estos pacientes deben ser sometidos a vigilancia rutinaria y regular con USG para monitorizar el incremento en tamaño o número de litos, así como detectar una obstrucción silente. Los

familiares deben ser aconsejados acerca de la necesidad del seguimiento regular, aunque el buen estado físico del niño puede ocasionar que algunos difieran las evaluaciones por periodos largos de tiempo, algunos niños sin evaluación periódica, pueden presentarse con litos muy grandes y obstructivos que presenten retos de manejo importantes, con mayor morbilidad asociada con el lito mismo así como el tratamiento quirúrgico.

Incluso cuando no se busca el tratamiento quirúrgico inmediato, está indicada la evaluación del paciente pediátrico en cuanto a anomalías subyacentes que puedan predisponer a la formación de litos. La evaluación metabólica en búsqueda de factores de riesgo para la formación de litos ya que la incidencia de anomalías metabólicas es alta en los formadores de litos pediátricos.^{228,229} Las recolecciones de orina de 24 horas son apropiadas en los niños que ya controlen esfínter y adolescentes para evaluar los parámetros de riesgo para la formación de litos. En los infantes que no controlan aún esfínteres, las muestras de orina "de una sola muestra" pueden ser utilizadas para buscar hipercalciuria, aunque este abordaje tiene limitaciones diagnósticas. Los infantes y niños menores con hiperoxaluria deben ser evaluados por hiperoxaluria primaria.

54. En pacientes embarazadas, los médicos deben coordinar una intervención farmacológica y quirúrgica con el obstetra (Paciente Índice 15) Principio Clínico

La urolitiasis durante el embarazo puede ser una condición desafiante en cuanto a su diagnóstico y manejo, debido a que los estudios de imagen y algoritmos de manejo para la urolitiasis puede poseer algún riesgo para el feto en desarrollo. Las investigaciones son complicadas por los cambios normales durante el embarazo que pueden simular un cálculo obstructivo. Los riesgos para el feto de la radiación ionizante, analgésicos, antibióticos y la anestesia, deben ser tomados en consideración. Estos factores pueden llevar a retrasar el diagnóstico, realizar un diagnóstico equivocado y dificultar las decisiones de tratamiento.

La evaluación y el manejo de la paciente embarazada con la sospecha de urolitiasis debe ser multidisciplinaria. El obstetra o médico de medicina materno-fetal, anestesiólogo y el urólogo deben trabajar en conjunto para desarrollar un plan seguro y efectivo para la paciente. Mediante la inclusión de otros profesionales en el tratamiento, el urólogo puede aconsejar apropiadamente a la paciente embarazada acerca de los riesgos potenciales del feto antes de proceder con cualquier opción diagnóstica o terapéutica. Debido a la baja

frecuencia de esta condición, se han realizado muy pocos estudios prospectivos en pacientes embarazadas con litos renales o ureterales y por lo tanto, la mayoría de los datos de resultados están basados en estudios animales o pequeñas series de casos. Los obstetras o médicos materno-fetales en conjunto con el farmacólogo pueden asegurar que los medicamentos prescritos para el control de los síntomas relacionados con el lito son seguros para el desarrollo del feto y de acuerdo con la edad gestacional al momento de la presentación. Si la radiación ionizante es necesaria para el diagnóstico o tratamiento, el físico en conjunto con el obstetra puede estimar la exposición a radiación de tal manera que la exposición total durante el embarazo no exceda lo recomendado por la ACOG (Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología), 50 mGy.²³⁰ En caso de que la cirugía sea necesaria, es imperativo establecer un equipo multidisciplinario, utilizando un anestesiólogo que se especialice en obstetricia para realizar la monitorización fetal, si está indicado y para mantener la exposición farmacológica en el mínimo. Aunque las complicaciones obstétricas al momento de la intervención quirúrgica son raras (<5%),²³¹ el procedimiento debe ser realizado con la infraestructura necesaria para manejar una emergencia obstétrica, ya sea durante la cirugía o en el postoperatorio.

55. En pacientes embarazadas con litiasis ureteral y síntomas bien controlados, los médicos deben ofrecer observación como primera línea de tratamiento. (Paciente Índice 15) Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado B

Los índices de expulsión espontánea del lito en mujeres embarazadas con litos ureterales no han sido demostrado ser diferentes a los de pacientes no embarazadas. Por lo tanto, en un paciente en quienes los síntomas están controlados, un periodo de observación debe ser la terapia inicial. El médico debe saber que el evento litíaco en el embarazo no cuenta con un aumento en el riesgo de morbilidad fetal o materna, por lo que las pacientes deben ser monitorizadas cercanamente por la persistencia o recurrencia de los síntomas.^{232,233} La TME debe ser considerada para la paciente embarazada, debe saber que la TME no ha sido investigada en embarazadas, y que los agentes farmacológicos son utilizados "fuera de etiqueta" o no aprobados por la FDA.²³⁴ Los AINES (ej. ketorolaco) están contraindicados en el embarazo.

56. En pacientes embarazadas con litiasis ureteral, los médicos deben ofrecer URS en las que la observación fracasa. La colocación de catéter ureteral y nefrostomía son opciones alternativas siendo necesarios

los cambios frecuentes de catéter o nefrostomía. Recomendación Fuerte; Nivel de Evidencia Grado C

Si el manejo inicial con observación falla en la paciente embarazada con litiasis ureteral, está indicada la intervención. La colocación de un catéter ureteral y una nefrostomía percutánea podrían de igual manera descompimir efectivamente el sistema colector obstruido, y por lo tanto aliviar los síntomas. Sin embargo, la introducción de esta clase de objetos extraños hacia el sistema colector de una mujer embarazada puede ser un punto de preocupación, ya que tiene a tendencia de incrustarse rápidamente. Por lo tanto, si se elige este abordaje, se deben realizar recambios frecuentes. Como alternativa, la URS representa el tratamiento definitivo para la paciente embarazada, esto termina con la extracción completa del lito, obviando la necesidad de un drenaje de forma prolongada con un catéter ureteral o una nefrostomía.²³⁵ La URS en la paciente embarazada solamente debe realizarse por médicos capacitados con el abordaje de tratamiento y en una institución que tenga el equipo necesario tanto para la URS como para el apoyo obstétrico para la madre y el feto.²³¹

Investigaciones Futuras

Es desafortunado que el tratamiento quirúrgico de los litos renales, siendo una enfermedad con una gran prevalencia, no haya sido estudiada con un mayor rigor en los años anteriores. Uno de los puntos más desalentadores de la revisión sistémica que se realizó aquí, es la poca cantidad de estudios de investigación de alta calidad encontrados. Existe una extrema escasez de ECAs de alta calidad comparando las intervenciones quirúrgicas competitivas en urolitiasis. Sin embargo, esto no es sorprendente, debido a que otros campos urológicos están también subpoblados con esta clase de estudios.

Avanzando, será benéfico estandarizar la forma de reportar los estudios del tratamiento de urolitiasis. En el presente, existe una gran heterogeneidad en las definiciones de mediciones importantes como tamaño del lito, localización, estado libre de lito, complicaciones y resultados económicos. Esta terminología debe ser estandarizada y esto permitirá hacer comparaciones más confiables entre los estudios, y realizar revisiones sistemáticas y meta-análisis más poderosos.

La habilidad de los médicos para utilizar los estudios de imagen para predecir los resultados del tratamiento en las diferentes intervenciones, es limitada en la actualidad. Como resultado, no podemos aconsejar a los pacientes completamente

acerca de su posible curso después de la intervención para remover el lito. Esto es particularmente cierto para la LEOCH, donde nuestro conocimiento pretratamiento de la fragilidad del lito no existe. Debería ser muy bienvenido por el médico el hecho de estar mejor capacitado para predecir los resultados del tratamiento con los estudios de imagen disponibles. Además, los esfuerzos también deben enfocarse en identificar y aumentar la utilidad de los estudios de imagen que no se basan en el uso de radiación ionizante como la IRM y el ultrasonido.

Muchos pacientes con litos ureterales sintomáticos van a expulsar sus litos espontáneamente. Desde el punto de vista centrado en el paciente, el tiempo de expulsión, así como las maniobras para aumentar la probabilidad de expulsión son extremadamente importantes. La habilidad del médico para aconsejar a los pacientes acerca de cuanto tiempo tomará la expulsión del lito es imitada debido en gran parte a la falta de investigación enfocada para responder a esta pregunta. En lo que respecta a aumentar la expulsión del lito empleando farmacoterapia, nuestro entendimiento no es claro ya que la literatura está en conflicto. Futuros estudios definirán mejor la habilidad de la TME para promover la expulsión de lito y será importante mejorar la experiencia del paciente. Además, es necesario el desarrollo de agentes con mejor eficacia y tolerabilidad para expulsar los litos.

La acción mecánica de fragmentación del lito y su extracción es la principal directriz intraoperatoria al momento del procedimiento de remoción de litos. Para la URS y NLPC, las tecnologías logran el mismo fin, pero por diferentes mecanismos. Para pacientes sometidos a URS, en particular la URS flexible, el láser de Holmio es actualmente el litotriptor de elección. En algunos casos, el láser puede ser utilizado para fragmentar litos en pequeñas piezas que pueden ser extraídas individualmente, en otros casos el láser puede ser utilizado para fragmentar el lito en polvo fino, el cual será drenado espontáneamente fuera del riñón. Actualmente, no se sabe cual de estos abordajes logra mejores resultados, pero esta clase de información será de mucha e inmediata utilidad para el urólogo.

También es necesario mejorar los dispositivos utilizados en la fragmentación de litos y proceso de evacuación durante la cirugía endoscópica. En lo que respecta a la URS, existe la necesidad de que los dispositivos mecánicos sean más efectivos y seguros para fragmentar y evacuar el material litiasico; en el presente, este proceso es el más incómodo y potencialmente peligroso ya que puede ocurrir una lesión ureteral durante la extracción de los litos. En lo que respecta a la NLPC, los avances en la tecnología para la remoción de litos permitirá una evacuación más rápida y eficiente en los casos de grandes cargas

de litos.

La colocación de un catéter ureteral se realiza comúnmente después de las intervenciones por litiasis. En algunos casos, la colocación de catéter no es totalmente necesaria, tal es el caso de una ureteroscopía no complicada. Sin embargo, en muchos de estos casos, aún se coloca el catéter. Esta bien reconocido que los catéteres ureterales son una fuente de morbilidad significativa. Esfuerzos futuros deben estar enfocados en identificar de mejor manera en que los pacientes se podrían evitar la colocación de catéter de forma segura. Además, los avances en la tecnología de los catéteres, en particular en identificar la naturaleza y fuente de morbilidad del mismo, así como el diseño de avances que minimicen estos molestos síntomas, también mejorarán el manejo quirúrgico.

La urolitiasis en la población pediátrica se ha reportado en incremento. En el presente, nuestro entendimiento del manejo de la litiasis en niños es de alguna manera rudimentaria, ya que la literatura publicada es escasa. Futuros esfuerzos para definir mejor los efectos del tratamiento quirúrgico en esta población también será importante.

REFERENCIAS

1. Saigal CS, Joyce G and Timilsina AR: Urologic diseases in America project: Direct and indirect costs of nephrolithiasis in an employed population: opportunity for disease management? *Kidney Int* 2005; **68**: 1808.
2. Scales CD Jr, Smith AC, Hanley JM et al: Prevalence of kidney stones in the United States. *Eur Urol* 2012; **62**: 160.
3. Pearle MS, Calhoun EA, Curhan GC et al: Urologic diseases in America project: urolithiasis. *J Urol* 2005; **173**: 848.
4. Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE et al: Chapter 1: AUA guideline on management of staghorn calculi: diagnosis and treatment recommendations. *J Urol* 2005; **173**: 1991.
5. Preminger GM, Tiselius HG, Assimos DG et al: 2007 guideline for the management of ureteral calculi. *J Urol* 2007; **178**: 2418.
6. Pearle MS, Goldfarb DS, Assimos DG et al: Medical management of kidney stones: AUA guideline. *J Urol* 2014; **192**: 316.
7. Faraday M, Hubbard H, Kosiak B et al: Staying at the cutting edge: a review and analysis of evidence reporting and grading; the recommendations of the American Urological Association. *BJU Int* 2009; **104**: 294.
8. Barrionuevo Moreno P, Asi N, Benkhadra K et al: Surgical management of kidney stones: a systematic review. *Mayo Clinic* 2015.
9. Higgins JDA: Assessing quality of included studies in Cochrane Reviews. *The Cochrane Collaboration Methods Groups Newsletter* 2007; **11**.
10. Wells GA, Shea B, O'Connell D et al: The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. 2009: http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.htm.
11. Hsu C and Sandford BA: The Delphi Technique: Making Sense of Consensus. *Practical Assessment, Research & Evaluation* 2007; **12**: 1.
12. Akbulut F, Kucuktopcu O, Ucpinar B et al: A rare complication of extracorporeal shock wave lithotripsy: intrarenal hematoma mimicking pelvis renalis tumor. *Case Reports in Urology* 2015; **2015**: 1.
13. Chalasani V, Bissoon D, Bhuvanagir AK et al: Should PCNL patients have a CT in the prone position preoperatively? *Can J Urol* 2010; **17**: 5082.
14. Ghani KR, Patel U and Anson K: Computed tomography for percutaneous renal access. *J Endourol* 2009; **23**: 1633.
15. Hopper KD, Sherman JL, Luethke JM et al: The retrorenal colon in the supine and prone patient. *Radiology* 1987; **162**: 443.
16. Labadie K, Okhunov A, Akhavein D et al: Evaluation and comparison of urolithiasis scoring systems in percutaneous kidney stone surgery. *J Urol* 2015; **193**: 154.
17. Prassopoulos P, Gourtsoyiannis N, Cavouras D et al: A study of the variation of colonic positioning in the pararenal space as shown by computed tomography. *Eur J Radiol* 1990; **10**: 44.
18. Okhunov Z, Friedlander JI, George AK et al: S.T.O.N.E. nephrolithometry: novel surgical classification system for kidney calculi. *Urology* 2013; **81**: 1154.
19. Smith A, Averch TD, Shahrour K et al: A nephrolithometric nomogram to predict treatment success of percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 2013; **190**: 149.
20. Thomas K, Smith NC, Hegarty N et al: The Guy's stone score—grading the complexity of percutaneous nephrolithotomy procedures. *Urology* 2011; **78**: 277.
21. Wickham JEA, Fry IK and Wallace DMA: Computerised tomography localization of intrarenal calculi prior to nephrolithotomy. *BJU Int* 1980; **52**: 422.
22. Poletti PA, platon A, Ruschmann OT et al: Low-dose versus standard-dose CT protocol in patients with clinically suspected renal colic. *AJR Am J Roentgenol* 2007; **188**: 927.
23. Brehmer M, Beckman MO and Magnusson A: 3-dimensional CT planning improves percutaneous stone surgery. *Scan J Urol* 2014; **48**: 316.
24. Fulgham PF, Assimos DG, Pearle MS et al: Clinical effectiveness protocols for imaging in the management of ureteral calculous disease: AUA technology assessment. *J Urol* 2013; **189**: 1230.
25. Coursey CA, Casalino DD, Reimer EM et al:

- ACR appropriateness criteria: acute onset flank pain- suspicion of stone disease. *Ultrasound Q* 2012; **28**: 227.
26. Smith-Bindman R, Aubin C, Bailitz J et al: Ultrasonography versus computed tomography for suspected nephrolithiasis. *N Eng J Med* 2014; **371**:1100.
 27. Perks AE; Schuler TD, Lee J et al: Stone attenuation and skin-to-stone distance on computed tomography predicts for stones fragmentation by shock wave lithotripsy. *Urology* 2008; **72**: 765.
 28. El-Nahas AR, El-Assmy AM, Mansour O et al: A prospective multivariate analysis of factors predicting stone disintegration by extracorporeal shock wave lithotripsy: the value of high-resolution noncontrast computed tomography. *Eur Urol* 2007; **51**: 1688.
 29. Patel T, Kozakowski K, Hruby G et al: Skin to stone distance is an independent predictor of stone-free status following shock wave lithotripsy. *J Endourol* 2009; **23**: 1383.
 30. Pareek G, Hedican SP, Lee FT Jr et al: Shock wave lithotripsy success determined by skin-to-stone distance on computed tomography. *Urology*. 2005; **66**: 941.
 31. Tran TY, McGillen K, Cone EB et al: Triple D Score is a reportable predictor of shockwave lithotripsy stone-free rates. *J Endourol* 2015; **29**: 226.
 32. Vakalopoulos I: Development of a mathematical model to predict extracorporeal shockwave lithotripsy outcome. *J Endourol*. 2009; **23**: 891.
 33. Feder MT, Blitstein J, Mason B et al: Predicting differential renal function using computerized tomography measurements of renal parenchymal area. *J Urol* 2008; **180**: 2110.
 34. Gupta S, Singh AH, Shabbir A et al: Assessing renal parenchymal volume on unenhanced CT as a marker for predicting renal function in patients with chronic kidney disease. *Acad Radiol* 2012; **19**: 654.
 35. Herts BR, Sharma N, Lieber M et al: Estimating glomerular filtration rate in kidney donors: a model constructed with renal volume measurements from donor CT scans. *Radiology* 2009; **252**: 109.
 36. Morrisroe SN, Su RR, Bae KT et al: Differential renal function estimation using computerized tomography based renal parenchymal volume measurement. *J Urol* 2010; **183**: 2289.
 37. Ramaswamy K, Marien T, Mass A et al: Simplified approach to estimating renal function based on computerized tomography. *Can J Urol* 2013; **20**: 6833.
 38. Benson AD, Juliano TM and Miller NL: Infectious outcomes of nephrostomy drainage before percutaneous nephrolithotomy compared to concurrent access. *J Urol* 2014; **192**: 770.
 39. Korets R, Graversen JA, Kates M et al: Post-percutaneous nephrolithotomy systemic inflammatory response: a prospective analysis of preoperative urine, renal pelvic and stone cultures. *J Urol* 2011; **186**: 1899.
 40. Margel D, Ehrlich Y, Brown N et al: Clinical implication of routine stone culture in percutaneous nephrolithotomy, a prospective study. *Urology* 2006; **67**: 26.
 41. Mariappan P, Smith G, Bariol SV et al: Stone and pelvic urine culture are better than bladder urine as predictors of urosepsis following percutaneous nephrolithotomy: a prospective clinical study *J Urol* 2005; **173**: 1610.
 42. Marien T, Mass AY and Shah O: Antimicrobial resistance patterns in cases of obstructive pyelonephritis secondary to stones. *Urology* 2015; **85**: 64.
 43. Committee on Standards and Practice Parameters: Practice advisory for preanesthesia evaluation: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on preanesthesia evaluation. *Anesthesiology* 2012; **116**: 1.
 44. Patel IJ, Davidson JC, Nikolic B et al: Consensus guidelines for periprocedural management of coagulation status and hemostasis risk in percutaneous image-guideline interventions. *J Vasc Interv Radiol* 2012; **23**: 727.
 45. Frank S, Oleyar MJ, Ness PM, et al: Reducing unnecessary preoperative blood orders and costs by implementing an updated institution specific maximum surgical blood order schedule and a remote electronic blood release system. *Anesthesiology* 2014; **121**: 501.
 46. Patel U, Walkden RM, Ghani KR et al: Three-dimensional CT pyelography for planning of percutaneous nephrostolithotomy: accuracy of

- stone measurement, stone depiction and pelvicalyceal reconstruction. *Eur Radiol* 2009; **19**: 1280.
47. Thiruchelvam N, Mostafid H and Ubhayakar G: Planning percutaneous nephrolithotomy using multidetector computed tomography urography, multiplanar reconstruction and three-dimensional reformatting. *BJU Int* 2005; **95**: 1280.
 48. Hubner WA, Irby P and Stoller ML: Natural history and current concepts for the treatment of small ureteral calculi. *Eur Urol* 1993; **24**: 172.
 49. Miller OF and Kane CJ: Time to stone passage for observed ureteral calculi: a guide for patient education. *J Urol* 1999; **162**: 688.
 50. Park HK, Choi EY, Jeong BC et al: Localizations and expressions of alpha-1A, alpha-1B and alpha-1D adrenoceptors in human ureter. *Urol Res* 2007; **35**: 325.
 51. Sasaki S, Tomiyama Y, Kobayashi S et al: Characterization of alpha1-adrenoceptor subtypes mediating contraction in human isolated ureters. *Urology* 2011; **77**: e13.
 52. Furyk JS, Chu K, Banks C et al: Distal ureteric stones and tamsulosin: a double-blind, placebo-controlled, randomized, multicenter trial. *Ann Emerg Med* 2016; **67**: 86.
 53. Pickard R, Starr K, MacLennan G et al: Medical expulsive therapy in adults with ureteric colic: a multicenter, randomized, placebo-controlled trial. *Lancet* 2015; **386**: 341.
 54. Kreshover JE, Dickstein RJ, Rowe C et al: Predictors for negative ureteroscopy in the management of upper urinary tract stone disease. *Urology* 2011; **78**: 748.
 55. Vaughan ED and Gillenwater JY: Recovery following complete chronic unilateral ureteral occlusion: functional, radiographic and pathologic alterations. *J Urol* 1973; **100**: 27.
 56. Pedro RN, Hinck B, Hendlin K et al: Alfuzosin stone expulsion therapy for distal ureteral calculi; a double-blind, placebo controlled study. *J Urol* 2008; **179**: 2244.
 57. Aboumarzouk OM, Kata SG, Keeley FX et al: Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus ureteroscopic management for ureteric calculi. *Cochrane Database Syst Rev*. [Meta-Analysis Research Support, Non-U.S. Gov't Review]. 2012; **5**: CD006029.
 58. Makarov DV, Trock BJ, Allaf ME et al: The effect of ureteral stent placement on post-ureteroscopy complications: a meta-analysis. *Urology* 2008; **71**: 796.
 59. Lasser MS and Pareek G: *Smith's Textbook of Endourology* 3rd Edition, Wiley-Blackwell, 2012; 273.
 60. Segura JW, Preminger GM, Assimos DG et al: Ureteral Stones Clinical Guidelines Panel summary report on the management of ureteral calculi. *J Urol* 1997; **158**: 1915.
 61. Shen P, Jiang M, Yang J et al: Use of ureteral stent in extracorporeal shock wave lithotripsy for upper urinary calculi: a systematic review and meta-analysis. *J Urol* 2011; **186**: 1328.
 62. Al- Ba'adani T, Ghilan A, El-Nono I et al: Whether post-ureteroscopy stenting is necessary or not? *Saudi Med J* 2006; **27**: 845.
 63. Borboroglu PG, Amling CL, Schenkman NS et al: Ureteral stenting after ureteroscopy for distal ureteral calculi: a multi-institutional prospective randomized controlled study assessing pain, outcomes and complications. *J Urol* 2001; **166**: 1651.
 64. Chen YT, Chen J, Wong WY et al: Is ureteral stenting necessary after uncomplicated ureteroscopic lithotripsy? A prospective, randomized controlled trial. *J Urol* 2002; **167**: 1977.
 65. Cheung MC, Lee F, Leung YL et al: A prospective randomized controlled trial on ureteral stenting after ureteroscopic holmium laser lithotripsy. *J Urol* 2003; **169**: 1257.
 66. Denstedt JD, Wollin TA, Sofer M et al: A prospective randomized controlled trial comparing nonstented vs stented ureteroscopic lithotripsy. *J Urol* 2001; **165**: 1419.
 67. Ibbrahim HM, Al-Kandari AM, Shaaban HS et al: Role for ureteral stenting after uncomplicated ureteroscopy for distal ureteral stones: a randomized controlled trial. *J Urol* 2008; **180**: 961.
 68. Isen K, Bogatekin S, Em S et al: Is routine ureteral stenting necessary after uncomplicated ureteroscopic lithotripsy for lower ureteral stones larger than 1 cm? *Urol Res* 2008; **36**: 115.
 69. Gunlusoy B, Degirmenci T, Arslan M et al: Is

ureteral cauterization necessary after ureteroscopic lithotripsy for uncomplicated upper ureteral stones? J Endourol 2008; **22**: 1645.

70. Jeong H, Kwak C and Lee SE: Ureteric stenting after ureteroscopy for ureteric stones: a prospective randomized study assessing symptoms and complications. BJU Int 2003; **93**: 1032.
71. Mustafa M: The role of stenting in relieving loin pain following ureteroscopic stone therapy for persisting renal colic with hydronephrosis. International Urol and Nephrol 2007; **39**: 91.
72. Shao Y, Zhuo J, Sun XW et al: Nonstented vs routine stented ureteroscopic holmium laser lithotripsy: a prospective randomized trial. Urol Res 2008; **36**: 259.
73. Srivastava A, Gupta R, Kumar A et al: Routine stenting after ureteroscopy for distal ureteral calculi is unnecessary: results of a randomized controlled trial. J Endourol 2003; **17**: 871.
74. Nabi G, Cook J, N'Dow J et al: Outcome of stenting after uncomplicated ureteroscopy: systematic review and meta-analysis. BMJ 2007; **334**: 544.
75. Pengfei S, Yutao L, Jie Y et al: The results of ureteral stenting after ureteroscopic lithotripsy for ureteral calculi: a systematic review and meta-analysis. J Urol 2011; **186**: 1904.
76. Rubenstein RA, Zhao LC, Loeb S et al: Prestenting improves ureteroscopic stone-free rates. J Endourol 2007; **21**: 1277.
77. Chu L, Farris CA, Corcoran AT et al: Preoperative stent placement decreases cost of ureteroscopy. Urology 2011; **78**: 309.
78. Netsch C, Knipper S, Bach T et al: Impact of preoperative ureteral stenting on stone-free rates of ureteroscopy for nephroureterolithiasis: a matched-paired analysis of 286 patients. Urology 2012; **80**: 1214.
79. Zhou L, Cai X, Li H et al: Effects of α -blockers, antimuscarinics, or combination therapy in relieving ureteral stent-related symptoms: a meta-analysis. J Endourol 2015; **29**: 650.
80. Lamb AD, Vowler SL, Johnston R et al: Meta-analysis showing the beneficial effect of α -blockers on ureteric stent discomfort. BJU Int 2011; **108**: 1894.
81. Kwon JK, Cho KS, Oh CK et al: The beneficial effect of α -blockers for ureteral stent-related discomfort: systematic review and network meta-analysis for alfuzosin versus tamsulosin versus placebo. BMC Urol 2015; **15**: 55.
82. Yakoubi R, Lemdani M, Monga M et al: Is there a role for α -blockers in ureteral stent related symptoms? A systematic review and meta-analysis. J Urol 2011; **186**: 928.
83. Roberts WW, Cadeddu JA, Micali S et al: Ureteral stricture formation after removal of impacted calculi. J Urol 1998; **159**: 723.
84. Abbas B, Nasser S, Amirmohsen Z et al: Retrograde, antegrade, and laparoscopic approaches for the management of large, proximal ureteral stones: a randomized clinical trial. J Endourol 2008; **22**: 2677.
85. Muslumanoglu AY, Karadag MS, Tefekli AH et al: When is open ureterolithotomy indicated for the treatment of ureteral stones? Int J Urol 2006; **13**: 1385.
86. Berczi C, Flasko T, Lorincz L et al: Results of percutaneous endoscopic ureterolithotomy compared to that of ureteroscopy. J Laparoendosc Adv Surg Tech A 2007; **17**: 285.
87. Dretler SP, Keating MA and Riley J: An algorithm for the management of ureteral calculi. J Urol 1986; **136**: 1190.
88. Moufid K, Abbaka N, Touiti D et al: Large impacted upper ureteral calculi: A comparative study between retrograde ureterolithotripsy and percutaneous antegrade ureterolithotripsy in the modified lateral position. Urol Ann 2013; **5**: 140.
89. Tan HM, Liew RP, Chan CC et al: Multimodal approach in the management of 1163 ureteric stone cases. Med J Malaysia 1995; **50**: 87.
90. Yang Z, Song L, Xie D et al: Comparative study of outcome in treating upper ureteral impacted stones using minimally invasive percutaneous nephrolithotomy with aid of patented system or transurethral ureteroscopy. Urology 2012; **80**: 1192.
91. Siavash F, Iradj K, Aliakbar A et al: Open surgery, laparoscopic surgery, or transureteral lithotripsy--which method? Comparison of ureteral stone management outcomes. J Endourol 2011; **25**: 31.

92. Lopes Neto AC, Korkes F, Silva JL 2nd et al: Prospective randomized study of treatment of large proximal ureteral stones: extracorporeal shock wave lithotripsy versus ureterolithotripsy versus laparoscopy. *J Urol* 2012; **187**: 164.
93. Fang YQ, Qiu JG, Wang DJ et al: Comparative study on ureteroscopic lithotripsy and laparoscopic ureterolithotomy for treatment of unilateral upper ureteral stones. *Acta Cir Bras* 2012; **27**: 266.
94. Seeger AR, Rittenberg MH and Bagley DH: Ureteropyeloscopic removal of ureteral calculi. *J Urol* 1988; **139**: 1180.
95. Cohen J, Cohen S and Grasso M: Ureteropyeloscopic treatment of large, complex intrarenal and proximal ureteral calculi. *BJU Int* 2013; **111**: E127.
96. Hyams E, Monga M, Pearle MS et al: A prospective, multi-institutional study of flexible ureteroscopy for proximal ureteral stones smaller than 2 cm. *J Urol* 2015; **193**: 165.
97. Perez Castro E, Osther PJ, Jinga V et al: Differences in ureteroscopic stone treatment and outcomes for distal, mid-, proximal, or multiple ureteral locations: the Clinical Research Office of the Endourological Society ureteroscopy global study. *Eur Urol* 2014; **66**: 102.
98. Raney AM: Electrohydraulic ureterolithotripsy. *Urology* 1978; **13**: 284.
99. Hofbauer J, Hobarth K and Marberger M: Electrohydraulic versus pneumatic disintegration in the treatment of ureteral stones: a randomized, prospective trial. *J Urol* 1995; **153**: 623.
100. Vorreuther R, Corleis R, Klotz T et al: Impact of shock wave pattern and cavitation bubble size on tissue damage during ureteroscopic electrohydraulic lithotripsy. *J Urol* 1995; **153**: 849.
101. Santa-Cruz RW, Leveillee RJ and Krongrad A: Ex vivo comparison of four lithotripters commonly used in the ureter: what does it take to perforate? *J Endourol* 1998; **12**: 417.
102. Teichman JM, Rao RD, Rogenes VJ et al: Ureteroscopic management of ureteral calculi: electrohydraulic versus holmium:YAG lithotripsy. *J Urol* 1997; **158**: 1357.
103. Pearle MS, Pierce HL, Miller GL et al: Optimal method of urgent decompression of the collecting system for obstruction and infection due to ureteral calculi. *J Urol* 1998; **160**: 1260.
104. Borofsky MS, Walter D, Shah O et al: Surgical decompression is associated with decreased mortality in patients with sepsis and ureteral calculi. *J Urol* 2013; **189**: 946.
105. Srisubat A, Potisat S, Lojanapiwat B et al: Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus percutaneous nephrolithotomy (PCNL) or retrograde intrarenal surgery (RIRS) for kidney stones. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; **11**.
106. Matlaga BR, Jansen JP, Meckley LM et al: Treatment of ureteral and renal stones: a systematic review and meta-analysis of randomized, controlled trials. *J Urol* 2012; **188**: 130.
107. Bryniarski P, Paradysz A, Zyczkowski M et al: A randomized controlled study to analyze the safety and efficacy of percutaneous nephrolithotripsy and retrograde intrarenal surgery in the management of renal stones more than 2 cm in diameter. *J Endourol* 2012; **26**: 52.
108. Karakoyunlu N, Goktug G, Sener NC et al: A comparison of standard PCNL and staged retrograde FURS in pelvis stones over 2 cm in diameter: a prospective randomized study. *Urolithiasis* 2015; **43**: 283.
109. De S, Autorino R, Kim FJ et al: Percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur Urol* 2015; **67**: 125.
110. de la Rosette J, Assimos D, Desai M et al: The Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study: indications, complications, and outcomes in 5803 patients. *J Endourol* 2011; **25**: 11.
111. Seitz C, Desai M, Hacker A et al: Incidence, prevention, and management of complications following percutaneous nephrolitholapaxy. *Eur Urol* 2012; **61**: 146.
112. Al-Kohany KM, Shokeir AA, Mosbah A et al: Treatment of complete staghorn stones: a prospective randomized comparison of open surgery versus percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 2005; **173**: 469.
113. Meretyk S, Gofrit ON, Gafni O et al: Complete

- staghorn calculi: random prospective comparison between extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy and combined with percutaneous nephrostolithotomy. *J Urol* 1997; **157**: 780.
114. Eisenberger F, Rassweiler J, Bub P et al: Differentiated approach to staghorn calculi using extra-corporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephro-lithotomy: An analysis of 151 consecutive cases. *World J Urol* 1987; **5**: 248.
 115. Teichman JM, Long RD and Hulber JC: Long term renal fate and prognosis after staghorn management. *J Urol* 1995; **153**: 1403.
 116. Raman JD, Bagrodia A, Gupta A et al: Natural history of residual fragments following percutaneous nephrostolithotomy. *J Urol* 2009; **181**: 1163.
 117. Chew BH, Brotherhood HL, Sur RL et al: Natural history, complications and re-intervention rates of asymptomatic residual stone fragments after ureteroscopy: a report from the EDGE research consortium. *J Urol* 2015; [Epub ahead of print]
 118. Michaels EK and Fowler JE, Jr.: Extracorporeal shock wave lithotripsy for struvite renal calculi: prospective study with extended followup. *J Urol* 1991; **146**: 728.
 119. Blandy JP and Singh M.: The case for a more aggressive approach to staghorn stones. *J Urol* 1976; **115**: 505.
 120. Koga S, Arakaki Y, Matsuoka M et al: Staghorn calculi—long-term results of management. *Br J Urol* 1991; **68**: 122.
 121. Priestly JT and Dunn JH: Branched renal calculi. *J Urol* 1949; **61**: 194.
 122. Rous SN and Turner WR: Retrospective study of 95 patients with staghorn calculus disease. *J Urol* 1977; **118**: 902.
 123. Vargas AD, Bragin SD and Mendez R: Staghorn calculus: its clinical presentation, complications and management. *J Urol* 1982; **127**: 860.
 124. Lam HS, Lingeman JE, Barron M et al: Staghorn calculi: analysis of treatment results between initial percutaneous nephrostolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy with reference to surface area. *J Urol* 1992; **147**: 1219.
 125. 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.
 126. Perks AE, Schuler TD, Lee J et al: Stone attenuation and skin-to-stone distance on computed tomography predicts for stone fragmentation by shock wave lithotripsy. *Urology* 2008; **72**: 765.
 127. Madbouly K, Sheir KZ and Elsobky E: Impact of lower pole renal anatomy on stone clearance after shock wave lithotripsy: fact or fiction? *J Urol* 2001; **165**: 1415.
 128. Sumino Y, Mimata H, Tasaki Y et al: Predictors of lower pole renal stone clearance after extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 2002; **168**: 1344.
 129. Ruggera L, Beltrami P, Ballario R et al: Impact of anatomical pielocaliceal topography in the treatment of renal lower calyces stones with extracorporeal shock wave lithotripsy. *Int J Urol* 2005; **12**: 525.
 130. Soyupek S, Armagan A, Kosar A et al: Risk factors for the formation of a steinstrasse after shock wave lithotripsy. *Urol Int* 2005; **74**: 323.
 131. Madbouly K, Sheir KZ, Elsobky E et al: Risk factors for the formation of a steinstrasse after extracorporeal shock wave lithotripsy: a statistical model. *J Urol* 2002; **167**: 1239.
 132. Al-Awadi KA, Abdul Halim H, Kehinde EO et al: Steinstrasse: a comparison of incidence with and without J stenting and the effect of J stenting on subsequent management. *BJU Int* 1999; **84**: 618.
 133. Li S, Liu TZ, Wang XH et al: Randomized controlled trial comparing retroperitoneal laparoscopic pyelolithotomy versus percutaneous nephrolithotomy for the treatment of large renal pelvic calculi: a pilot study. *J Endourol* 2014; **28**: 946.
 134. Qin C, Wang S, Li P et al: Retroperitoneal laparoscopic technique in treatment of complex renal stones: 75 cases. *BMC Urol* 2014; **14**: 16.
 135. Singh V, Sinha RJ, Gupta DK et al: Prospective randomized comparison of retroperitoneoscopic pyelolithotomy versus percutaneous nephrolithotomy for solitary large pelvic kidney stones. *Urol Int* 2014; **92**: 392.
 136. Zheng J, Yan J, Zhou Z et al: Concomitant

- treatment of ureteropelvic junction obstruction and renal calculi with robotic laparoscopic surgery and rigid nephroscopy. *Urology* 2014; **83**: 237.
137. Aminsharifi A, Hosseini MM and Khakbaz A. Laparoscopic pyelolithotomy versus percutaneous nephrolithotomy for a solitary renal pelvis stone larger than 3 cm: a prospective cohort study. *Urolithiasis* 2013; **41**: 493.
 138. Wang X, Li S, Liu T et al: Laparoscopic pyelolithotomy compared to percutaneous nephrolithotomy as surgical management for large renal pelvic calculi: a meta-analysis. *J Urol* 2013; **190**: 888.
 139. Kuo CC, Wu CF, Huang CC et al: Xanthogranulomatous pyelonephritis: critical analysis of 30 patients. *Int Urol Nephrol* 2011; **43**: 15.
 140. Zelhof B, McIntyre IG, Folwer SM et al: Nephrectomy for benign disease in the UK: results from the British Association of Urological Surgeons nephrectomy database. *BJU Int* 2015; **117**: 138.
 141. Goldberg H, Holland R, Tal R et al: The impact of retrograde intrarenal surgery for asymptomatic renal stones in patients undergoing ureteroscopy for a symptomatic ureteral stone. *J Endourol* 2013; **27**: 970.
 142. Gdor Y, Faddegon S, Krambeck AE et al: Multi-institutional assessment of ureteroscopic laser papillotomy for chronic flank pain associated with papillary calcifications. *J Urol* 2011; **185**: 192.
 143. Keeley FX Jr, Tilling K, Elves A et al: Preliminary results of a randomized controlled trial of prophylactic shock wave lithotripsy for small asymptomatic renal caliceal stones. *BJU Int* 2001; **87**: 1.
 144. Bilgasem S, Pace KT, Dyer S et al: Removal of asymptomatic ipsilateral renal stones following rigid ureteroscopy for ureteral stones. *J Endourol* 2003; **17**: 397.
 145. Glowacki LS, Beecroft ML, Cook RJ et al: The natural history of asymptomatic urolithiasis. *J Urol* 1992; **147**: 319.
 146. Burgher A, Beman M, Holzman JL et al: Progression of nephrolithiasis: long-term outcomes with observation of asymptomatic calculi. *J Endourol* 2004; **18**: 534.
 147. Koh LT, Ng FC and Ng KK: Outcomes of long-term follow-up of patients with conservative management of asymptomatic renal calculi. *BJU Int* 2012; **109**: 622.
 148. Inci K, Sahin A, Islamoglu E et al: Prospective long-term followup of patients with asymptomatic lower pole caliceal stones. *J Urol* 2007; **177**: 2189.
 149. Yuruk E, Binbay M, Sari E et al: A prospective, randomized trial of management for asymptomatic lower pole calculi. *J Urol* 2010; **183**: 1424.
 150. Pearle MS, Lingeman JE, Leveillee R et al: Prospective, randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for lower pole caliceal calculi 1 cm or less. *J Urol* 2005; **173**: 2005.
 151. Schuster TG, Hollenbeck BK, Faerber GJ et al: Ureteroscopic treatment of lower pole calculi: comparison of lithotripsy in situ and after displacement. *J Urol* 2002; **168**: 43.
 152. L'esperance JO, Ekeruo WO, Scales CD Jr. et al: Effect of ureteral access sheath on stone-free rates in patients undergoing ureteroscopic management of renal calculi. *Urology* 2005; **66**: 252.
 153. Albala DM, Assimos DG, Clayman RV et al: Lower pole I: a prospective randomized trial of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrostolithotomy for lower pole nephrolithiasis-initial results. *J Urol* 2001; **166**: 2072.
 154. Bhattu AS, Mishra S, Ganpule A et al: Outcomes in a large series of minipercs: analysis of consecutive 318 patients. *J Endourol* 2015; **29**: 283.
 155. Crook TJ, Lockyer CR, Keoghane SR et al: A randomized controlled trial of nephrostomy placement versus tubeless percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 2008; **180**: 612.
 156. Maheshwari PN, Andankar M, Hegde S et al: Bilateral single-session percutaneous nephrolithotomy: a feasible and safe treatment. *J Endourol* 2000; **14**: 285.
 157. Liatsikos EN, Hom D, Dinlenc CZ et al: Tail stent versus re-entry tube: A randomized comparison after percutaneous stone extraction. *Urology* 2002; **59**: 15.
 158. Pietrow PK, Auge BK, Lallas K et al: Pain after percutaneous nephrolithotomy: impact of nephrostomy tube size. *J Endourol* 2003; **17**: 411.

159. Osman Y, Harraz AM, El-Nahas AR et al: Clinically insignificant residual stone fragments: an acceptable term in the computed tomography era? *Urology* 2013; **81**: 723.
160. Altunrende F, Tefekli A, Stein RJ et al: Clinically insignificant residual fragments after percutaneous nephrolithotomy: medium-term follow-up. *J Endourol* 2011; **25**: 941.
161. Gücük A, Kemahli E, Uyeturk U et al: Routine flexible nephroscopy for percutaneous nephrolithotomy for renal stones with low density: a prospective randomized study. *J Urol* 2013; **190**: 144.
162. Zeltser I, Pearle MS and Bagley DH: Saline is our friend. *Urology*. 2009; **1**: 28.
163. Aghamir SM, Alizadeh F, Meysamie A et al: Sterile water versus isotonic saline solution as irrigation fluid in percutaneous nephrolithotomy. *Urol J* 2009; **6**: 249.
164. Hosseini MM, Hassanpour A, Manaheji F et al: Percutaneous nephrolithotomy: is distilled water as safe as saline for irrigation? *Urol J* 2014; **11**: 1551.
165. Chen SS, Lin AT, Chen KK et al: Hemolysis in transurethral resection of the prostate using distilled water as the irrigant. *J Chin Med Assoc* 2006; **69**: 270.
166. Auge BK, Pietrow PK Lallas et al: Ureteral access sheath provides protection against elevated renal pressures during routine flexible ureteroscopic stone manipulation. *J Endourol* 2004; **18**: 33.
167. Wolf JS Jr, Bennett CJ, Dmochowski RR et al: Best Practice Policy Statement on Urologic Surgery Antimicrobial Prophylaxis. *J Urol* 2008; **179**: 1379.
168. Charlton M, Vallancien G, Veillon B et al: Urinary tract infections in percutaneous surgery for renal calculi. *J Urol* 1986; **135**: 15.
169. Darenkov AF, Derevianko IL, Martov AG et al: The prevention of infectious-inflammatory complications in the postoperative period in percutaneous surgical interventions in patients with urolithiasis. *Urol Nefro* 1994; **2**: 24.
170. Mariappan P, Smith G, Moussa SA et al: One week of ciprofloxacin before percutaneous nephrolithotomy significantly reduces the upper tract infection and urosepsis: a prospective controlled study. *BJU Int* 2006; **98**: 1075.
171. Bag S, Kumar S, Taneja N et al: One week of nitrofurantoin before percutaneous nephrolithotomy significantly reduces upper tract infection and urosepsis: a prospective controlled study. *Urology* 2011; **77**: 45.
172. Viers BR, Cockerill PA, Mehta RA et al: Extended antimicrobial use in patients undergoing percutaneous nephrolithotomy and associated antibiotic related complications. *J Urol* 2014; **192**: 1667.
173. Grasso M, Conlin M and Bagley DH: Retrograde ureteropyeloscopic treatment of 2cm or greater upper urinary tract and minor staghorn calculi. *J Urol* 1998; **160**: 346.
174. El-Anany FG, Hammouda HM, Maghraby HA et al: Retrograde ureteropyeloscopic holmium laser lithotripsy for large renal calculi. *BJU Int* 2001; **88**: 850.
175. Breda A, Ogunyemi O, Leppert JT et al: Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for single intrarenal stones 2cm or greater – is this the new frontier? *J Urol* 2008; **179**: 981.
176. Riley JM, Stearman L and Troxel S: Retrograde ureteroscopy for renal stones larger than 2.5cm. *J Endourol* 2009; **23**: 1395.
177. Hyams E, Munver R, Bird V et al: Flexible ureterorenoscopy and holmium laser lithotripsy for the management of renal stone burdens that measure 2-3cm: a multiinstitutional experience. *J Endourol* 2010; **24**: 1583.
178. Ricchiuti DJ, Smaldone MC, Jacobs BL et al: Staged retrograde endoscopic lithotripsy as alternative to PCNL in select patients with large renal calculi. *J Endourol* 2007; **21**: 1421.
179. Bagley DH, Healy KA and Kleinmann N: Ureteroscopic treatment of larger renal calculi (>2cm). *Arab J Urol* 2012; **10**: 296.
180. Pace KT, Weir MJ, Tariq N et al: Low success rate of repeat shock wave lithotripsy for ureteral stones after failed initial treatment. *J Urol* 2000; **164**: 1905.
181. Giblin JG, Lossef S and Pahira JJ: A modification of standard percutaneous nephrolithotripsy technique for the morbidly obese patient. *Urology*. 1995; **46**: 491.
182. Jackman SV, Docimo SG, Cadeddu JA et al: The "mini-perc" technique: a less invasive alternative to percutaneous nephrolithotomy.

World J Urol 1998; **16**: 371.

183. Tepeler A, Armagan A, Sancaktur AA et al: The role of microperc in the treatment of symptomatic lower pole renal calculi. J Endourol 2013; **27**: 13.
184. Zhu H, Ye X, Xiao X et al: Retrograde, antegrade, and laparoscopic approaches to the management of large upper ureteral stones after shockwave lithotripsy failure: a four-year retrospective study. J Endourol 2014; **28**: 100.
185. Abu Ghazaleh LA, Shunaigat AN and Budair Z: Retrograde intrarenal lithotripsy for small renal stones in prepubertal children. Saudi J Kidney Dis Transpl 2011; **22**: 492.
186. Ji C, Gan W, Guo H et al: A prospective trial on ureteral stenting combined with secondary ureteroscopy after an initial failed procedure. Urol Res 2012; **40**: 593.
187. Jones BJ, Ryan PC, Lyons O et al: Use of the double pigtail stent in stone retrieval following unsuccessful ureteroscopy. Br J Urol 1990; **66**: 254.
188. Singal RK, Razvi HA and Denstedt JD: Secondary ureteroscopy: results and management strategy at a referral center. J Urol 1998; **159**: 52.
189. Tugcu V, Gurbuz G, Aras B et al: Primary ureteroscopy for distal-ureteral stones compared with ureteroscopy after failed extracorporeal lithotripsy. J Endourol 2006; **20**: 1025.
190. Turna B, Stein RJ, Smaldone MC et al: Safety and efficacy of flexible ureterorenoscopy and holmium:YAG lithotripsy for intrarenal stones in anticoagulated cases. J Urol 2008; **179**: 1415.
191. Elkoushy MA, Violette PD and Adnonian S: Ureteroscopy in patients with coagulopathies is associated with lower stone-free rate and increased risk of clinically significant hematuria. International Braz J Urol 2012; **38**: 195.
192. Gallucci M, Vincenzoni A, Schettini M et al: Extracorporeal shock wave lithotripsy in ureteral and kidney malformations. Urol Int 2001; **66**: 61.
193. El-Assmy A, El-Nahas AR, Mohsen T et al: Extracorporeal shock wave lithotripsy of upper urinary tract calculi in patients with cystectomy and urinary diversion. Urology 2005; **66**: 510.
194. Khalil M: Management of impacted proximal ureteral stone: extracorporeal shock wave lithotripsy versus ureteroscopy with holmium: YAG laser lithotripsy. Urol Ann 2013; **5**: 88.
195. Renner C and Rassweiler J: Treatment of renal stones by extracorporeal shock wave lithotripsy. Nephron 1999; **81**: 71.
196. Meretyk I, Leretyk S and Clayman RV: Endopyelotomy: comparison of ureteroscopic retrograde and antegrade percutaneous techniques. J Urol 1992; **148**: 775.
197. Waingankar N, Hayek S, Smith AD et al: Caliceal diverticula: a comprehensive review RevUrol 2014; **16**: 29.
198. Turna B, Raza A, Moussa S et al: Management of calyceal diverticular stones with extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy: long-term outcome. BJU Int 2007; **100**: 151.
199. Constantinople NL, Waters WB and Yalla SV: Operative versus non-operative management of patients with staghorn calculi and neurogenic bladder. J Urol 1979; **121**: 716.
200. Viprakasit DP, Sawyer MD, Herrell SD et al: Changing composition of staghorn calculi. J Urol 2011; **186**: 2285.
201. Aydogdu O, Burgu B, Gucuk A et al: Effectiveness of doxazosin in treatment of distal ureteral stones in children. J Urol 2009; **182**: 2880.
202. Erturhan S, Bayrak O, Sarica K et al: Efficacy of medical expulsive treatment with doxazosin in pediatric patients. Urology 2013; **81**: 640.
203. Mokhless I, Zahran AR, Youssif M et al: Tamsulosin for the management of distal ureteral stones in children: A prospective randomized study. J Pediatr Urol 2012; **8**: 544.
204. Brenner D, Elliston C, Hall E et al: Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. AJR Am J Roentgenol 2001; **176**: 289.
205. Brenner DJ and Hall EJ: Computed tomography—an increasing source of radiation exposure. N Engl J Med 2007; **357**: 2277.
206. Strauss KJ and Goske MJ: Estimated pediatric radiation dose during CT. Pediatr Radiol 2011; **41**: S472.

207. Linet MS, Slovis TL, Miller DL et al: Cancer risks associated with external radiation from diagnostic imaging procedures. *CA Cancer J Clin* 2012; **62**: 75.
208. Paterson A, Frush DP and Donnelly LF: Helical CT of the body: are settings adjusted for pediatric patients? *AJM Am J Roentgenol* 2001; **176**: 297.
209. Sohn W, Clayman RV, Lee JY et al: Low-dose and standard computed tomography scans yield equivalent stone measurements. *Urology* 2013; **81**: 231.
210. Zilberman DE, Tsivian M, Lipkin ME et al: Low dose computerized tomography for detection of urolithiasis—its effectiveness in the setting of the urology clinic. *J Urol* 2011; **185**: 910.
211. Hubert KC and Palmer JS: Passive dilation by ureteral stenting before ureteroscopy: eliminating the need for active dilation. *J Urol* 2005; **174**: 1079.
212. Corcoran AT, Smaldone MC, Mally D et al: When is prior ureteral stent placement necessary to access the upper urinary tract in prepubertal children? *J Urol* 2008; **180**: 1861.
213. Badawy AA, Saleem MD, Abolyosr A et al: Extracorporeal shock wave lithotripsy as first line treatment for urinary tract stones in children: outcome of 500 cases. *Int Urol Nephrol* 2012; **44**: 661.
214. Brinkmann OA, Griehl A, Kuwertz-Bröking E et al: Extracorporeal shock wave lithotripsy in children. Efficacy, complications and long-term follow up. *Eur Urol* 2001; **39**: 591.
215. Ishii H, Griffin S and Somani BK: Flexible ureteroscopy and lasertripsy (FURSL) for paediatric renal calculi: results from a systematic review. *J Pediatr Urol* 2014; **10**: 1020.
216. Sen H, Seckiner I, Bayrak O et al: Treatment alternatives for urinary system stone disease in preschool aged children: results of 616 cases. *J Pediatr Urol* 2015; **11**: 34.
217. Rodrigues Netto N Jr, Longo JA, Ikonomidis JA et al: Extracorporeal shock wave lithotripsy in children. *J Urol* 2002; **167**: 2164.
218. Shouman AM, Ziada AM, Ghoneim IA et al: Extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy for renal stones >25 mm in children. *Urology* 2009; **74**: 109.
219. Orsola A, Diaz I, Caffaratti J et al: Staghorn calculi in children: treatment with monotherapy extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1999; **162**: 1229.
220. Al-Busaidy SS, Prem AR and Medhat M: Pediatric staghorn calculi: the role of extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy with special reference to ureteral stenting. *J Urol* 2003; **169**: 629.
221. Schuster TK, Smaldone MC, Averch TD et al: Percutaneous nephrolithotomy in children. *J Endourol* 2009; **23**: 1699.
222. Dede O, Sancaktutar AA, Dağguli M et al: Ultra-mini-percutaneous nephrolithotomy in pediatric nephrolithiasis: both low pressure and high efficiency. *J Pediatr Urol* 2015; **11**: 253.
223. Sabnis RB, Chhabra JS, Ganpule AP et al: Current role of PCNL in pediatric urolithiasis. *Curr Urol Rep* 2014; **15**: 423.
224. Wah TM, Kidger L, Kennish S et al: MINI PCNL in a pediatric population. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2013; **36**: 249.
225. Zeng G, Zhao Z, Wan SP et al: Minimally invasive percutaneous nephrolithotomy for simple and complex renal caliceal stones: a comparative analysis of more than 10,000 cases. *J Endourol* 2013; **27**: 1203.
226. Basiri A, Tabibi A, Nouralizadeh A et al: Comparison of safety and efficacy of laparoscopic pyelolithotomy versus percutaneous nephrolithotomy in patients with renal pelvic stones: a randomized clinical trial. *Urol J* 2014; **11**: 1932.
227. Lee RS, Passerotti CC, Cendron M et al: Early results of robot assisted laparoscopic lithotomy in adolescents. *J Urol* 2007; **177**: 2306.
228. DeFoor W, Minevich E, Jackson E et al: Urinary metabolic evaluations in solitary and recurrent stone forming children. *J Urol* 2008; **179**: 2369.
229. Spivacow FR, Negri AL, del Valle EE et al: Metabolic risk factors in children with kidney stone disease. *Pediatr Nephrol* 2008; **23**: 1129.
230. The American Congress of Obstetricians and Gynecologists: Committee Opinion No. 656 summary: guidelines for diagnostic imaging during pregnancy and lactation. *Obstet Gynecol* 2016; **127**: 418.

231. Johnson EB, Krambeck AE, White WM et al: Obstetric complications of ureteroscopy during pregnancy. J Urol 2012; **188**: 151.
232. Swartz MA, Lydon-Rochelle MT, Simon D et al: Admission for nephrolithiasis in pregnancy and risk of adverse birth outcomes. Obstet Gynecol 2007; **109**: 1099.
233. Rosenberg E, Sergienko R, Abu-Ghanem S et al: Nephrolithiasis during pregnancy: characteristics, complications, and pregnancy outcome. World J Urol 2011; **29**: 743.
234. Bailey G, Vaughan L, Rose C et al: perinatal outcomes with tamsulosin therapy for symptomatic urolithiasis. J Urol 2015; **195**: 99.
235. Semins MJ, Trock BJ and Matlaga BR: The safety of ureteroscopy during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. J Urol 2009; **181**: 139.

ABREVIATURAS

ACOG	Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos
ASA	Sociedad Americana de Anestesiólogos
AUA	Asociación Urológica Americana
BHC	Biometría Hemática Completa
ECC	Estudios Clínicos Controlados
CDI	Conflicto de Interés
TAC	Tomografía de Abdomen Computada
LEH	Litotricia Electrohidráulica
CSG	Comité de supervisión de Guías
INR	Índice Normalizado Internacional
IPSS	Escala Internacional de Síntomas Prostáticos
PIV	Pielografía intravenosa
UEx	Urografía exretora
J&E	Comité Judicial & Etica
AINES	Anitinflamatorios no esteroideos
TME	Terapia Médica Expulsiva
IRM	Imagen por Resonancia Magnética
NLPC	Nefrolitotomía Percutánea
CGP	Comité de Guías de Práctica
TP	Tiempo de protombina
TTP	Tiempo parcial de tromboplastina
QoL	Calidad de vida
ECA	Estudios controlados y aleatorizados
SIR	Sociedad de Radiología Intervencionista
LEOCH	Litotricia por Ondas de Choque
RLA	Revisión de la literatura actualizada
UP	Ureteropélvica
URS	Ureteroscopia
USG	Ultrasonido
IVU	Infección de vías urinarias
EVA	Escala visual análoga