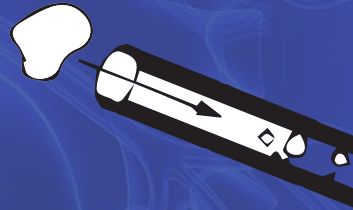


Manual de ENDOUROLOGÍA

EDICIÓN 2016



EDITOR:

DR. FERNANDO MARCHANT G.

Manual de ENDOUROLOGÍA

EDICIÓN 2016

EDITOR:

Dr. Fernando Marchant, Hospital Clínico Universidad de Chile.

COLABORADORES:

Dr. Felipe Águila, Hospital Clínico Universidad de Chile.

Dr. Gastón Astroza, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Dr. Francisco Daels, Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina.

Dr. Alfredo Domenech, Hospital Militar de Santiago.

Dr. Salvador Esquena, Fundación Puigvert, Barcelona, España.

Dr. Daniela Fleck, Hospital Clínico Universidad de Chile.

Dr. Juan Fulla, Clínica Las Condes.

Dr. Mauricio Maureira, Hospital San Pablo, Coquimbo.

Dr. Alejandro Mercado, Hospital Clínico Universidad de Chile.

Dr. Félix Millán, Fundación Puigvert, Barcelona, España.

Dr. Enrique Ossandón, Hospital Clínico Universidad de Chile.

Dr. Diego Reyes, Hospital Clínico Universidad de Chile.

Dr. Juan Carlos Román, Hospital Clínico Universidad de Chile.

Dr. José Antonio Salvadó, Unidad de Urología, Clínica Santa María.

Dr. Francisco Sepúlveda, Hospital Clínico Universidad de Chile.

Dr. Ricardo Susaeta, Clínica Las Condes.

Dr. Roberto Vilches, Fundación Arturo López Pérez.

PRÓLOGO

La Urología como especialidad médico-quirúrgica se afianzó en las primeras décadas del siglo XX a consecuencia de la aparición de determinadas técnicas de exploración y tratamiento que requerían un especial aprendizaje y experiencia.

La cirugía endoscópica fue un gran avance de la urología. McCarthy (1932), Nesbit (1939) e Iglesias (1948) desarrollaron los resectoscopios con sus vainas, ópticas de fibra de vidrio, corriente de libre circulación y pedal de doble mando de coagulación y corte dando inicio a la endourología. La aplicación de la cirugía endoscópica se consolidó alrededor de 1950 en la especialidad de urología en Estados Unidos y Europa.

La ureteroscopia transuretral fue introducida por E. Pérez-Castro en 1980 permitiendo el dominio bajo visión directa de la totalidad del uréter hasta la pelvis renal y la fragmentación y extracción de los cálculos ureterales entre otros procedimientos. En 1969, se desarrollaron técnicas para reproducir las ondas de choque en el laboratorio. Para ello, se diseñó un generador de ondas de choque cuyo fundamento se basa en la producción de una chispa eléctrica en una cápsula elipsoidal sumergida en el agua. Cuando salta la chispa entre los dos polos del electrodo crea una onda de choque que la cápsula refleja hacia un punto distante. De este modo, la energía puede transmitirse a través de agua o de los tejidos vivos hasta un blanco frágil, en este caso un cálculo renal.

En 1981, Alken y Wickham (trabajando separadamente en Alemania e Inglaterra) desarrollaron y establecieron la metodología de la cirugía percutánea renal como alternativa a la cirugía convencional de la litiasis.

Con la instalación del segundo litotritor Dornier HM-3, en 1983 en el Katarinen Hospital de Stuttgart (Alemania) se empieza a reconocer el papel de la litotricia en el tratamiento de la litiasis renal y se da inicio a la producción en serie de este aparato. Luego de su aprobación por parte de la FDA (1984), la técnica se introdujo en los principales hospitales del mundo estableciéndose la litotricia como método de elección en el tratamiento de la litiasis renal.

En suma, a partir de los años 80 se consolidan cada una de las técnicas quirúrgicas que actualmente constituyen los pilares de la endourología y del manejo activo de la patología litiásica.

En Chile, en contraste a lo que pasó en otros países, se desarrolla de forma importante el uso de la litotripsia extracorpórea en desmedro de las otras técnicas endoscópicas. Las razones de esta situación estuvieron dadas por el mejor acceso a equipos de litotricia, la nula invasividad de la técnica y el bajo entrenamiento en nefrolitotomía percutánea y ureteroscopia

A fines de los 90, la obtención de resultados no del todo satisfactorios con la litotripsia extracorpórea en nuestros pacientes, motivó a muchos urólogos nacionales a redescubrir las técnicas endoscópicas y comenzar a utilizarlas de forma rutinaria

para resolver casos complejos de litiasis renales o ureterales.

Hoy la situación endourológica en Chile es muy distinta. Cada una de sus técnicas están ampliamente desarrolladas en muchos centros. La difusión del tema en congresos nacionales ha crecido en forma exponencial. Asimismo, con el objetivo de masificar estas técnicas, se han creado en los hospitales con mayor experiencia cursos teóricos y prácticos. A esto se suma que las publicaciones nacionales e internacionales del área han ido cobrando mayor relevancia.

Bajo este contexto, un grupo de urólogos nacionales, en conjunto con invitados internacionales de gran prestigio, hemos resumido la experiencia adquirida en estos últimos años en endourología con el deseo de transmitirla a las nuevas generaciones de urólogos.

Este manual constituye un registro de lo que se ha logrado hasta ahora y queremos que se convierta en una motivación para que los futuros especialistas continúen mejorando este tipo de técnicas y mejoren los rendimientos.

Quiero agradecer a cada uno de los autores que colaboró con la confección de este manual, sin su aporte de trabajo y experiencia no hubiera sido posible completar esta tarea.

Fialmente agradecer a COOK-MEDICAL por su aporte desinteresado financiando este proyecto de educación continua.

Saludos cordiales,

Dr. Fernando Marchant G.

Editor

Índice

Epidemiología de la litiasis urinaria	9
Dr. Ricardo Susaeta, Dr. Juan Fulla	
Cólico renal	19
Dr. Salvador Esquena, Dr. Félix Millán	
Instrumental en endourología: guías, canastillos y pinzas.....	39
Dr. Roberto Vilches	
Estudio metabólico y prevención secundaria	51
Dr. Gastón Astroza	
Litotripsia extracorpórea.....	65
Dr. Enrique Ossandón	
Métodos de litotricia intracorpórea para uso en ureteroscopía	77
Dr. Juan Carlos Román	
Nefrolitotomía percutánea decúbito supino	83
Dr. Francisco Daels	
Nefrolitotomía percutánea decúbito prono	97
Dr. Fernando Marchant, Dr. Alejandro Mercado, Dra. Daniela Fleck	
Complicaciones de la nefrolitotomía percutánea: factores de riesgo y manejo	115
Dr. Alfredo Domenech	
Ureteroscopía semirrígida para litiasis ureteral: técnica y resultados.....	125
Dr. José Antonio Salvadó	
Ureteroscopía flexible.....	135
Dr. Francisco Sepúlveda, Dr. Fernando Marchant	
Complicaciones en ureteroscopía.....	149
Dr. Diego Reyes, Dr. Felipe Águila	
Cirugía abierta para el tratamiento de la litiasis urinaria	159
Dr. Mauricio Maureira	

EPIDEMIOLOGÍA DE LA LITIASIS URINARIA

EPIDEMIOLOGÍA DE LA LITIASIS URINARIA

Dr. Ricardo Susaeta, Dr. Juan Fulla.

Clínica Las Condes.

Durante las últimas dos décadas han surgido numerosos reportes que demuestran un aumento en la frecuencia de la patología urolitiásica especialmente en países occidentales. Hoy en día un hombre estadounidense tiene una probabilidad de 10-15 % de presentar un episodio de litiasis urinaria durante su vida adulta (1-2).

El costo económico que conlleva su diagnóstico y tratamiento es muy elevado, por lo cual el conocimiento acabado de la epidemiología puede contribuir a diseñar estrategias de salud pública que se enfoquen en la prevención (3-4). En nuestro país no existen datos poblacionales. Algunos grupos han reportado su experiencia enfocada principalmente en el tratamiento quirúrgico, sin embargo en relación a las características demográficas no contamos con datos epidemiológicos. Tanto la frecuencia como la composición de los cálculos, son dependientes de la edad y el género del individuo. A pesar que la mayoría de los casos se ven en adultos, han existido cambios epidemiológicos y cada vez más pacientes debutan en edades más tempranas (5). La gran mayoría de los cambios epidemiológicos guardan relación con modificaciones en la dieta y los estilos de vida actuales. Hoy en día existe una

clara asociación entre el aumento del índice de masa corporal, el padecer diabetes mellitus y el riesgo de desarrollar urolitiasis (6-7).

Prevalencia e incidencia

Existe evidencia que establece un aumento tanto en la prevalencia como en la incidencia de la litiasis urinaria durante las últimas décadas (8-9).

En EE.UU. la prevalencia se duplicó en el período de 1964 a 1972, mostrando una tendencia a estabilizarse hacia inicios de los años 1980s (3). Un hecho similar ha sido documentado en Alemania, España e Italia (8,10). De la misma manera, la incidencia muestra una tendencia al alza desde inicios de los años 1970s. En el año 2000 en EE.UU. se reportó una incidencia de 1116 por cada 100.000 individuos (11). Un estudio llevado a cabo en Minnesota demostró que la incidencia presentó un gran incremento entre los años 1950s y 1990s con una tendencia a la estabilización hacia inicios de los 1990s (12).

Con respecto a Latinoamérica, Piduli y cols., en el año 2006, dieron a conocer en su trabajo que existía una prevalencia de un 3.96 % en la población general de Buenos Aires, Argentina (13).

Prevalencia de urolitiasis según país		
	Año	Prevalencia
EEUU	1972	2.62%
	1994	5.2%
Alemania	1979	4
	2001	4.7%
Italia	1983	1.17%
	1994	1.72%
España	1979	3%
	1991	10%
Argentina	1998	3.96%

Tabla 1. Prevalencia de urolitiasis en diferentes países a lo largo del tiempo

Edad

Existe un aumento en la incidencia de litiasis urinaria durante la cuarta y sexta década de la vida, siendo un hecho infrecuente presentar un episodio de urolitiasis antes de los veinte años de edad (14).

En el año 2012 fue publicado un estudio que incluyó datos de 12.110 pacientes con historia de litiasis urinaria. La información fue obtenida a partir de la encuesta Norteamericana de Salud y Nutrición (NHANES), y comparaba el cambio epidemiológico sufrido entre los años 2007 y 2010. Tanto en los hombres como en

las mujeres, la prevalencia ponderada aumentó con respecto a la edad. Este mismo cambio se observó en todos los grupos raciales y étnicos (5).

En países como Irán, Japón y EE.UU. se han realizado análisis estratificados por edad en relación a la incidencia de urolitiasis. La tasa de incidencia máxima ocurre entre los 40 y 49 años a excepción de las mujeres japonesas en quienes la mayor incidencia se produjo entre los 50 y 59 años (Tabla 2)(15). Una explicación a este hecho es que dicho aumento en la incidencia de litiasis en mujeres estaría directamente relacionado con el inicio de la menopausia, dado el rol protector de

Historia de urolitiasis, % (IC 95%)		
Intervalo de edad	Hombres	Mujeres
20-29	3.4 (2.1-4.7)	3.4 (2.2-4.7)
30-39	6.9 (5.9-8.8)	5.9 (4.5-7.2)
40-49	9.8 (7.3-12.3)	7.6 (5.6-9.5)
50-59	13.1 (10.3-15.9)	8.1 (5.9-10.3)
60-69	19.1 (15.9-22.4)	9.4 (6.6-12.2)
> 70	18.8 (9.4-11.9)	9.4 (7.5-11.3)
Todas las edades	10.6 (9.4-11.9)	7.1 (6.4-7.8)

Tabla 2. Prevalencia de urolitiasis en diferentes grupos etáreos.

Nota: Fuente Int J Urol. 2003 Jan;10(1):1-5

los estrógenos, los cuales producen un aumento en la absorción renal de calcio y una reducción de la resorción ósea (16-17). La litiasis urinaria sigue siendo un problema poco frecuente en niños con una incidencia global estable en la mayoría de las series. Un estudio realizado en 1440 niños Pakistaníes, muestra que entre 1987 y 2000 existió un cambio en el patrón de la urolitiasis pasando de una predominancia de enfermedad a nivel de uréter distal a un aumento en los casos que se presentaban como cálculos del tracto urinario superior (18).

Al igual que en los adultos, los factores implicados en el desarrollo del síndrome metabólico, representan un riesgo importante para la formación de cálculos urinarios en los niños. Sarica y cols. realizaron un estudio que comparó los factores de riesgo para urolitiasis mediante análisis de orina de

24 horas en 44 niños con sobrepeso y 50 niños eutróficos. Los resultados mostraron una mayor incidencia de hipocitraturia e hiperoxaluria en el primer grupo demostrando que el índice de masa corporal se relacionaría con un mayor riesgo de desarrollar litiasis urinaria (19).

Índice de masa corporal (IMC) y peso corporal

Existen diversos estudios que han relacionado el riesgo de litiasis urinaria con el peso corporal y el IMC, como factores de riesgo independientes, en ambos sexos pero con algún predominio en las mujeres (20-21). Se han realizado diversos estudios comparando muestras de orina de 24 hrs en grupos de formadores y no formadores

de litiasis, evaluando si existe correlación entre el IMC y los diferentes perfiles de riesgo para la formación de litiasis. En aquellos pacientes con IMC mayor a los considerado normal, existe una mayor excreción urinaria de oxalato, ácido úrico, sodio y fósforo que en aquellos con IMC normal (22).

Género

Históricamente se ha descrito que la litiasis urinaria usualmente afecta en su mayoría a los hombres, llegando a ser dos a tres veces más frecuente que en las mujeres (4,23). A pesar de esto, importantes cambios en la prevalencia por género han sido reportados durante la última década. Un estudio publicado por Scales y cols. muestra un cambio en la relación hombre-mujer de 1.7:1 a 1.3:1, con un aumento de un 17% de los egresos hospitalarios por litiasis renal o ureteral en mujeres y un descenso de los egresos en 8,1% en hombres entre 1997 y 2002. Atribuyen dichos cambios a modificaciones ambientales principalmente relacionados con la dieta (24). Otros autores también han publicado cambios en la relación hombre-mujer de un 1.75:1 (Entre 1976

y 1980) a 1.54:1 (Entre 1988 y 1994) (3).

De la misma forma Strobe y cols analizaron bases de datos poblacionales entre los años 1998 y 2004. Durante dicho periodo la incidencia aumentó principalmente a expensas de un aumento en los casos entre mujeres. Este aumento en la incidencia de urolitiasis se debe a factores de riesgos relacionados con cambios en los estilos de vida, principalmente al incremento en los índices de obesidad y una disminución en la ingesta de líquido (25).

Etnia

Estudios que comparan la prevalencia e incidencia de urolitiasis en diferentes razas dentro de un mismo país, solo han sido realizados en EE.UU. (23). Las cifras tanto de prevalencia como incidencia son más altas entre individuos de raza blanca, seguidos de los hispánicos, afroamericanos y asiáticos (figura 1).

En un estudio realizado en Norteamérica se evaluó si existe una relación entre la formación de cálculos y diferentes grupos étnicos que habitan la misma región. El riesgo de formación de litiasis de Calcio era mayor en individuos de origen arabe,

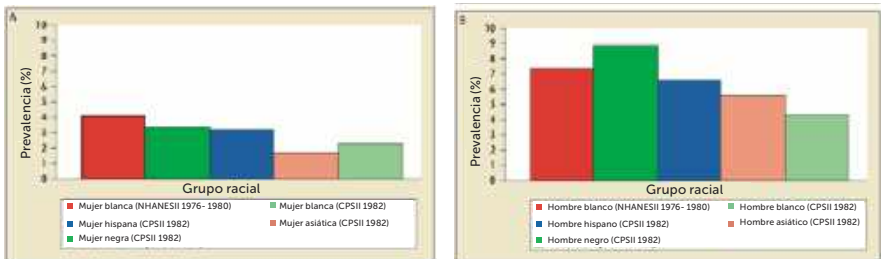


Figura 1. Prevalencia de urolitiasis según etnia.

Indios del Oeste, Asiáticos del Oeste y latinoamericanos comparados con Asiáticos del este y africanos (26). Otros estudios han encontrado alteraciones metabólicas similares al comparar grupos étnicos diferentes que conviven en la misma zona por lo que se presume que los factores ambientales y la dieta podrían ser más determinantes en la formación de cálculos (27).

Por otro lado Michaels y cols. observaron que la distribución por género varía según cada raza. En su estudio encontraron que los hombres blancos (62 %) y asiáticos (64 %) son afectados con mayor frecuencia que las mujeres, sin embargo, observaron una inversión de la frecuencia con respecto al género en las poblaciones negras e hispánicas, en las cuales las mujeres representaban el 68 % y el 60 respectivamente (28).

Geografía y Clima

La mayor prevalencia de enfermedad litiásica se encuentra en zonas áridas y con altas temperaturas, como son los ambientes desérticos y tropicales. El sudeste de EE.UU. es el área de mayor prevalencia de litiasis urinaria, como se describe en el trabajo de Mandel y Mandelque (29). Existen otras zonas del orbe con alta prevalencia como las islas británicas, países mediterráneos y escandinavos, India, Pakistán, el norte de Australia, Europa central, parte de Malasia y China (30). Si bien la distribución geográfica tiende a seguir factores climáticos, los factores dietéticos y la ingesta de líquido, probablemente son más significativos en la génesis de la

litiasis urinaria. Es conocido el hecho que una mayor ingesta de líquido previene la formación de litiasis renales (45-46). La recomendación del aumento de ingesta de líquido en individuos con un primer episodio de litiasis urinaria y el consecuente aumento de la diuresis diaria, produce una disminución significativa de la tasa de recurrencia de litiasis (47).

Del punto de vista del clima, existe bastante evidencia que relaciona el aumento de la temperatura ambiental en algunas épocas del año y la mayor incidencia de patología litiásica (31-33). La exposición en zonas desérticas por motivos militares ha mostrado el efecto del clima, con un aumento de episodios de cólicos renales durante el período de mayores temperaturas (34,35,36). Considerando los cambios climáticos y el calentamiento global, se estima que para el año 2050 habrá un aumento de 1 a 1.5 millones de casos de litiasis relacionados con el clima y se ampliará el área geográfica de mayor incidencia hacia el norte de EE.UU. (4). Otro factor observado es la mayor exposición al sol que causaría un aumento de la producción de 1,25-dihidroxy vitamina D3 e hipercalciuria secundaria (37).

Ocupación

Se ha observado un aumento en la tasa de formación de litiasis urinaria en individuos expuestos a mayores temperaturas y deshidratación. En un estudio realizado en la armada británica, se constató que los cocineros y el personal de salas de máquinas tenían

mayores tasas de formación de litiasis (38). Esta tendencia, también se observó en otro tipo de trabajos con exposición a altas temperaturas y con presencia de alteraciones metabólicas tales como hipocitraturia, bajo pH, menor volumen urinario e hiperuricemia (39-40).

Composición

Los cálculos de contenido cálcico son predominantes tanto en hombres como en mujeres. Una revisión publicada por Daudon y cols evaluó 27,980 casos de urolitiasis entre los años 1976 y 2001. Encontraron un predominio de cálculos de oxalato de calcio y ácido úrico entre los hombres y de fosfato de calcio y estruvita entre las mujeres. Hoy en día, los cálculos de ácido urico se presentan como el segundo tipo más frecuente en ambos sexos, con un aumento significativo en la frecuencia de este tipo de cálculos (41).

Los cálculos relacionados a procesos infecciosos han disminuido claramente su frecuencia a lo largo del tiempo, hecho atribuible claramente a medidas de salud pública. Marickar y cols reportaron un descenso importante en el número de casos de cálculos infecciosos en las mujeres, a pesar de que en forma global, la incidencia en ellas ha aumentado (42).

Los pacientes formadores de cálculos de cistina dan cuenta de un pequeño porcentaje del total de pacientes con urolitiasis (43). Una revisión realizada por Thomas Knoll, analiza el cambio en la composición de los cálculos entre los años 1980 y 2004(44).

Herencia

La urolitiasis corresponde a una patología compleja en la cual influyen para su desarrollo, tanto factores genéticos como ambientales. Si bien la causa subyacente a la formación de cálculos cálcicos es desconocida, se sabe que la herencia tendría un rol importante. Un estudio demostró que cerca del 40 % de los pacientes ingresados a una institución hospitalaria con el diagnóstico de urolitiasis, tenían el antecedente de tener al menos un pariente de primer grado con historia de nefrolitiasis (48). De la misma manera, en un estudio más reciente, el antecedente familiar de urolitiasis fue positivo en el 36 % de los pacientes consultantes por urolitiasis (49).

Un estudio publicado el año 2005 incluyó un total de 7500 gemelos extraídos de un registro de veteranos norteamericanos. Se les realizó una encuesta que indagaba entre otras cosas si habían padecido de urolitiasis durante su vida. Al comparar los resultados entre gemelos dicigóticos y monocigóticos, los últimos presentaron una concordancia significativamente mayor (32.4 % vs 17.3 %; $p < 0.001$) lo cual demostró que existiría una importante influencia genética en el desarrollo de la enfermedad (50).

Monga y cols evaluaron parámetros urinarios asociados con un mayor riesgo de desarrollar urolitiasis, en doce parejas de gemelos monocigóticos con el objetivo de determinar si dicho riesgo sería heredable. Entre los parámetros que demostraron una alta

heredabilidad se encontraron el calcio urinario (94 %), oxalato (94 %), citrato (95 %) y ácido úrico (96 %) (51).

Bibliografía

- Norlin A, Lindell B, Granberg PO, Lindvall N. Urolithiasis. A study of its frequency. *Scand J Urol Nephrol*. 1976;10(2):150-3.
- Sierakowski R, Finlayson B, Landes RR, Finlayson CD, Sierakowski N. The frequency of urolithiasis in hospital discharge diagnoses in the United States. *Invest Urol*. 1978 May;15(6):438-41.
- Stamatelou KK, Francis ME, Jones CA, Nyberg LM, Curhan GC. Time trends in reported prevalence of kidney stones in the United States: 1976-1994. *Kidney Int*. 2003 May;63(5):1817-23.
- Pearle MS, Calhoun EA, Curhan GC. Urologic diseases in America project: urolithiasis. *J Urol*. 2005 Mar;173(3):848-57.
- Scales CD, Jr., Smith AC, Hanley JM, Saigal CS. Prevalence of kidney stones in the United States. *Eur Urol*. 2012 Jul;62(1):160-5.
- Assimos DG. Diabetes mellitus and kidney stone formation. *Rev Urol*. 2006 Winter;8(1):44.
- Taylor EN, Stampfer MJ, Curhan GC. Obesity, weight gain, and the risk of kidney stones. *JAMA*. 2005 Jan 26;293(4):455-62.
- Serio A, Fraioli A. Epidemiology of nephrolithiasis. *Nephron*. 1999;81 Suppl 1:26-30.
- Trinchieri A, Coppi F, Montanari E, Del Nero A, Zanetti G, Pisani E. Increase in the prevalence of symptomatic upper urinary tract stones during the last ten years. *Eur Urol*. 2000 Jan;37(1):23-5.
- Hesse A, Brandl E, Wilbert D, Kohrmann KU, Alken P. Study on the prevalence and incidence of urolithiasis in Germany comparing the years 1979 vs. 2000. *Eur Urol*. 2003 Dec;44(6):709-13.
- Saigal CS, Joyce G, Timilsina AR. Direct and indirect costs of nephrolithiasis in an employed population: opportunity for disease management? *Kidney Int*. 2005 Oct;68(4):1808-14.
- Lieske JC, Pena de la Vega LS, Slezak JM, Bergstralh EJ, Leibson CL, Ho KL, et al. Renal stone epidemiology in Rochester, Minnesota: an update. *Kidney Int*. 2006 Feb;69(4):760-4.
- Pinduli I, Spivacow R, del Valle E, Vidal S, Negri AL, Previgliano H, et al. Prevalence of urolithiasis in the autonomous city of Buenos Aires, Argentina. *Urol Res*. 2006 Feb;34(1):8-11.
- Hiatt RA, Dales LG, Friedman GD, Hunkeler EM. Frequency of urolithiasis in a prepaid medical care program. *Am J Epidemiol*. 1982 Feb;115(2):255-65.
- Ogata T, Akakura K, Mizoguchi K, Mikami K, Nozumi K, Ito H. Annual changes of the incidence and clinical characteristics of magnesium ammonium phosphate urinary stones. *Int J Urol*. 2003 Jan;10(1):1-5; discussion 6.
- Marshall V, White RH, De Saintonge MC, Tresidder GC, Blandy JP. The natural history of renal and ureteric calculi. *Br J Urol*. 1975 Apr;47(2):117-24.
- Johnson CM, Wilson DM, O'Fallon WM, Malek RS, Kurland LT. Renal stone epidemiology: a 25-year study in Rochester, Minnesota. *Kidney Int*. 1979 Nov;16(5):624-31.
- Rizvi SA, Naqvi SA, Hussain Z, Hashmi A, Hussain M, Zafar MN, et al. Pediatric urolithiasis: developing nation perspectives. *J Urol*. 2002 Oct;168(4 Pt 1):1522-5.
- Sarica K, Eryildirim B, Yencilek F, Kuyumcuoglu U. Role of overweight status on stone-forming risk factors in children: a prospective study. *Urology*. 2009 May;73(5):1003-7.
- Curhan GC, Willett WC, Rimm EB, Speizer FE, Stampfer MJ. Body size and risk of kidney stones. *J Am Soc Nephrol*. 1998 Sep;9(9):1645-52.

21. Obesity and weight gain increase risk of kidney stones. *Mayo Clin Womens Healthsource*. 2005 Jun;9(6):3.
22. Taylor EN, Curhan GC. Body size and 24-hour urine composition. *Am J Kidney Dis*. 2006 Dec;48(6):905-15.
23. Soucie JM, Thun MJ, Coates RJ, McClellan W, Austin H. Demographic and geographic variability of kidney stones in the United States. *Kidney Int*. 1994 Sep;46(3):893-9.
24. Scales CD, Jr., Curtis LH, Norris RD, Springhart WP, Sur RL, Schulman KA, et al. Changing gender prevalence of stone disease. *J Urol*. 2007 Mar;177(3):979-82.
25. Strobe SA, Wolf JS, Jr., Hollenbeck BK. Changes in gender distribution of urinary stone disease. *Urology*. 2010 Mar;75(3):543-6, 6 e1.
26. Mente A, Honey RJ, McLaughlin JR, Bull SB, Logan AG. Ethnic differences in relative risk of idiopathic calcium nephrolithiasis in North America. *J Urol*. 2007 Nov;178(5):1992-7; discussion 7.
27. Maloney ME, Springhart WP, Ekeruo WO, Young MD, Enemchukwu CU, Preminger GM. Ethnic background has minimal impact on the etiology of nephrolithiasis. *J Urol*. 2005 Jun;173(6):2001-4.
28. Michaels EK, Nakagawa Y, Miura N, Pursell S, Ito H. Racial variation in gender frequency of calcium urolithiasis. *J Urol*. 1994 Dec;152(6 Pt 2):2228-31.
29. Mandel NS, Mandel GS. Urinary tract stone disease in the United States veteran population. I. Geographical frequency of occurrence. *J Urol*. 1989 Dec;142(6):1513-5.
30. Finlayson B. Symposium on renal lithiasis. Renal lithiasis in review. *Urol Clin North Am*. 1974 Jun;1(2):181-212.
31. Prince CL, Scardino PL, Wolan CT. The effect of temperature, humidity and dehydration on the formation of renal calculi. *J Urol*. 1956 Feb;75(2):209-15.
32. Bateson EM. Renal tract calculi and climate. *Med J Aust*. 1973 Jul 21;2(3):111-3.
33. Chen YK, Lin HC, Chen CS, Yeh SD. Seasonal variations in urinary calculi attacks and their association with climate: a population based study. *J Urol*. 2008 Feb;179(2):564-9.
34. Pierce LW, Bloom B. Observations on urolithiasis among American troops in a desert area. *J Urol*. 1945;54:466-70.
35. Brikowski TH, Lotan Y, Pearle MS. Climate-related increase in the prevalence of urolithiasis in the United States. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2008 Jul 15;105(28):9841-6.
36. Soucie JM, Coates RJ, McClellan W, Austin H, Thun M. Relation between geographic variability in kidney stones prevalence and risk factors for stones. *Am J Epidemiol*. 1996 Mar 1;143(5):487-95.
37. Parry ES, Lister IS. Sunlight and hypercalciuria. *Lancet*. 1975 May 10;1(7915):1063-5.
38. Blacklock NJ. The pattern of urolithiasis in the Royal Navy. *J R Nav Med Serv*. 1965 Summer;51(2):99-111.
39. Atan L, Andreoni C, Ortiz V, Silva EK, Pitta R, Atan F, et al. High kidney stone risk in men working in steel industry at hot temperatures. *Urology*. 2005 May;65(5):858-61.
40. Borghi L, Meschi T, Amato F, Novarini A, Romanelli A, Cigala F. Hot occupation and nephrolithiasis. *J Urol*. 1993 Dec;150(6):1757-60.
41. Daudon M, Dore JC, Jungers P, Lacour B. Changes in stone composition according to age and gender of patients: a multivariate epidemiological approach. *Urol Res*. 2004 Jun;32(3):241-7.
42. Marickar YM, Vijay A. Female stone disease: the changing trend. *Urol Res*. 2009 Dec;37(6):337-40.
43. Knoll T, Schubert AB, Fahlenkamp D, Leusmann DB, Wendt-Nordahl G, Schubert G. Urolithiasis through the ages: data on more than 200,000 urinary stone analyses. *J Urol*. 2011 Apr;185(4):1304-11.
44. Knoll T. Epidemiology, Pathogenesis, and Pathophysiology of Urolithiasis. *Eur Urol*. 2010;9(12):802-6.

45. Curhan GC, Willett WC, Rimm EB, Stampfer MJ. A prospective study of dietary calcium and other nutrients and the risk of symptomatic kidney stones. *N Engl J Med.* 1993 Mar 25;328(12):833-8.
46. Curhan GC. Dietary calcium, dietary protein, and kidney stone formation. *Miner Electrolyte Metab.* 1997;23(3-6):261-4.
47. Borghi L, Meschi T, Amato F, Briganti A, Novarini A, Giannini A. Urinary volume, water and recurrences in idiopathic calcium nephrolithiasis: a 5-year randomized prospective study. *J Urol.* 1996 Mar;155(3):839-43.
48. Ljunghall S, Danielson BG, Fellstrom B, Holmgren K, Johansson G, Wikstrom B. Family history of renal stones in recurrent stone patients. *Br J Urol.* 1985 Aug;57(4):370-4.
49. Curhan GC, Willett WC, Knight EL, Stampfer MJ. Dietary factors and the risk of incident kidney stones in younger women: Nurses' Health Study II. *Arch Intern Med.* 2004 Apr 26;164(8):885-91.
50. Goldfarb DS, Fischer ME, Keich Y, Goldberg J. A twin study of genetic and dietary influences on nephrolithiasis: a report from the Vietnam Era Twin (VET) Registry. *Kidney Int.* 2005 Mar;67(3):1053-61.
51. Monga M, Macias B, Groppo E, Hargens A. Genetic heritability of urinary stone risk in identical twins. *J Urol.* 2006 Jun;175(6):2125-8.

CÓLICO RENAL

CÓLICO RENAL: CUADRO CLÍNICO, DIAGNÓSTICO Y MANEJO

Dr. Salvador Esquena, Dr. Félix Millán.

Fundación Puigvert, Barcelona, España.

El cólico renal (CR) es una urgencia urológica frecuente, que provoca una de las formas más angustiantes de dolor en el ser humano, por lo que requiere de un rápido diagnóstico y tratamiento. Más de un 12 % de la población sufrirá un CR durante su vida, la tasa de recurrencia es alrededor de un 50 % (1). Es causado por una obstrucción ureteral aguda, parcial o completa, que en la gran mayoría de casos es de etiología litiásica, provocando una distensión aguda del sistema colector.

Epidemiología

La frecuencia es mayor por la mañana y durante las estaciones calurosas (2), por la menor producción urinaria nocturna y por situaciones con mayores pérdidas insensibles (2), como sudoración intensa. Estas circunstancias aumentarían significativamente la concentración urinaria, actuando como un claro factor predisponente para desarrollar un ataque, que afectaría más a hombres de edad avanzada (3). Estudios epidemiológicos norteamericanos muestran que los hombres caucásicos tienen la mayor incidencia, seguidos en orden

por las mujeres caucásicas, mujeres y hombres de raza negra (4,5). En estudios epidemiológicos que incluyen población hispánica norteamericana no se observan diferencias comparando con caucásicos y por el género, pero se detecta un mayor número de intervenciones urológicas por litiasis sintomáticas en las mujeres hispánicas (6). El 25 % de los pacientes que presentan cólicos renales recurrentes tienen historia familiar de urolitiasis (7), y con antecedentes de historia familiar el riesgo litiásico se multiplica por tres (8). Al revisar estudios epidemiológicos de nuestra área, sólo encontramos referencias muy locales, por tanto, sería necesario un estudio amplio estatal epidemiológico que actualmente no existe en la literatura.

Fisiopatología

El brusco aumento de presión intraluminal debido a la obstrucción ureteral aguda se extiende desde las terminaciones nerviosas nociceptoras (quimiorreceptores y mecanorreceptores) localizadas en la submucosa y en la lámina propia de la cápsula renal peripiélica (responsables del dolor renal), la pelvis renal (respon-

sables del dolor reno-ureteral), y en menor densidad, en el uréter proximal (9). Además, la musculatura lisa de la pared ureteral se contrae intentando expulsar la obstrucción, y si no lo consigue, se espasmodiza.

Una contracción prolongada isotónica conduce a una mayor producción de ácido láctico que irritará las fibras lentas tipo A (mielinizadas) y las rápidas tipo C (no mielinizadas). Estos impulsos nerviosos generados viajan hasta los segmentos medulares D11 - L2, llegando al sistema nervioso central, donde son especificadas por localización, carácter e intensidad, hecho que potenciará la crisis (10). Parece ser que la irritación local de la mucosa juega un papel menor (10,11). La distribución por dermatomas del dolor renal es el resultado de una convergencia somato-visceral de la información neural recibida desde la médula espinal, de manera que el dolor se puede percibir en cada órgano que comparte inervación con el tracto urinario. Esto explica la típica irradiación del dolor desde las fibras espinales a las fibras aferentes renales y ureterales, y las fibras sensitivas desde la piel, correspondientes a aquellas zonas inervadas por los nervios genitofemoral, ilioinguinal e iliohipogástrico (12). El resto de síntomas viscerales que con frecuencia se asocian al cólico renal (náuseas, vómitos, taquicardia, disminución del peristaltismo intestinal) son debido a las múltiples conexiones existentes entre los plexos renal, celíaco y mesentérico que llegan a la médula espinal al mismo nivel provocando irritación vecinal (12). Se han descrito 3 fases sucesivas en la obstrucción ureteral aguda: la primera,

que puede durar de 0 a 1,5 horas, donde aumentan el flujo sanguíneo renal (FSR) y la presión ureteral (PU), en la segunda, de 1,5 a 5 horas, cae el FSR mientras la PU continúa aumentando, y finalmente, encontramos una tercera fase, más allá de las 5 horas, donde FSR y PU disminuyen conjuntamente (12).

El aumento inicial del FSR es debido a una vasodilatación preglomerular, que muchos estudios demuestran que es secundaria a un aumento de producción local de eicosanoides, principalmente prostaglandina E2 (PGE2) y prostaciclina (PGI2) (13), y donde el aumento de óxido nítrico (NO) también tendría un papel relevante (13-15). Por otro lado, la PGE2 inhibe la secreción de hormona antidiurética (ADH) durante la obstrucción aguda, hecho que incrementa más la PU, por el aumento del flujo urinario. Posteriormente, el FSR y la PU disminuyen en un mecanismo de autodefensa por la subsiguiente vasoconstricción preglomerular que aumentará las resistencias intrarenales, siendo una reacción establecida por diferentes mediadores, angiotensina II, tromboxano A2, ADH y endotelinas (1,15). La disminución de la PU es secundaria a una disminución muy importante del filtrado glomerular, el cual persiste en rangos mínimos, fenómeno explicado porque la acumulación de orina en la pelvis renal podría escapar por reflujos pielovenosos y pielolinfáticos, entre otros. Todo este proceso explicaría, en parte, la observación clínica de una mejoría espontánea de la intensidad del dolor algunas horas después de su inicio, en la mayoría de pacientes (14,15).

Es importante destacar que el dolor de

cólico renal no es causado directamente por contracciones espasmódicas del uréter obstruido, y que por tanto, el uso de fármacos espasmolíticos tendrán escasa utilidad, y además, podrían ser contraproducentes al inhibir el peristaltismo fisiológico ureteral dificultando y retardando la eliminación de la causa obstructiva.

En algunos casos, una prolongada e intensa hiperpresión dentro del sistema colector podría implicar una anulación muy severa del filtrado glomerular, pero antes de que esto suceda puede producirse una rotura de la vía urinaria, a nivel de los fórnix caliciales, con extravasación importante de orina a nivel perirenal. Esta puede ser reabsorbida por los sistemas venosos y linfáticos del espacio intersticial, siendo otro mecanismo de defensa para disminuir la tensión intraluminal, y las presiones piélica y ureteral, y que incluso se inicia antes de la rotura de la vía. Afortunadamente, el riesgo de fracaso renal definitivo no se establece hasta varias semanas después de haberse establecido una obstrucción completa con anulación máxima del filtrado glomerular, sin que la literatura haya establecido con precisión el tiempo necesario para provocar lesiones renales irreversibles (de 2 a 6 semanas según los autores y en modelos experimentales animales)(16-18).

Etiología

En la gran mayoría de los pacientes, hasta un 90 %, el cólico es debido a una obstrucción ureteral aguda por una litiasis. En un 5-10 %, es debido a alteraciones de la

vía urinaria no litiasicas, como, síndrome de la unión pieloureteral, presencia de coágulos por tumoraciones renales, atonía ureteral por pielonefritis, necrosis papilar o procesos neoplásicos uroteliales. El resto de pacientes con cólico renal pueden presentar una obstrucción ureteral extrínseca secundaria a otros procesos, como enfermedades intestinales (apendicitis, diverticulitis, enfermedad de Crohn), ginecológicas, retroperitoneales, vasculares (aneurismas aortoiliacos, uréter retrocavo), oncológicas y hematológicas o complicaciones postquirúrgicas(19).

Diagnóstico

Clínica

El dolor de cólico renal suele ser de inicio súbito, unilateral y muy intenso. Se localiza en la fosa lumbar y en el ángulo costovertebral resiguiendo el margen inferior de la 12ª costilla. Se irradia característicamente siguiendo el trayecto ureteral antero-descendente hasta vejiga, genitales externos, e incluso, cara interna del muslo. A veces, el paciente refiere que el dolor se inicia en las zonas donde típicamente se irradia, presentando posteriormente el dolor lumbar típico. El paciente presenta gran agitación, buscando una posición antiálgica imposible de encontrar y característicamente, sujetándose la fosa renal. Es posible que el médico determine la posición de un cálculo ureteral por la zona de irradiación. Si el cálculo está alojado en la porción superior del uréter, el dolor se irradia al testículo, ya que la innervación de este órgano es similar a la del riñón y la porción superior del

uréter. Cuando el cálculo se encuentra en la porción media del uréter derecho, el dolor se irradia al punto de McBurney, pudiendo simular una apendicitis. En el lado izquierdo se puede parecer a una diverticulitis o a otras enfermedades del colon descendente o sigma. Conforme el cálculo se acerca a la vejiga, se produce inflamación y edema del orificio ureteral, apareciendo síntomas de irritabilidad vesical (polaquiuria y tenesmo).

La sintomatología no urinaria más frecuentemente asociada suele ser digestiva, en forma de náuseas, vómitos y constipación por ileo reflejo.

La fiebre no forma parte de la sintomatología del cálculo renal no complicado, aunque puede existir febrícula. Al explorar al paciente, palparemos un abdomen blando, sin signos de peritonismo, y con cierto timpanismo por el ileo reflejo. La suave percusión renal del lado afecto será positiva, incluso con contractura de la musculatura lumbar.

En el hombre, el testículo con frecuencia está retraído y elevado, pero no es doloroso a la palpación.

En la mujer, el examen pélvico será normal.

En la anamnesis, además de las características clínicas propias, para orientar más el cuadro, podemos buscar antecedentes personales y familiares de cólico renal, hematuria de esfuerzo, expulsión espontánea de pequeñas litiasis, etc., así como antecedentes familiares de litiasis urinaria, que se observa en el 25 % de los casos. Además, puede haber factores predisponentes de urolitiasis como inmovilización prolongada, enfermedades con manifestaciones óseas (hipertiroidismo, Paget, sarcoidosis, mieloma, etc.),

y enfermedades digestivas (rectocolitis hemorrágica, ileitis, resecciones de ileon, enfermedades inflamatorias intestinales). También, ciertos tratamientos pueden ser responsables de cálculos metabólicos (quimioterapia oncológica de litiasis úrica; vitamina D, calcio y furosemida de litiasis cálcica; inhibidores de la anhidrasa carbónica de litiasis de fosfato cálcico, cirugía bariátrica) o cálculos de origen medicamentoso (triamterene, sulfamidas, nitrofurantoina, indinavir) (19,20).

Exploraciones Complementarias

Análisis urinario y sanguíneo

En la mayoría de cólicos renales existirá hematuria macro o microscópica, aunque en un 9-33 % de casos está ausente (21,22). Esta ausencia de hematuria no estaría relacionada con el grado de obstrucción ni con el tamaño y localización de la litiasis, como demuestran diferentes autores (23,24).

La realización de un tira reactiva de orina será una prueba barata y suficiente en el estudio inicial de un cólico renal en el Servicio de Urgencias, ya que se demuestra más sensible que el recuento microscópico de hematíes en orina, hecho explicable por la hemólisis y las limitaciones propias de la microscopía como técnica, aunque algunos estudios refieren una eficacia diagnóstica similar de ambos métodos (25,26).

Parece que el periodo comprendido entre el inicio del dolor y la recogida de orina presentaría un impacto significativo en el diagnóstico de hematuria con tira

reactiva, observando que la ausencia de hematuria se produciría mayoritariamente en los días 3 y 4 después del inicio del dolor, coincidiendo con la hemostasia fisiológica secundaria a la impactación de la litiasis (27).

Es también frecuente la presencia de leucocitos, aunque no exista infección asociada, consecuencia de la propia reacción inflamatoria, siendo la tira reactiva muy sensible y específica para detectar leucocituria, y muy específica, pero con una sensibilidad del 50 % para nitritos, que equivaldría a hallar bacterias. El análisis sanguíneo no será necesario en la evaluación de un cólico renal simple, siendo de utilidad ante la sospecha clínica de cólico renal complicado (presencia de fiebre, oligo-anuria en un monorreno, obstrucción bilateral) donde los parámetros más relevantes a valorar serán el recuento leucocitario, si existe desviación a la izquierda de la fórmula, y la función renal, así como otros parámetros de sepsis como las pruebas de coagulación o la PCR.

Exploraciones Radiológicas

Las exploraciones radiológicas permitirán apurar el diagnóstico, aunque no suelen cambiar la actitud terapéutica en Urgencias delante de un cólico renal simple con claro diagnóstico clínico, pero serán imprescindibles en la evaluación de un cólico renal complicado:

Radiografía simple de abdomen: es el estudio de imagen más rápido y sencillo en los pacientes con cólico renal. Esta prueba detecta los cálculos ureterales con una sensibilidad que varía del 45 al 59 %, por lo que su utilidad es limitada.

La superposición del intestino y de los huesos oculta algunos cálculos, y los flebolitos (perlas venosas calcificadas, redondas, múltiples, con frecuencia muy excéntricas, con menor densidad central, y muy frecuentes en los espacios paravesicales), se pueden confundir con litiasis. Además, la radiografía simple no detecta cálculos radiotransparentes (ácido úrico puro), litiasis menores de 2 mm o microlitiasis (popularmente llamadas "arenilla"), ni la causa obstructiva cuando no es litiasis (hasta un 10 % de casos), y la presencia de una calcificación abdominal no es un signo seguro que esté localizada en el aparato urinario. Permite ver cálculos a partir de 2 mm si son de calcio y a partir de 3-4 mm si son de densidad más baja (estruvita o cistina). Además, podemos observar, una ligera escoliosis de concavidad hacia el lado afecto, un discreto aumento de tamaño de la silueta del riñón afectado y posibles imágenes radioopacas sugestivas de cálculos a nivel renal o ureteral (19). Ecografía abdominal: es un método incruento, rápido, portátil, repetible, relativamente barato y que no usa radiaciones ionizantes ni material de contraste. Nos aporta información sobre el estado de la vía por encima de la obstrucción, informando del grado de ectasia pielocalicial del riñón afecto (se considera que una separación mayor de 5 mm de los ecos en el seno renal constituye un signo indirecto de obstrucción), pudiendo diagnosticar, además, litiasis radiotransparentes no visibles en la radiografía simple, o procesos tumorales que comprometan el vaciado ureteral. El uso del Doppler permitirá estudiar el

índice de resistencia renal (parámetro que permite detectar obstrucción con alta sensibilidad y especificidad (28), observándose una disminución del índice del riñón obstruido respecto al contralateral, y que incluso permitiría diferenciar, si el proceso es de instauración aguda o crónica) y la evaluación de los jets ureterales (presencia y simetría de los eyaculados de ambos uréteres). El análisis de estos parámetros permitiría detectar obstrucción renal aguda y al ofrecer resultados funcionales, podría permitir establecer un valor predictivo del paso de la litiasis, pudiendo reemplazar a la UIV(29) en el cólico renal litiasico, sobre todo en contraindicaciones de la UIV, como el embarazo (30).

Como deben transcurrir horas para que se desarrolle una pielocaliectasia manifiesta después de una obstrucción súbita e incluso completa, no resulta sorprendente que la ecografía pase por alto el 20-30 % de las obstrucciones agudas causadas por un cálculo ureteral. Además, se pueden establecer diagnósticos falsamente positivos de obstrucción en pacientes con pielonefritis, ectasias crónicas residuales, reflujo vesicoureteral, dilatación residual después de aliviar la obstrucción o sobredistensión de la vejiga, sobre todo en mujeres. También debe destacarse la disminución de su eficacia diagnóstica en uréter medio y distal, siendo útil para valorar causas obstructivas en el uréter yuxtavesical con la vejiga llena. Por tanto, resulta de gran utilidad la combinación de la radiografía simple de abdomen y de la ecografía, con demostración de los cálculos y la pielocaliectasia, en el diagnóstico de

cólico renal agudo. Es muy importante destacar que la mayoría de cólicos renales presentan un mayor o menor grado de ectasia en la ecografía, y por tanto, no debe considerarse como un signo de complicación *per se*, además, el grado de ectasia no tiene una relación directa con la intensidad del dolor, ya que este síntoma estaría más relacionado con la velocidad de instauración de la obstrucción, cuanto más rápida, más intensidad. De esta forma, su uso en el cólico renal simple no es obligado pero sí cuando el cuadro es complicado o con dudas diagnósticas de la causa obstructiva.

También es importante recordar que se han asociado contracciones peristálticas irregulares de amplitud inferior con infecciones del tracto urinario superior provocadas por endotoxinas producidas por enterobacterias (31), y esta situación podría mostrar cierta ectasia de la vía por ecografía en una unidad renal que realmente no estaría obstruida.

Urografía intravenosa: durante mucho tiempo se ha considerado el método diagnóstico de elección para estudiar a los pacientes con cólico renal. Está al alcance de todos los hospitales, es fiable, barato y relativamente inocuo. Los hallazgos clásicos en la obstrucción renal aguda consisten en, retraso en la aparición del nefrograma, que adquiere una densidad cada vez mayor en las imágenes posteriores, retraso en la aparición del contraste en el sistema pielocalicial, dilatación ureteral proximal en la zona de la obstrucción y posible identificación de la causa. Tiene el inconveniente de las reacciones alérgicas debidas al contraste, que han disminuido con los contrastes de baja osmolaridad. Muchos

centros siguen considerando la UIV como el método de referencia para diagnosticar el cólico renal agudo. No obstante, con la introducción de la ecografía Doppler con medición del índice de resistencia renal y la TAC helicoidal sin contraste con reconstrucción tridimensional, la UIV tenderá a usarse cada vez menos (32).

TC helicoidal sin contraste: varios estudios recientes han confirmado a esta exploración como una modalidad precisa para la evaluación del cólico renal, con una sensibilidad de hasta el 98 % y una especificidad de hasta un 100 % (32,33).

No requiere de contraste, siendo especialmente atractiva en pacientes alérgicos o con insuficiencia renal previa. Puede visualizar pequeños cálculos, incluidos los radiotransparentes, y si la litiasis es suficientemente pequeña para no ser identificada, se observan múltiples signos indirectos como dilatación ureteral y renal, trazos de líneas de grasa perirrenal, líquido perirrenal y el signo del anillo en las partes blandas (visualización de un círculo de tejido blando que envuelve al cálculo, que representa la pared edematosa del uréter, permitiendo diferenciar los cálculos de los flebolitos). Es un procedimiento rápido de tan solo 5 minutos, y que en algunos sistemas sanitarios se ha determinado que no cuesta más que la UIV(33). Además, cuando no existe litiasis identifica con exactitud otras alteraciones urinarias y no urinarias. Las principales desventajas de esta prueba, en comparación con la UIV, son que no evalúa la función renal, y no en todos los centros se dispone de servicio de TC, sobre todo durante 24 horas, y legalmente se requiere la presencia de un radiólogo para la certificación de la exploración.

Diagnóstico Diferencial

El cólico renal, sobre todo en sus formas atípicas, puede simular numerosas afecciones:

- **Renales:** pielonefritis aguda, embolia-infarto renal.
- **Genitales:** torsión de cordón espermático, torsión de ovario, embarazo extrauterino, salpingitis.
- **Digestivas:** apendicitis aguda, oclusión intestinal, diverticulitis, pancreatitis aguda.
- **Vasculares:** disección o rotura de aneurisma de aorta abdominal.
- **Neurológicas:** lumbo-ciatalgia, neuralgia lumbo- abdominal o ilio-lumbar, tabes.

En la práctica clínica será muy importante establecer el diagnóstico diferencial entre cólico renal febril o pielonefritis aguda obstructiva y pielonefritis aguda simple (Tabla 1).

Tratamiento

El manejo conservador se considera la primera línea de tratamiento del cólico renal simple (34) ya que dos tercios de las litiasis ureterales son expulsadas espontáneamente en las 4 semanas siguientes al inicio de los síntomas (35). Una litiasis ureteral que no ha sido expulsada después

Diagnóstico diferencial entre pielonefritis aguda obstructiva y pielonefritis aguda simple**Cólico renal febril o pielonefritis aguda obstructiva****Pielonefritis aguda simple**

- Suele iniciarse en forma de dolor lumbar de tipo cólico.
- Sintomatología vegetativa concomitante muy frecuente.
- Sd. Irritativo miccional (no estranguria) coincidiendo o posterior al dolor lumbar por probable litiasis yuxtavesical.
- Febrícula/fiebre después de horas/días de iniciarse el dolor lumbar.
- Antecedentes pers./fami. De Its. Renal.
- Con frecuencia la rx abdomen evidencia litiasis.
- La ecografía suele mostrar ectasia de la vía.
- Es una urgencia urológica y requiere drenaje de la vía (cateterismo ureteral vs nefrostomía percutánea).

- Suele debutar en forma de síndrome miccional en las horas o días previos.
- Se continua con dolor lumbar sordo y fiebre/afectación estado general precoz.
- La rx no evidencia litiasis y tira reactiva de orina habitualmente piúrica.
- Antecedentes personales de itus previas.
- Ausencia de ectasia en la ecografía.
- El tratamiento es estrictamente médico (antibiótico).

Tabla 1.

de 1 a 2 meses es altamente improbable que se expulse espontáneamente (35). Los objetivos del tratamiento son establecer un buen control del dolor, y conservar al máximo la función renal suprimiendo o aliviando los efectos de la obstrucción ureteral (1,34).

Existen múltiples estrategias a diferentes niveles fisiopatológicos para el tratamiento del cólico renal.

Hidratación, fluidos y diuréticos

Parecería razonable pensar que a un paciente con un cólico renal agudo, aquellas medidas encaminadas a aumentar la producción urinaria, como el uso de diuréticos o el aumento de volumen de fluidos administrados, podrían, teóricamente, favorecer el paso de la litiasis al

augmentar la presión hidrostática dentro del uréter, disminuyendo la duración e intensidad de los síntomas. Estudios de metanálisis no han podido establecer evidencia científica en este tema, y si añadimos el riesgo potencial de rotura de la vía y fracaso renal, podríamos concluir que estas medidas no serían recomendables (36).

Por otro lado, parece clara la recomendación de evitar una excesiva sobrehidratación durante la fase aguda del cólico renal, que provocaría una exacerbación de los síntomas y un riesgo potencial de rotura de la vía, sin evidencia que disminuyan los tiempos de expulsión (36).

Calor local

Existen múltiples estudios que muestran la eficacia del calor local para disminuir

el dolor y la angustia en traumatismos menores (37,38), incluso en dolores de origen cardíaco (39) y dolores menstruales en mujeres jóvenes (40). El mecanismo de actuación analgésico se explicaría porque el calor local actuaría distorsionando los estímulos de los nociceptores periféricos y su procesamiento en la médula dorsal, causando una reducción de la actividad simpática provocada por el dolor cólico, y consiguiendo una disminución en la percepción de este dolor (40). Algunos estudios demuestran que la aplicación de calor local en el cólico renal es una medida efectiva y fácil para aliviar el dolor, y útil como tratamiento complementario en el cuadro agudo (40).

Tratamiento Farmacológico

Anticolinérgicos

Los fármacos anticolinérgicos como la -butilbromuro de hioscina (Buscapina®) se han utilizado clásicamente como analgésicos en el cólico renal al inducir una relajación de la musculatura lisa con disminución del espasmo ureteral, que ha sido la explicación fisiopatológica clásica del dolor. Actualmente es suficientemente conocido que el mecanismo fisiopatológico del dolor es la distensión de la cápsula renal por la obstrucción, siendo el espasmo ureteral resultante una respuesta que contribuye de forma menor al cuadro. A pesar de todo, todavía está muy extendido el uso de estos fármacos

como tratamiento adyuvante de AINEs y opiáceos en la crisis aguda. Aunque existen estudios que demuestran que el uso de antimuscarínicos disminuye el dolor en comparación con placebo, ningún estudio ha demostrado que sean tan eficaces como opiáceos, AINEs u otros analgésicos cuando son usados como fármaco único (41-43). Además, existen estudios que muestran que la adición de un antimuscarínico a los AINEs u opiáceos no aporta beneficios analgésicos, ni disminuye la sintomatología vegetativa acompañante (44,45). Con todos estos resultados y disponiendo en nuestro medio de una batería de fármacos más eficaces y más dirigidos al origen fisiopatológico del dolor, no está justificado el uso de fármacos antimuscarínicos en el tratamiento del cólico renal. Además, sería de interés valorar en estudios posteriores si la adición de antimuscarínicos al tratamiento, al disminuir el peristaltismo ureteral, retardaría el progreso ureteral de la causa obstructiva, dificultando y aumentando el tiempo de expulsión.

Antiinflamatorios no esteroideos (AINEs)

Múltiples estudios muestran que los AINEs proporcionan un significativo alivio del dolor en el cólico renal (46,47). Aparte de su potente efecto analgésico y antiinflamatorio, tienen el beneficio teórico de actuar directamente sobre la causa principal del dolor, inhibiendo la síntesis de prostaglandinas y, por tanto, disminuyendo el FSR, reduciendo la producción urinaria y la presión intraluminal. Estudios de metanálisis han

demostrado que son, como mínimo, tan efectivos como los opiáceos en el tratamiento del cólico renal (48). Los efectos secundarios más frecuentes están bien definidos, hemorragia gastrointestinal e insuficiencia renal, aunque con una correcta protección gástrica durante el tratamiento y en pacientes sin insuficiencia renal previa, no se ha detectado ningún efecto adverso grave en amplios estudios de metanálisis (49,54). Sólo deberían evitarse en pacientes alérgicos o con insuficiencia renal previa, para no agravarla. Existe una amplia variedad de fármacos, dosis y vías de administración, así naproxeno y diclofenaco aportan una potente analgesia con baja incidencia de efectos adversos, el ibuprofeno es el que tiene el menor riesgo de efectos gastrointestinales, y la indometacina tiene un efecto muy potente pero con alta incidencia de efectos adversos (50). El diclofenaco y la indometacina por vía oral o rectal muestran alta eficacia, con reducción de los reingresos hospitalarios por dolor y el diclofenaco tiene menos efectos adversos que por vía parenteral (50). El uso de diclofenaco vía rectal puede ser de utilidad en pacientes con náuseas o vómitos que impidan la tolerancia oral, con comparable efectividad analgésica y escasos efectos adversos (51). Por otro lado, varios estudios demuestran que el diclofenaco podría aumentar la reabsorción tubular, retardando la excreción de contraste renal, sobreestimando el retraso de eliminación en pruebas de contraste realizadas en fase aguda (52,53). En estudios de metanálisis donde

se realizan comparaciones de AINEs frente a opiáceos para el tratamiento del cólico renal, se concluye que los AINEs consiguen una mayor reducción en las puntuaciones del dolor y es menos probable que requieran de analgesia adicional a corto término con menos efectos secundarios que los opiáceos (49,54). Por tanto, se convendría que cuando se requiera de un bolus único de analgesia en la fase aguda del cólico renal, un AINE sería el fármaco de elección (54) en lugar de un opiáceo, y también se recomendaría su uso, siempre que no estuviera contraindicado, en el tratamiento posterior de mantenimiento, a la espera de futuros estudios que definan cuales son los fármacos y las vías de administración idóneas.

Opiáceos

Está ampliamente demostrado en la literatura que los opiáceos proporcionan una franca disminución del dolor en el cólico renal agudo (49). Tienen la ventaja de su bajo coste, facilidad de ajustar dosis, alta potencia y rapidez de actuación, con el efecto negativo de la dependencia que pueden provocar. Por otro lado, a pesar de su potencia analgésica, no actúan sobre el origen fisiopatológico del dolor. Se han demostrado de eficacia prácticamente similar a los AINEs en el cólico renal agudo (48), con ligera ventaja de los AINEs, aunque se desconoce su dosis óptima para conseguir una analgesia adecuada. Se observa mayor frecuencia de efec28 Manual de Endourología | Edición 2016

tos adversos en los pacientes tratados con opiáceos, donde los vómitos se asociaron claramente, sobre todo con el uso de petidina. Por todo esto podemos establecer que los opiáceos son fármacos muy eficaces en el tratamiento del cólico renal agudo, que están indicados como tratamiento complementario de los AINEs o cuando éstos están contraindicados o se requiere de un ajuste de dosis, y se recomendaría no usar la petidina por la alta tasa de vómitos asociada.

Dipironas

Las dipironas son analgésicos no opiáceos de uso muy frecuente en algunos países como España y Brasil, pero muy poco utilizados en países anglosajones, aduciendo el grave riesgo potencial de agranulocitosis (55). Se han demostrado como una analgesia efectiva para el tratamiento del cólico renal agudo, en dosis única o como tratamiento complementario de AINEs y opiáceos (55,56). Estudios de metanálisis muestran que administrados por vía intramuscular son menos efectivos que el diclofenac 75 mg, y que su uso junto con espasmolíticos no mejoran su eficacia. Además, se observa que vía endovenosa son más efectivos que intramusculares y en la mayoría de las series publicadas no se ha descrito ningún caso de agranulocitosis, siendo los efectos adversos más frecuentes descritos, somnolencia y sequedad de boca (55). Por otro lado, algún estudio sugiere que en el cólico renal agudo el uso de 2 g de dipirona no esta-

ría justificada ya que es igualmente efectiva una dosis de 1 g (57).

Otros analgésicos

El uso de paracetamol en el cólico renal agudo está escasamente definido, pero no sería considerado un fármaco de elección inicial. Estaría indicado durante el embarazo o en contraindicación de los fármacos anteriormente descritos, con la ventaja de no presentar los efectos adversos del resto (58). Existen algunos estudios que valoran la eficacia de la desmopresina intranasal en el cólico renal agudo aduciendo su facilidad de uso, efecto muy rápido y ausencia de efectos adversos, ofreciendo una buena eficacia analgésica, tanto sola como administrada junto con diclofenac, incrementando su efecto (59,60). Este fármaco actuaría reduciendo intensamente la presión ureteral por su potente efecto anti-diurético, sin los efectos presores de la vasopresina, como se demuestra en modelos experimentales (61). Por otro lado, favorecería la liberación de beta-endorfinas hipotalámicas, aunque esta teoría continúa en discusión (62). A pesar que todavía existen escasos estudios sobre el uso de los inhibidores de la COX-2 para el cólico renal agudo, ya se ha establecido en estudios experimentales, que reducen la contractilidad ureteral, además de su potente efecto antiinflamatorio, evitando efectos adversos gástricos (63). Actualmente sólo están disponibles por vía oral. Existen estudios comparativos realizados con rofecoxib, antes de su retirada del mercado,

que mostraban una disminución de los requerimientos analgésicos de mórficos en cólico agudo de forma similar al diclofenaco (64). Por tanto, el potente efecto antiinflamatorio de los inhibidores de la COX-2, junto con su actuación directa sobre la fisiopatología del dolor y con escasos efectos adversos, permite que se muestren como fármacos potencialmente muy útiles a la espera de futuros estudios que mejoren la evidencia científica disponible actualmente, usando otros fármacos de la misma familia (celecoxib, etoricoxib, parecoxib).

Fármacos no analgésicos: Antieméticos, Hipnóticos

En una crisis de cólico renal agudo serán muy útiles diferentes fármacos para controlar la sintomatología vegetativa acompañante. Los antieméticos, como la metoclopramida, ayudarán al control de las náuseas y vómitos causados por irritación vecinal de los plexos celíaco y mesentérico, y actuará como un procinético para evitar la disminución del peristaltismo que se puede producir en la fase aguda. Por otro lado, la agitación y la taquicardia causadas por el intenso dolor cólico pueden ser tratadas sintomáticamente con hipnóticos tipo benzodiazepinas.

Infiltración y bloqueo subcutáneo paravertebral.

La infiltración subcutánea de un anestésico local (lidocaína 2 % o bupivacaína 0,25 %) para provocar un bloqueo paravertebral en el tratamiento del cólico renal agudo es un método simple,

barato, sin efectos adversos, pero con el inconveniente de su corta duración (65). La punción se realizaría a nivel paravertebral entre D10 y L2, entre el ángulo escapular, las apófisis espinosas y la cresta iliaca. Fue descrito inicialmente en la literatura médica soviética y es una práctica médica habitual en Rusia (66). El mecanismo de actuación es incierto, pero se ha demostrado que la efectividad es similar al inyectar suero salino (65). Algunos autores explican el fenómeno por la "teoría de la puerta" del dolor que consistiría en que la punción de los dermatomas correspondientes, inhibiría circuitos neurales medulares hasta un nivel central, bloqueando la transmisión de los nociceptores (67).

Litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOC) urgente

Una opción de tratamiento en el cólico renal agudo es la realización de una LEOC urgente para fragmentar la litiasis responsable, a las horas siguientes de la presentación del cuadro.

Recientes estudios demuestran que es un proceso seguro y que ofrece un buen control del dolor con resolución de la obstrucción, disminuyendo la necesidad de hospitalización y el retorno a la actividad normal del paciente, en comparación con una LEOC diferida (68,69). Los mejores resultados se obtienen en litiasis menores de 5 mm y situadas por debajo de los vasos ilíacos, a pesar que en litiasis de mayor tamaño y más proximales, los resultados también son mejores que difiriendo la LEOC (70).

Tratamientos en Situaciones Especiales

Cólico renal por litiasis ureteral distal

En los últimos años encontramos múltiples estudios que postulan la utilización de un tratamiento combinado con un corticosteroide, habitualmente deflazacort, más un calcio-antagonista o un α -bloqueante, para la litiasis ureteral distal. El uso de α -bloqueantes se explicaría fisiopatológicamente por la mayor densidad de receptores α_1 en el uréter distal, siendo menor en uréter medio y proximal, como se demuestra en estudios inmunohistoquímicos (76), y los calcio-antagonistas actuarían como relajantes de la musculatura lisa ureteral. Los primeros estudios se realizaron usando un calcio-antagonista, habitualmente nifedipino (71), y en estudios más recientes, se ha usado la tamsulosina (72), con buenos resultados. Este tratamiento combinado estaría indicado en litiasis expulsables de uréter distal (por debajo de los vasos ilíacos), y permitiría aumentar significativamente la tasa de expulsión, disminuir el tiempo para expulsar, disminuyendo los requerimientos analgésicos y la necesidad de hospitalización e instrumentación (71,72). Existe algún estudio comparativo entre calcio-antagonistas y tamsulosina, que muestra una clara ventaja usando tamsulosina para todos los parámetros definidos anteriormente (73,74).

También se han realizado comparaciones entre diferentes α -bloqueantes, observando efectos similares al usar doxazosina, terazosina o tamsulosina (75).

El deflazacort es el corticosteroide usado

en todos los estudios por su potencia antiinflamatoria y al no requerir de pauta descendente. De esta forma el uso de este tratamiento combinado en el cólico renal por litiasis ureteral distal podría ser una opción recomendable.

Cólico renal post-LEOC

El cólico renal simple que se presenta después de una sesión de LEOC se tratará de forma idéntica al que aparece espontáneamente, aunque debemos recordar el mayor riesgo de carretera litiásica posterior, siendo muy importante en este caso disponer de una exploración radiológica. Para restos litiásicos post-LEOC situados en el uréter distal, la pauta de tratamiento anteriormente descrita será útil. Por otro lado, algunos estudios demuestran la utilidad de la tamsulosina para reducir el número de cólicos renales e intensidad del dolor de los mismos, después de la LEOC y para favorecer la expulsión de los fragmentos restantes (77), incluso en presencia de carreteras litiásicas (78).

Situaciones Especiales

Cólico renal en monorreno

La actitud frente a un cólico en un paciente con un solo riñón es la misma que en un birreno, siempre y cuando el paciente no presente anuria, fiebre igual o superior 38 °C o *status* cólico, ya que en estos casos lo trataremos como un cólico renal complicado (78).

Cólico renal durante el embarazo

La urolitiasis es un problema infrecuente pero importante durante la gestación, y

su incidencia es de 1 en 1.500 embarazos (20). Es más frecuente en multiparas y en el segundo, y sobre todo, en el tercer trimestre (80,81). Su diagnóstico no siempre es fácil, y suele manifestarse por dolores en el flanco (90-100 %), o por hematuria macro o microscópica (75-100 %)(80). Teniendo en cuenta las modificaciones anatómicas sufridas durante el embarazo, puede manifestarse por dolores abdominales (40-56 %), hecho que puede llevarnos al diagnóstico incorrecto de apendicitis, diverticulitis o desprendimiento precoz de placenta. Puede acompañarse de náuseas, vómitos o clínica irritativa miccional.

La mayor gravedad del cólico renal durante el embarazo es el riesgo de parto prematuro (40-67 %).

Aunque sólo en el primer trimestre es evidente el riesgo fetal si se usa radioscopia, se recomienda la ecografía como método diagnóstico más inocuo, que evidenciará pielocaliectasia de grado variable, con una sensibilidad mayor al 90 % para detectar una litiasis reno-ureteral (81). La frecuente dilatación de las vías superiores inducida por el embarazo hace que la ecografía en escala de grises resulte inespecífica para detectar obstrucción, siendo de gran utilidad el modo Doppler. También es útil e inocua la resonancia magnética en secuencia rápida (19,20).

El tratamiento del cólico renal en la gestación representa un problema importante porque puede provocar un parto prematuro y los procedimientos terapéuticos invasivos son potencialmente perjudiciales para el feto. Por tanto, se suelen recomendar

tratamientos temporales conservadores. Los analgésicos más fiables son los opiáceos y el paracetamol, debiendo evitar los AINEs, por el riesgo de cierre prematuro del *ductus arteriosus*. En el 50-80% de casos, el cálculo se expulsa espontáneamente (80), pero cuando se asocia a sepsis o *status* cólico se requerirá tratamiento urgente. Dado que la LEOC está contraindicada, el cateterismo ureteral, la nefrostomía percutánea o incluso la ureteroscopia, en manos experimentadas, serán buenas opciones terapéuticas. Por otro lado, deberá realizarse profilaxis antibiótica de larga duración en pacientes embarazadas portadoras de tutor ureteral y que presenten bacteriuria (81).

Instrumentación/ Desobstrucción quirúrgica de la vía urinaria

Deberá realizarse una desobstrucción de la vía urinaria delante de un cólico renal complicado, que podemos definir como aquel que se acompaña de los signos de gravedad siguientes:

- **Fiebre (>38 °C):** expresa una infección del parénquima renal y de la orina por encima del obstáculo. El riesgo potencial es la sepsis de origen urinario, habitualmente provocada por bacilos gram-negativos, con gravísimas repercusiones sistémicas y alta mortalidad.
- **Status Cólico:** es la persistencia de las crisis de dolor durante más de 24 horas a pesar de mantener al paciente en tratamiento parenteral con múltiples fármacos cada 4 horas, siendo alguno

de ellos, un opiáceo. Además del agotamiento del paciente a causa del dolor, existe un alto riesgo de rotura de la vía excretora. Si se apura correctamente el tratamiento farmacológico, suele ser una indicación muy poco habitual.

• **Anuria:** ya sea por obstrucción bilateral o en riñón único, y con todas las complicaciones que implica una insuficiencia renal aguda.

A pesar que en la literatura urológica quedan establecidas estas indicaciones de instrumentación, actualmente todavía no existen estudios sobre cuál es la mejor forma de desobstrucción para facilitar el tratamiento posterior de la litiasis, qué tipo de derivación aporta mayor calidad de vida al paciente hasta la resolución de la causa obstructiva, cuáles son las indicaciones precisas de cateterismo ureteral con catéter recto o con doble jota, así como otras muchas cuestiones que se plantean en la actitud a tomar delante de un cólico renal complicado, estando a la espera de futuros estudios para poder establecer evidencia científica sobre este tema.

Bibliografía

- Shokeir AA. Renal colic: pathophysiology, diagnosis and treatment. *Eur Urol.* 2001;39(3):241-249.
- Boari B, Manfredini R. Circadian rhythm and renal colic. *Recenti Prog Med.* 2003;94(5):191-193.
- Chauhan V, Eskin B, Allegra JR, Cochrane DG. Effect of season, age, and gender on renal colic incidence. *Am J Emerg Med.* 2004;22(7):560-563.
- Soucie JM, Thun MJ, Coates RJ, McClellan W, Austin H. Demographic and geographic variability of kidney stones in the United States. *Kidney Int.* 1994;46(3):893-899.
- Sarmina I, Spirnak JP, Resnick MI. Urinary lithiasis in the black population: an epidemiological study and review of the literature. *J Urol.* 1987;138(1):14-17.
- Dall'era JE, Kim F, Chandhoke PS. Gender Differences among Hispanics and Caucasians in symptomatic presentation of kidney and ureteral stones. *J Endourol.* 2005;19(3):283-286.
- Ljunghall S, Danielson BG, Fellstrom B, Holmgren K, Johansson G, Wikstrom B. Family history of renal stones in recurrent stone patients. *Br J Urol.* 1985;57(4):370-374.
- Curhan GC, Willett WC, Rimm EB, Stampfer MJ. Family history and risk of kidney stones. *J Am Soc Nephrol.* 1997;8(10):1568-1573.
- Moody TE, Vaughn ED Jr, Gillenwater JY. Relationship between renal blood flow and ureteral pressure during 18 hours of total unilateral urethral occlusion. Implications for changing sites of increased renal resistance. *Invest Urol.* 1975;13(3):246-251.
- Klahr S. New insights into the consequences and mechanisms of renal impairment in obstructive nephropathy. *Am J Kidney Dis.* 1991;18(6):689-699.
- Cervero F, Sann H. Mechanically evoked responses of afferent fibres innervating the guinea-pig's ureter: an in vitro study. *J Physiol.* 1989;412:245-266.
- Travaglini F, Bartoletti R, Gacci M, Rizzo M. Pathophysiology of reno-ureteral colic. *Urol Int.* 2004; 72 Suppl 1:20-23.
- Schulman CC. Electron microscopy of the human ureteric innervation. *Br J Urol.* 1974;46(6):609-623.
- Lanzone JA, Gulmi FA, Chou SY, Mooppan UM, Kim H. Renal hemodynamics in acute unilateral ureteral obstruction: contribution of endothelium-derived relaxing factor. *J Urol.* 1995;153(6):2055-2059.

15. Shokeir AA. Renal colic: new concepts related to pathophysiology, diagnosis and treatment. *Curr Opin Urol.* 2002;12(4):263-269.
16. Vela Navarrete R. El riñón dilatado, 2001. Editorial Mason.
17. Vela Navarrete R, García-Fisac JM. Complete ureteral obstruction: delayed manometric response and its physiopathologic significance *Arch Esp Urol.* 1983;36(6):383-390.
18. Vaughan ED Jr, Gillenwater JY. Recovery following complete chronic unilateral ureteral occlusion: functional, radiographic and pathologic alterations. *J Urol.* 1971;106 (1): 27-35.
19. Lechevallier E, Dussol B, Bretheau D. *Enciclopedia Médico- Quirúrgica de Urología*, 2001.
20. Walsh, Retik, Vaughan, Wein. *Campbell's Urology.* 8th ed. 2002.
21. Press SM, Smith AD. Incidence of negative hematuria in patients with acute urinary lithiasis presenting to the emergency room with flank pain. *Urology*, 1995;45:753-757.
22. Stewart DP, Kowalski R, Wong P, Krome R. Microscopic hematuria and calculus-related ureteral obstruction. *J Emerg Med* 1990;8:693-695.
23. Bove P, Kaplan D, Dalymple N, Rosenfield AT, Verga M, Anderson K, et al. Reexamining the value of hematuria testing in patients with acute flank pain. *J Urol*, 1999;162: 685-687.
24. Li J, Kennedy D, Levine M, Kumar A, Mullen J. Absent hematuria and expensive computerized tomography case characteristics of emergency urolithiasis. *J Urol*, 2001; 165:782-784.
25. Kiel DP, Moskowitz MA. The urinalysis: a critical appraisal. *Med Clin North Am*, 1987;71:607-624.
26. Vaughan ED Jr, Wyker AW Jr. Effect of osmolality on the evaluation of microscopic hematuria. *J Urol.* 1971;105(5): 709-711.
27. Kobayashi T, Nishizawa K, Mitsumori K, Ogura K. Impact of date of onset on the absence of hematuria in patients with acute renal colic. *J Urol.* 2003;170(4 Pt 1):1093-1096.
28. Geavlete P, Georgescu D, Cauni V, Nita G. Value of duplex Doppler ultrasonography in renal colic. *Eur Urol.* 2002;41 (1):71-78.
29. Kmetec A, Peskar-Babnik D, Buturovic-Ponikvar J. Time-dependent changes of resistive index in acute renal obstruction during nonsteroidal drug administration. *BJU Int.* 2002;89(9):847-850.
30. Shokeir AA, Mahran MR, Abdulmaaboud M. Renal colic in pregnant women: role of renal resistive index. *Urology.* 2000;55(3):344-347.
31. King WW, Cox CE. Bacterial inhibition of ureteral smooth muscle contractility. I. The effect of common urinary pathogens and endotoxin in an in vitro system. *J Urol.* 1972; 108(5):700-705.
32. Shokeir AA, Abdulmaaboud M. Prospective comparison of nonenhanced helical computerized tomography and Doppler ultrasonography for the diagnosis of renal colic. *J Urol.* 2001;165(4):1082-1084.
33. Yilmaz S, Sindel T, Arslan G, Ozkaynak C, Karaali K, Kabaalioglu A, Luleci E. Renal colic: comparison of spiral CT, US and IVU in the detection of ureteral calculi. *Eur Radiol.* 1998;8(2):212-217.
34. Hubner WA, Irby P, Stoller ML. Natural history and current concepts for the treatment of small ureteral calculi. *Eur Urol.* 1993;24(2):172-176.
35. Miller OF, Kane CJ. Time to stone passage for observed ureteral calculi: a guide for patient education. *J Urol.* 1999;162(3 Pt 1):688-90; discussion 690-691.
36. Rozanski TA, Edmondson JM. Fluids and diuretics for acute ureteric colic. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005; 20;(3):CD004926.
37. Nuhr M, Hoerauf K, Bertalanffy A,

- Bertalanffy P, Frickey N, Gore C. et al. Active warming during emergency transport relieves acute low back pain. *Spine*. 2004 15; 29(14):1499-1503.
38. Kober A, Scheck T, Fulesdi B, Lieba F, Vlach W, Friedman A. et al. Effectiveness of resistive heating compared with passive warming in treating hypothermia associated with minor trauma: a randomized trial. *Mayo Clin Proc*. 2001; 76(4):369-375.
 39. Hartman CH. Response of angular pain to hand warming. A clinical note. *Biofeedback Self Regul*. 1979;4(4):355-357.
 40. Kober A, Dobrovits M, Djavan B, Marberger M, Barker R, et al. Local active warming: an effective treatment for pain, anxiety and nausea caused by renal colic. *J Urol*. 2003; 170(3):741-744.
 41. Jones JB, Dula DJ. The efficacy of sublingual hyoscyamine sulfate and intravenous ketorolac tromethamine in the relief of ureteral colic. *Am J Emerg Med*. 1998;16(6):557- 559.
 42. Stankov G, Schmieder G, Zerle G, Schinzel S, Brune K. Double-blind study with dipyron versus tramadol and butylscopolamine in acute renal colic pain. *World J Urol*. 1994;12(3):155-161.
 43. Benyajati C. Comparative study of Baralgan and hyoscine- N-methyl bromide in the treatment of intestinal and renal colic pain. *J Med Assoc Thai*. 1986;69(10):569-573.
 44. Jones JB, Giles BK, Brizendine EJ, Cordell WH. Sublingual hyoscyamine sulfate in combination with ketorolac tromethamine for ureteral colic: a randomized, double-blind, controlled trial. *Ann Emerg Med*. 2001;37(2): 141-146.
 45. Holdgate A, Oh CM. Is there a role for antimuscarinics in renal colic? A randomized controlled trial. *J Urol*. 2005;174(2):572-5; discussion 575.
 46. Curry C, Kelly AM. Intravenous tenoxicam for the treatment of renal colic. *N Z Med J*. 1995;14;108(1001):229-230.
 47. Smally AJ. Analgesia in renal colic. *Ann Emerg Med*. 1997;29(2):296.
 48. Labrecque M, Dostaler LP, Rousselle R, Nguyen T, Poirier S. Efficacy of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in the treatment of acute renal colic. A meta-analysis. *Arch Intern Med*. 1994;27;154(12):1381-1387.
 49. Holdgate A, Pollock T. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) versus opioids for acute renal colic. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;18;(2):CD004137.
 50. Davenport K, Timoney AG, Keeley FX. Conventional and alternative methods for providing analgesia in renal colic. *BJU Int*. 2005;95(3):297-300.
 51. Lee C, Gnanasegaram D, Maloba M. Best evidence topic report. Rectal or intravenous non-steroidal anti-inflammatory drugs in acute renal colic. *Emerg Med J*. 2005;22(9): 653-654.
 52. Brough RJ, Lancashire MJ, Prince JR, Rose MR, Prescott MC, Payne SR, et al The effect of diclofenac (voltarol) and pethidine on ureteric peristalsis and the isotope renogram. *Eur J Nucl Med*. 1998;25(11):1520-1523.
 53. Shokeir AA, Abdulmaaboud M, Farage Y, Mutabagani H. Resistive index in renal colic: the effect of nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *BJU Int*. 1999;84(3):249-251.
 54. Holdgate A, Pollock T. Systematic review of the relative efficacy of non-steroidal anti-inflammatory drugs and opioids in the treatment of acute renal colic. *BMJ*. 2004;12; 328(7453):1401. Epub 2004 Jun 3.
 55. Edwards JE, Meseguer F, Faura C, Moore RA, McQuay HJ. Single dose dipyron for acute renal colic pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002;(4): CD003867.
 56. Stankov G, Schmieder G, Zerle G, Schinzel S, Brune K. Double-blind study with dipyron versus tramadol and butylscopolamine in acute renal colic pain. *World J Urol*. 1994;12(3):155-161.
 57. [Sin autores listados] Comparative study

- of the efficacy of dipyron, diclofenac sodium and pethidine in acute renal colic. Collaborative Group of the Spanish Society of Clinical Pharmacology. *Eur J Clin Pharmacol.* 1991;40(6): 543-546.
58. Porena M, Guiggi P, Balestra A, Micheli C. Pain killers and antibacterial therapy for kidney colic and stones. *Urol Int.* 2004;72 Suppl 1:34-39.
 59. Lopes T, Dias JS, Marcelino J, Varela J, Ribeiro S, Dias J. An assessment of the clinical efficacy of intranasal desmopressin spray in the treatment of renal colic. *BJU Int.* 2001;87(4):322-325.
 60. Constantinides C, Kapralos V, Manousakas T, Mitropoulos D, Alamanis C, Dimopoulos C. Management of renal colic with intranasal desmopressin spray. *Acta Urol Belg.* 1998; 66(4):1-3.
 61. Moro U, De Stefani S, Crisci A, De Antoni P, Scott CA, Sellì C. Evaluation of the effects of desmopressin in acute ureteral obstruction. *Urol Int.* 1999; 62(1):8-11.
 62. El-Sherif AE, Salem M, Yahia H, al-Sharkawy WA, al-Sayrafi M. Treatment of renal colic by desmopressin intranasal spray and diclofenac sodium. *J Urol.* 1995;153(5): 1395-1398.
 63. Nakada SY, Jerde TJ, Bjorling DE, Saban R. Selective cyclooxygenase-2 inhibitors reduce ureteral contraction in vitro: a better alternative for renal colic? *J Urol.* 2000; 163(2): 607-612.
 64. Engeler DS, Ackermann DK, Osterwalder JJ, Keel A, Schmid HP. A double-blind, placebo controlled comparison of the morphine sparing effect of oral rofecoxib and diclofenac for acute renal colic. *J Urol.* 2005;174(3):933-936.
 65. Nikiforov S, Cronin AJ, Murray WB, Hall VE. Subcutaneous paravertebral block for renal colic. *Anesthesiology.* 2001;94(3):531-532.
 66. Rossikhin VV. Effectiveness of M.N. Astvatsurov's block in renal colic. *Klin Khir.* 1978;(2):74-75.
 67. Wall PD, Melzak R *Textbook of pain 3rd edition.* New York, Churchill Livingstone, 1994;1191.
 68. Kravchick S, Bunkin I, Stepnov E, Peled R, Agulansky L, Cytron S. Emergency extracorporeal shockwave lithotripsy for acute renal colic caused by upper urinary-tract stones. *J Endourol.* 2005;19(1):1-4.
 69. Tligui M, El Khadime MR, Tchala K, Haab F, Traxer O, Gattegno B, et al. Emergency extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) for obstructing ureteral stones. *Eur Urol.* 2003;43(5):552-555.
 70. Tombal B, Mawlawi H, Feyaerts A, Wese FX, Opsomer R, Van Cangh PJ. Prospective randomized evaluation of emergency extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) on the short-time outcome of symptomatic ureteral stones. *Eur Urol.* 2005;47(6):855-859. Epub 2005 Mar 17.
 71. Clayman RV. Effectiveness of nifedipine and deflazacort in the management of distal ureter stones. *J Urol.* 2002;167 (2 Pt 1):797-798.
 72. Dellabella M, Milanese G, Muzzonigro G. Efficacy of tamsulosin in the medical management of juxtavesical ureteral stones. *J Urol.* 2003;170(6 Pt 1):2202-2205.
 73. Dellabella M, Milanese G, Muzzonigro G. Randomized trial of the efficacy of tamsulosin, nifedipine and phloglucinol in medical expulsive therapy for distal ureteral calculi. *J Urol.* 2005;174(1):167-172.
 74. Porpiglia F, Ghignone G, Fiori C, Fontana D, Scarpa RM. Nifedipine versus tamsulosin for the management of lower ureteral stones. *J Urol.* 2004;172(2):568-571.
 75. Yilmaz E, Batislam E, Basar MM, Tuglu D, Ferhat M, Basar H. The comparison and efficacy of 3 different alpha1-adrenergic blockers for distal ureteral stones. *J Urol.* 2005;173 (6):2010-2012.
 76. Sigala S, Dellabella M, Milanese G, Fornari S, Faccoli S, Palazzolo F, et al. Evidence for the presence of alpha1 adrenoceptor subtypes in the human ureter. *NeuroUrol Urodyn.* 2005;24(2):142-148.

77. Gravina GL, Costa AM, Ronchi P, Galatioto GP, Angelucci A, Castellani D, et al. Tamsulosin treatment increases clinical success rate of single extracorporeal shock wave lithotripsy of renal stones. *Urology*. 2005;66(1):24-28.
78. Resim S, Ekerbicer HC, Ciftci A. Role of tamsulosin in treatment of patients with steinstrasse developing after extracorporeal shock wave lithotripsy. *Urology*. 2005; 66(5): 945-948.
79. Ruiz Marcellan FJ, Ibarz Servio L, Ramon Dalmau M. Treatment of lithiasis in the patient with a solitary kidney. *Eur Urol*. 1988;15(1-2):13-17.
80. Stothers L, Lee LM. Renal colic in pregnancy. *J Urol*. 1992; 148(5):1383-1387.
81. Parulkar BG, Hopkins TB, Wollin MR, Howard PJ Jr, Lal A. Renal colic during pregnancy: a case for conservative treatment. *J Urol*. 1998;159(2):365-368.

INSTRUMENTAL EN ENDOUROLOGÍA: GUÍAS, CANASTILLOS Y PINZAS

INSTRUMENTAL EN ENDOUROLOGÍA: GUÍAS, CANASTILLOS Y PINZAS

Dr. Roberto Vilches.

Fundación Arturo López Pérez.

I. Dispositivos de acceso

Guías

El uso de guías comprende una parte esencial del quehacer urológico moderno. Existen numerosos modelos disponibles en el mercado y cada uno de ellos presenta diferencias en cuanto a su composición, lo que les otorga diferencias funcionales para diferentes tareas. Es de suma importancia para el cirujano conocer estas variables para seleccionar el material más adecuado para cada caso.

Las guías en urología se utilizan principalmente para 2 objetivos: obtener un acceso seguro y atraumático de un sitio específico del tracto urinario (por ejemplo la pelvis renal desde la vejiga); servir de guía para la instalación de catéteres o stents sobre ellas. Cada uno de los objetivos requiere diferentes características funcionales. El acceso se logra mejor y con mas seguridad con guías que pasen por el tracto urinario con mayor facilidad. Esto se logra con guías de menor fricción y punta más flexible. Para la instalación de catéteres se requiere que las guías presenten mayor rigidez en su cuerpo. En general las guías presentan diámetros

de 0.018 a 0.038 pulgadas y longitudes de 145 a 260 cms. Las puntas son flexibles para disminuir la probabilidad de daño al tejido urotelial y este segmento varía entre los 3 a 15 cms. Las guías se componen de 2 capas:

- Un núcleo interno cuyo tamaño y dureza determina la rigidez de la guía. Algunas guías presentan un núcleo interno compuesto de acero inoxidable, lo que les otorga gran rigidez, sin embargo este material se puede plegar o doblar abrupta y permanente (kinking) si se maneja sin cuidado. Otras poseen una capa interna de nitinol, de mayor flexibilidad, que no se doblen en forma permanente, pero que dada su flexibilidad pueden enrollarse sobre si mismas y propulsarse fuera del sitio deseado si se dejan de sustentar.
- Una capa externa altamente flexible y lubricada que determina menor fricción y permite un paso suave por el tracto urinario. Esta capa se confecciona habitualmente con un polímero hidrofílico o con PTFE (polytetrafluoroetileno).

Por lo anterior es que las guías con núcleo de nitinol y recubrimiento de

polímero hidrofílico son más aptas para obtener un acceso fácil y atraumático al tracto urinario, especialmente en casos en que existen cálculos impactados fuertemente a la pared ureteral o en casos en que existe importante tortuosidad ureteral. Entre los modelos de esta podemos mencionar:

1. Guía BiWire® con núcleo de nitinol (Cook Medical, Bloomington, Indiana, USA): guía principalmente usada para establecer un acceso seguro. Presenta una capa externa con un polímero hidrofílico, un núcleo de nitinol que le otorga flexibilidad y resistencia al kinking, y una punta flexible angulada



Figura 1. Guía BiWire® con núcleo de nitinol.

en su extremo distal para mayor maniobrabilidad y menos posibilidad de traumatismo ureteral (Figura 1).

2. Guía ZipWire® (Boston Scientific, Natick, Massachusetts, USA): con recubrimiento de polímero hidrofílico y núcleo de nitinol, muy similar a la guía BiWire® de Cook Medical (Figura 2). Por otro lado las guías con núcleo de acero inoxidable (conocidas en el medio como “guía metálica”) tienen mayor importancia a la hora de instalar, por ejemplo, un catéter doble J. Dentro de los modelos más conocidos podemos mencionar algunos disponibles en el mercado.



Figura 2. Guía ZipWire®.

1. Guía Amplatz de núcleo duro (Cook Medical, Bloomington, Indiana, USA):

presenta núcleo de acero inoxidable, punta flexible y gran radio-opacidad lo que la hace ideal para instalación y recambio de catéteres (Figura 3).

2. Guía Amplatz Super Stiff® (Boston Scientifics, Natick, Massachusets, USA):

presenta cobertura de PTFE delgada que le permite núcleo de mayor diámetro de mayor rigidez. Similar a su contraparte de Cook (Figura 4).

Existen también guías híbridas que combinan las características de flexibilidad y baja fricción de unas y la rigidez de las otras para cumplir ambas tareas. Entre algunos modelos existen:

1. Guía Sensor® PTFE-Nitinol con punta hidrofílica (Boston Scientifics, Natick, Massachusets, USA):

núcleo de nitinol resistente al kinking, con cobertura externa de PTFE delgada que permite núcleo de mayor diámetro con mayor rigidez y con punta de 5 cms flexible, de



Figura 3. Guía Amplatz de núcleo duro.



Figura 4. Guía Amplatz Super Stiff®

cobertura hidrofílica (a diferencia del resto del cuerpo) que le permite acceso más fácil. Punta de tungsteno que aumenta su radio-opacidad (Figura 5).

2. Guía RoadRunner® PC double flexible (Cook Medical, Bloomington, Indiana, USA): presenta núcleo de nitinol, puntas proximal y distal flexibles y un recubrimiento de polímero hidrofílico especial denominado AQ® que cuando

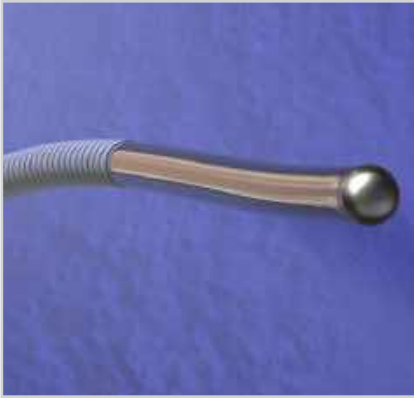


Figura 5. Guía Sensor® PTFE-Nitinol con punta hidrofílica.

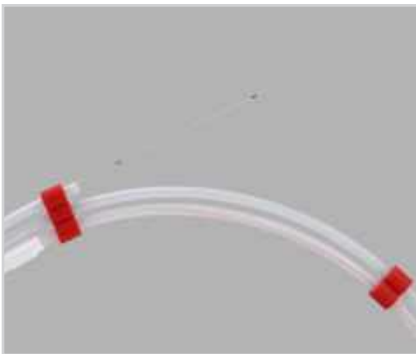


Figura 6. Guía RoadRunner® PC double flexible.

se activa atrae con mayor facilidad las partículas de agua, otorgándole menor roce y posibilidad de daño con la pared ureteral. Presenta marcas cada 5 cms en su cuerpo para visualización endoscópica y punta con platino que le entrega más radio-opacidad (Figura 6).

3. Guía urológica Zebra® (Boston Scientifics, Natick, Massachusets, USA): similar a su contraparte de Cook Medical RoadRunner®, con recubrimiento de PTFE y cubierta de UroGlide®, similar al AQ®. Presenta cubierta con colores azul y blanco para mejor visualización endoscópica, punta flexible y con platino (Figura 7).

En nuestra opinión, independiente de la guía que se desee tener, es importante conocer las características de cada una y en especial de aquella de la que dispone en el centro de trabajo de cada urólogo,

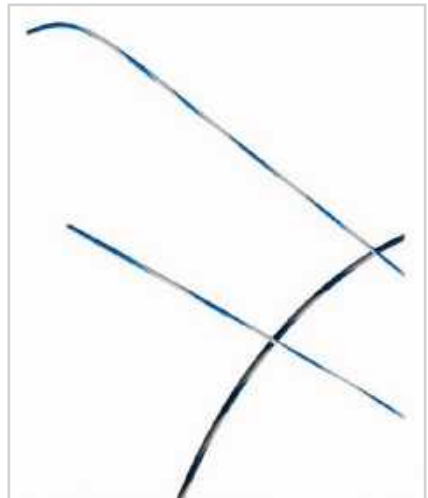


Figura 7. Guía urológica Zebra®.

de manera de elegir la mejor guía para la tarea y la situación específica.

II. Dispositivos de extracción: canastillos y pinzas

La extracción de los fragmentos residuales tras la litotripsia es una parte fundamental de cualquier procedimiento endourológico y pueden, durante esta etapa, presentarse diversas complicaciones relacionadas con la técnica y el material utilizado. Además, estos instrumentos pueden ser utilizados para la extracción de cuerpos extraños o toma de biopsias endoscópicas. Para este propósito pueden ser usados tanto canastillos como pinzas. Describiremos sus características principales y formas de presentación haciendo énfasis en aspectos prácticos que permitan definir el uso de uno u otro para diferentes tareas.

Canastillos

Los canastillos corresponden a dispositivos endoscópicos utilizados durante mucho tiempo para la extracción de cuerpos extraños, pólipos o litiasis en gastroenterología o urología. Se han visto avances constantes en cuanto a su manufactura, tendiendo a lograr canastillos de cada vez menor diámetro, mayor resistencia, flexibilidad y duración. Tienen un uso único y tras el procedimiento deberían ser desechados.

Están diseñados para pasar a través de un canal de un endoscopio (ya sea cistoscopio o ureteroscopio semirrígido o flexible) y se componen principalmente de 3 elementos: un elemento central que corresponde al núcleo del dispositivo, compuesto uno o varios filamentos de diferentes composiciones y que en su extremo distal presenta un canastillo autoexpandible de diversas formas, largos y diámetro; una vaina externa dentro de la cual se desliza el elemento

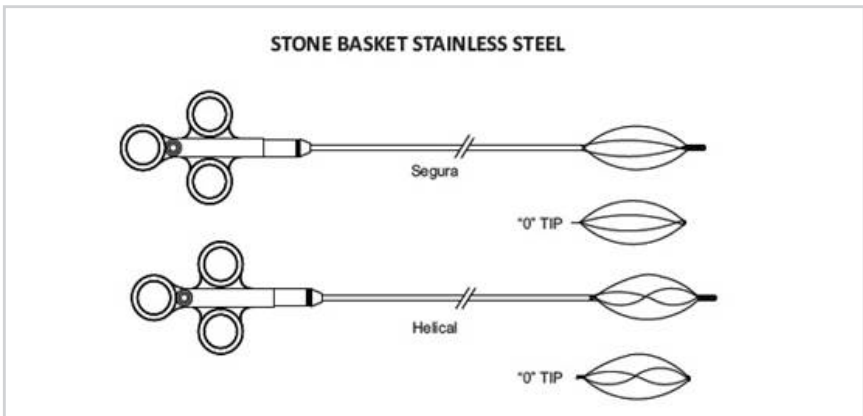


Figura 8. Stone Basket Stainless Steel.

central y que en su extremo proximal se conecta a un elemento operador, el cual determina el deslizamiento del elemento central al interior de la vaina (Figura 8).

El diámetro varía desde 1.7 a 5 Fr, con longitudes que van de los 70 a los 115 cms aprox. El elemento central se compone de acero inoxidable (más rígido) o de nitinol (más flexible y atraumático). Entre algunos modelos podemos mencionar:

1. Atlas Wire® Stone extractor (Cook Medical, Bloomington, Indiana, USA): con punta y 4 filamentos de acero

inoxidable. Se diseñó para la extracción de litiasis ureterales (Figura 9).

2. NCircle® Delta Wire ® Tipless Stone extractor (Cook Medical, Bloomington, Indiana, USA): Este modelo presenta 4 filamentos de nitinol en configuración triangular, sin punta lo que lo hace menos traumático e ideal para litiasis calcificiales (Figura 10).

3. NCompass® Nitinol Stone extractor (Cook Medical, Bloomington, Indiana, USA): Posee un canastillo con 4 filamentos que se dividen y forman una base con agujeros de menor diámetro, lo que lo hace ideal para la remoción rápida

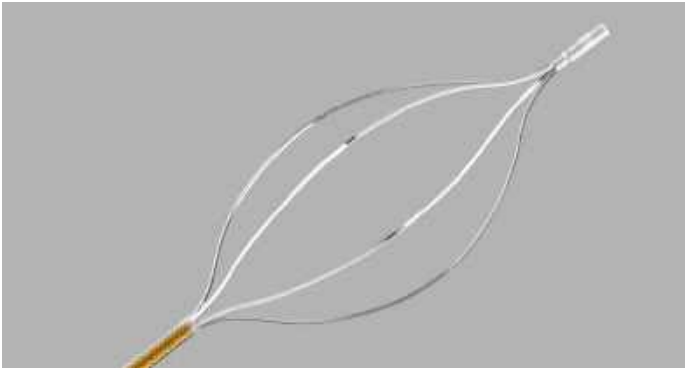


Figura 9. Atlas Wire® Stone extractor.

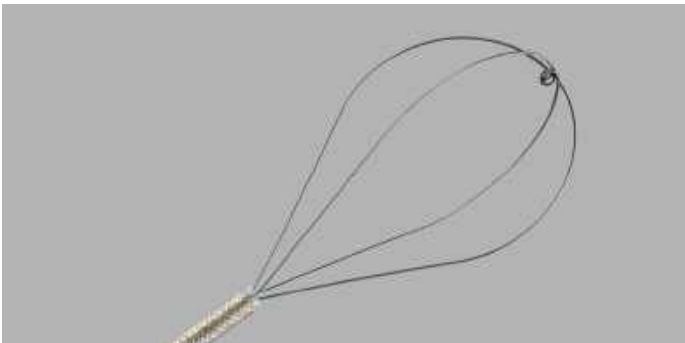


Figura 10. NCircle® Delta Wire ® Tipless Stone extractor.

de fragmentos pequeños múltiples en menor número de intentos (Figura 11).

4. NGage Nitinol® Stone extractor (Cook Medical, Bloomington, Indiana, USA): Posee un canastillo sin punta cuya configuración de sus filamentos simula al de una pinza, lo que lo hace ideal para litiasis ureterales o para reposicionar litiasis al interior del riñón (Figura 12).

5. Escape® (Boston Scientifics, Natick, Massachusetts, USA): canastillo sin punta con 4 filamentos de nitinol. Presenta 2 canales en el interior de su vaina, uno para el canastillo de 1,9 Fr y otro para la

inserción de un fibra láser Holmium de 200 um. De esta forma permite realizar litotripsia sin posibilidad de retropropulsión de los fragmentos a proximal (Figura 13).

6. LithoCatch® (Boston Scientifics, Natick, Massachusetts, USA): presenta un canastillo de 12 filamentos con punta, de forma tubular de 2 mm, ideal para inmovilizar y extraer fragmentos ureterales (Figura 14).

En general los canastillos de nitinol logran el mejor perfil de deflexión, lo que permite trabajar en regiones que requieren alta deflexión como el polo inferior. Por otro

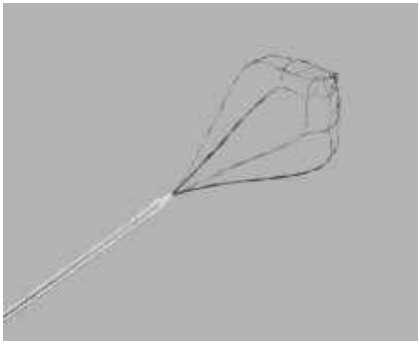


Figura 11. NCompass® Nitinol Stone extractor.



Figura 12. NGage Nitinol® Stone extractor.

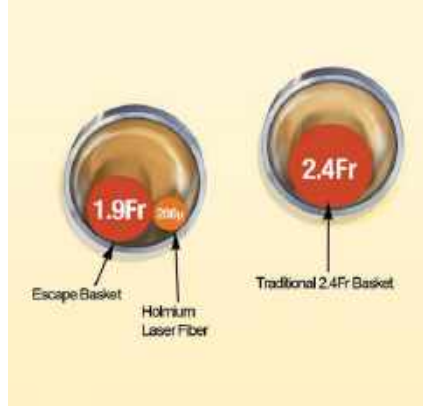
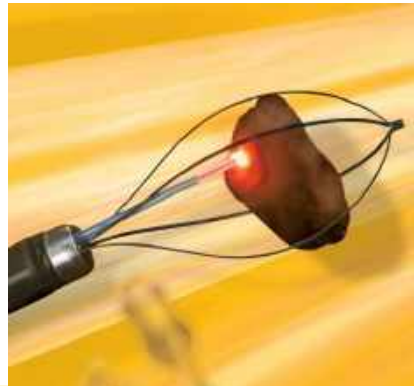


Figura 13. Escape®.



Figura 14. LithoCatch ®.

lado los canastillos como el NCircle, que no poseen punta, son los más idóneos para la extracción de litiasis calcílicas y para disminuir las lesiones ureterales por manipulación.

Pinzas

Existen pinzas de diferentes medidas, diseñadas para cistoscopios, ureteroscopios

semirrígidos e incluso flexibles. Muchas veces se prefieren ante los canastillos por ser reusables y por la reversibilidad de su agarre. Sin embargo su debilidad está en su falta de flexibilidad, lo que dificulta su uso con el ureteroscopio flexible sobre todo para regiones como el polo inferior, y en su menor fuerza de agarre comparativa en relación con los canastillos. En estudios retrospectivos se ha mostrado que el uso de las pinzas se asocia a menor riesgo de complicaciones mayores durante la ureteroscopia como la avulsión o la intususcepción que pueden ocurrir cuando se usan canastillos en forma incorrecta, esto es cuando se intenta la extracción de





Tipo	Figura
Alligator Tooth Retrieval Forceps (Cook Medical, Bloomington, Indiana, USA)	
Grasping Forceps (Cook Medical, Bloomington, Indiana, USA)	
Mouse Tooth Retrieval Forceps (Cook Medical, Bloomington, Indiana, USA)	
Tricep ® (Boston Scientifics, Natick, Massachuset, USA)	

Figura 15.

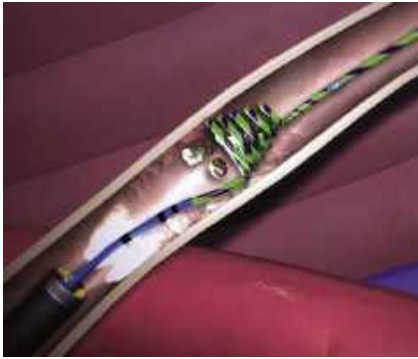


Figura 16. Stone Cone ®.

litiasis que no han sido fragmentadas en partes lo suficientemente pequeñas (Figura 15). Algunos ejemplos son:

III. Dispositivos anti-migratorios

Existen también dispositivos similares a los canastillos, cuya función es solamente evitar la repulsión de litiasis ureterales susceptibles de migración hacia la pelvis renal durante el procedimiento.



Figura 17. NTrap ® Entrapment and extraction Device.

Entre estos podemos mencionar:

1. Stone Cone® (Boston Scientifics, Natick, Massachusetts, USA): presenta un elemento central que se expande en espiral con forma de cono (Figura 16).

2. NTrap® Entrapment and extraction Device (Cook Medical, Bloomington, Indiana, USA): se utiliza de manera similar al anterior, presentando diferente configuración de su canastillo (Figura 17).

3. BackStop® (Boston Scientifics, Natick, Massachusetts, USA): gel termosensible que a la temperatura corporal aumenta su densidad y obstruye temporalmente el uréter impidiendo su migración retrograda: Evita el uso de más instrumental y se disuelve en el 100% de las veces en forma espontánea a las 2 hrs de su uso (Figura 18).

4. Percsys Accordion® (Percutaneous Systems Inc, Palo Alto, California, USA): corresponde a un catéter de 150 cms de longitud y 0,038", similar a una guía hidrofílica radio-opaca y punta con porción deflexible de 6 cms tras la cual presenta una región de 10 cms con una lámina expandida y plana de un polímero plástico que se pliega. De esta previene la migración y al ser retirado en su posición plegada permite extraer los fragmentos (Figura 19).

En general los estudios han mostrado que estos dispositivos son muy eficaces en prevenir la migración de los fragmentos (20). Los dispositivos, a excepción del backstop, se han diseñado para soltar un fragmento que es muy grande para pasar un punto del uréter durante su extracción, de esta manera evitando lesiones ureterales por avulsión o intususcepción. En relación a esto último se ha visto que el Stone Cone® requiere menor fuerza que el NTrap®, lo que lo haría más seguro (21). Se ha visto que en estudios in

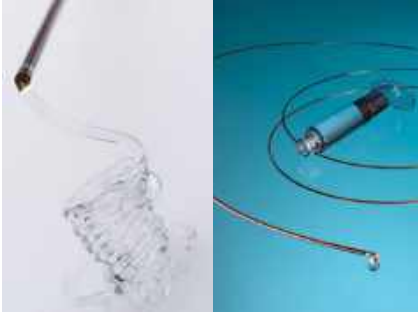


Figura 18. BackStop®.

vitro que el Percsys Accordion® es tan eficaz como los anteriores en prevenir la migración de los fragmentos (Figura 22). Sin embargo el uso de estos instrumentos aumenta los costos del procedimiento, además de aumentar la instrumentación de

la vía urinaria, por lo cual debería reservarse para procedimientos con alto riesgo de migración: litiasis sobre vasos ilíacos, uso de litotriptor neumático o hidronefrosis importante proximal a la litiasis.

Bibliografía

1. https://www.cookmedical.com/product/-/catalog/biwire--nitinol-core-wire-guide?ds=uro_biwire_webds
2. <http://www.bostonscientific.com/en-US/products/guidewires/zipwire.html>
3. https://www.cookmedical.com/product/-/catalog/amplatz-fixed-core-wire-guide?ds=uro_amplatzswg_webds
4. <http://www.bostonscientific.com/en-US/products/guidewires/amplatz-super-stiff.html>

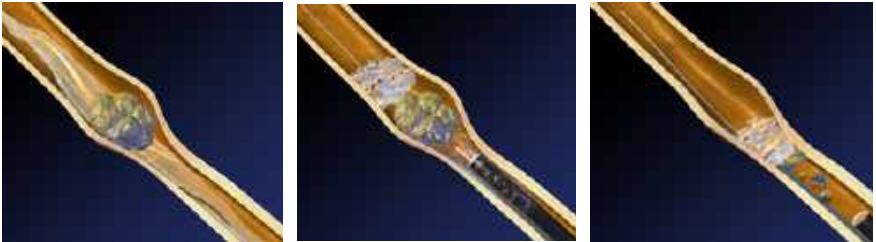
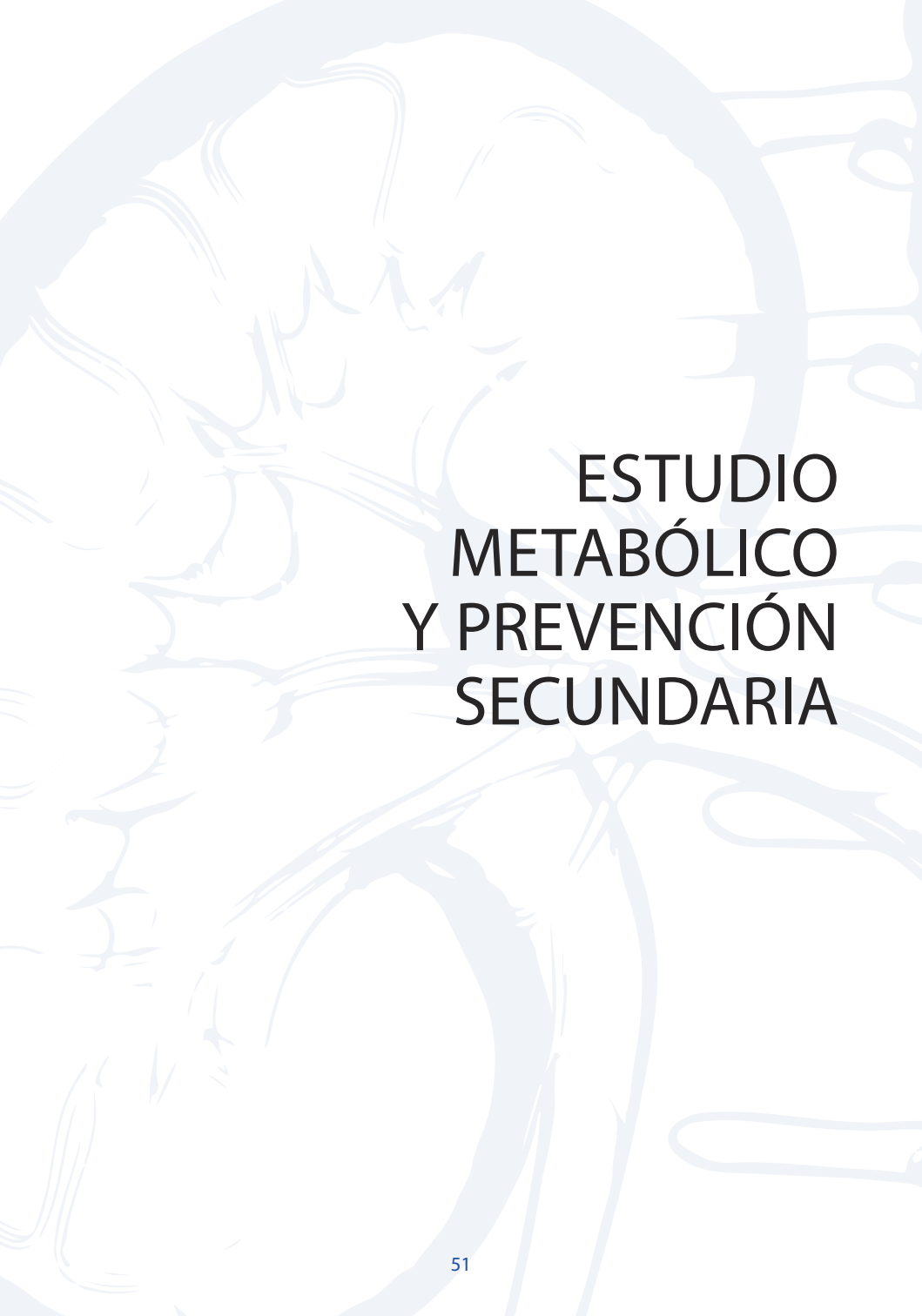


Figura 19. Percsys Accordion®.



Figura 19. Percsys Accordion®.

5. <http://www.bostonscientific.com/en-US/products/guidewires/sensor.html>
6. https://www.cookmedical.com/product/-/catalog/roadrunner-pc-double-flexible-hydrophilic-wire-guide?ds=uro_rrp-cwgdf_webds
7. <http://www.bostonscientific.com/en-US/products/guidewires/zebra.html>
8. (<http://www.medpromedical.nl/medical-products/stone-retrievers/stone-basket-steel>).
9. https://www.cookmedical.com/product/-/catalog/atlas-wire-stone-extractor?ds=uro_114730udh_webds
10. https://www.cookmedical.com/product/-/catalog/ncircle--delta-wire--tipless--stone-extractor?ds=uro_ntse2_webds
11. https://www.cookmedical.com/product/-/catalog/ncompass--nitinol-stone-extractor?ds=uro_nct_webds
12. https://www.cookmedical.com/product/-/catalog/ngage-nitinol-stone-extractor?ds=uro_nge_webds
13. <http://www.bostonscientific.com/content/dam/bostonscientific/uro-wh/portfolio-group/antiretropulsion/stone-cone/Stone-Cone-Technique-Spotlight.pdf>
14. <http://www.bostonscientific.com/en-US/products/retrieval-devices/lithocatch.html>
15. Johnson DB, Pearle MS. Complications of ureteroscopy. *Urol Clin North Am* 2004; 31:157–171.
16. <http://www.bostonscientific.com/content/dam/bostonscientific/uro-wh/portfolio-group/antiretropulsion/stone-cone/Stone-Cone-Technique-Spotlight.pdf>
17. https://www.cookmedical.com/product/-/catalog/display?ds=uro_ntrap_webds
18. Rane, A et al, The use of a novel reverse thermosensitive polymer (BackStop™) to prevent ureteric stone retropulsion during intracorporeal lithotripsy: a randomized, controlled trial, *J of Urol*, 183: 1417-1423, 2010. <http://www.bostonscientific.com/en-US/products/antiretropulsion/backstop.html>
19. <http://www.percsys.com/SMD.html>
20. Desai M.R and cols. The Dretler Stone cone: a device to prevent ureteral Stone migration – the initial clinical experience. *J Urol* 2002; 167: 1985-1988. Holley P.G. and cols. Assessment of novel ureteral occlusion device and comparison with stone Stonein prevention of Stone fragment migration during lithotripsy. *J Endourol* 2005; 19:200-203.
21. Ouwenga M.K. and cols. Load-release points of two novel ureteral occlusion devices: insertion, deployment, Stone migration, and extraction. *J Endourol* 2005;19:894-897.
22. Ahmed M. and cols. Systematic evaluation of ureteral occlusion devices: insertion, deployment, Stone migration, and extraction. *Urology* 2009;73:976-980.



ESTUDIO METABÓLICO Y PREVENCIÓN SECUNDARIA

ESTUDIO METABÓLICO Y PREVENCIÓN SECUNDARIA

Dr. Gastón Astroza E.

Departamento Urología Universidad Católica de Chile.

Introducción

La litiasis urinaria es una enfermedad con una prevalencia en aumento en los países industrializados, estimándose en países como Estados Unidos que hasta un 10-12 % de la población se verá afectada por esta patología en el transcurso de su vida. (1,2) Esta patología presenta una alta tasa de recidiva, estimándose hasta un 60-80 % de formación de una nueva litiasis en un plazo de 10 años luego de presentar el primer episodio (3).

Múltiples factores tanto metabólicos como ambientales se creen intervenir en la formación de los cálculos, siendo su diagnóstico, manejo y corrección piezas claves para evitar la recidiva y de manera consecuente, disminuir la necesidad de realizar procedimientos invasivos.

Desde otra perspectiva, al considerar los costos asociados a las intervenciones urológicas por cálculos renales, existen publicaciones que reflejan el alto costo que esta patología conlleva al sistema de salud y proyecciones que demuestran un costo que se incrementará en el transcurso de los años (4,5). Actualmente se dispone de ciertos estudios que demuestran la costo-efectividad para

el manejo médico preventivo versus la terapia médica expulsiva o realización de cirugías frente al episodio de un cuadro agudo, en un grupo determinado de la población afectada por esta patología (6).

Población de riesgo

Existe cierta controversia con respecto de la población que más se beneficia de realizarse un estudio metabólico frente a la presencia de urolitiasis. Mientras existen indicaciones claras en pacientes con antecedentes de litiasis a repetición, la realización de estudio metabólico acabado en pacientes con un primer episodio de litiasis es controversial aún cuando Eisner y col. han encontrado igual frecuencia de alteraciones metabólicas en pacientes con su primer episodio de litiasis versus aquellos con litiasis a repetición (7).

De manera general, una evaluación metabólica para identificar factores de riesgo de recurrencia e instaurar medidas de prevención, debiese al menos realizarse en pacientes que presentan:

- Litiasis urinaria recurrente.
- Antecedentes familiares de litiasis urinaria.

- Antecedentes de enfermedad Intestinal (estados de diarrea crónica).
- Osteoporosis.
- Infección de tracto urinario asociada a presencia de litiasis.
- Antecedentes personales de gota.
- Pacientes con estado de salud deteriorado.
- Anormalidades anatómicas renales.
- Paciente monorroreño.
- Insuficiencia renal.
- Cálculos de cistina o ácido úrico.

Análisis de cálculo

En aquellos pacientes en que se cuenta con material para análisis, el estudio de composición de los cálculos puede ser de importante ayuda y en general es recomendado realizar. La mayor parte de las litiasis se componen de más de un constituyente, si bien algunos pueden componerse sólo de un componente y en estos casos el análisis del cálculo podría facilitar el manejo (8). Es así como algunos autores han mostrado que en caso de composición única de struvita o fosfato amonio magnesiano pudiese no ser necesario realizar un estudio metabólico completo. Asimismo un paciente con cálculo puro de ácido úrico generalmente estará dado por diátesis gotosa u orina acida con pH bajo 5.5, enfocándose en esta alteración su manejo metabólico posterior (9). A su vez, clara evidencia existe que relaciona ciertas composiciones de litiasis con alteraciones metabólicas subyacentes, lo que pudiese orientar el estudio e interpretación posterior a tener el análisis de las litiasis (10).

Realización del estudio metabólico

Si bien en un comienzo el estudio metabólico se describió con la realización de 3 muestras de orina de 24 horas (2 en régimen habitual y una tercera con restricción de Sodio y Calcio), asociados a exámenes en ayuna y muestras tras carga oral de calcio, actualmente se ha simplificado, sin necesidad de realizarse rutinariamente las pruebas de ayuno y carga de calcio oral. A su vez, existen múltiples estudios que han buscado objetivar la necesidad de 2 ó 1 muestra de 24 horas de orina en régimen habitual, evidenciando algunos de ellos que al comparar los resultados obtenidos entre las dos muestras pudiese llegar a encontrarse hasta un 45 % de resultados o alteraciones metabólicas diferentes lo que avalaría la realización de 2 muestras de orina de 24 horas para evitar el manejo inadecuado junto a un diagnóstico erróneo de los trastornos metabólicos basales (11). Por otra parte, otros autores sostienen que las diferencias entre los estudios son más bien marginales y apoyan la realización de un único estudio. Frente a la evidencia disponible, se recomienda la realización de al menos 1 muestra de orina de 24 horas para el estudio metabólico de pacientes con urolitiasis (12,13).

La realización del examen consiste en recolectar la orina producida durante 24 horas por el paciente, para lo cual se debe incluir desde la segunda muestra de orina evacuada el día de la recolección hasta la primera muestra de orina

evacuada al día siguiente. Durante el periodo de examen, el paciente debe discontinuar los medicamentos que alteren el metabolismo del calcio, ácido úrico y oxalato. La correcta realización del examen podrá ser ratificada mediante la medición de creatinina en orina de 24 horas, estimándose que la producción de creatinina en mujeres será de 10-15 mg/kg/día y en hombres 15-20 mg/kg/día. Junto a las mediciones de orina de 24 horas el paciente debiese ser sometido a mediciones plasmáticas para su correcto diagnóstico.

Dentro de las mediciones a realizar en la orina se encuentra:

De manera sistemática nosotros recomendamos la realización de un estudio acabado durante la primera evaluación para poder determinar de la manera más precisa las alteraciones metabólicas presentes. Durante el seguimiento de los pacientes, estas mediciones pudiesen ser acotadas según las alteraciones detectadas en forma individual en cada paciente.

Dentro de las alteraciones posibles de identificar encontraremos:

- Volumen de orina
- Oxalato
- Sulfato
- Calcio
- Ácido Úrico
- Cistina (cualitativo)
- Magnesio
- Na (sodio)
- Fósforo
- Citrato
- K (potasio)
- pH

Hipercalciuria

Si bien si bien existen algunas discrepancias en los valores de definición de este trastorno, para efectos prácticos mantendremos la definición clásica de hipercalciuria como la presencia de más de 200 mg/día de calcio en orina durante 24 horas (14). Dentro de sus posibles causas podremos encontrar básicamente tres alteraciones: Hipercalciuria absorbiva, hipercalciuria renal o excretora y la hipercalciuria resortiva (15).

Hipercalciuria absorbiva Tipo I y tipo II

Estas alteraciones se caracterizan por presentar una absorción elevada de calcio a nivel intestinal, siendo esta alteración más marcada en el tipo I. Ambos cuadros presentan niveles de hormona paratiroidea normales o bajos, calcio plasmático en rangos normales pero calciuria elevada frente a una dieta habitual. El diagnóstico diferencial entre estas alteraciones se puede realizar mediante una medición de calciuria durante una dieta con restricción de sodio y calcio (<400 mg/día), en cuyo caso el tipo II presentará niveles normales de calcio en orina, persistiendo elevados en el tipo I (16,17).

Hipercalciuria resortiva (Hiperparatiroidismo)

Esta alteración es secundaria a una alteración del funcionamiento de las glándulas paratiroideas. Puede ser debido a un adenoma paratiroideo o bien a una hiperplasia generalizada de las glándulas. En este cuadro se caracterizará por presentar niveles elevados de PTH, calcemia discretamente elevada y elevación del calcio urinario durante todas

las fases de medición. (dieta habitual, restricción o ayuno). En ciertos casos donde pudiese encontrarse el nivel de calcio plasmático en rangos normales, el diagnóstico diferencial con pérdida renal se podrá realizar tras un curso de 2 semanas de tratamiento con tiazidas. En caso de ser de origen renal el nivel de PTH se normalizará, lo que no ocurre junto a poder elevar los niveles de calcio plasmático en caso de ser secundaria a hiperparatiroidismo primario. La hipercalcemia en estos casos se deberá a la movilización de calcio desde los huesos así como a su vez a un componente secundario a la estimulación de la 1,25(OH)₂ Vitamina D (16).

Hipercalcemia renal

Ésta corresponde a una alteración que se produce a nivel renal. Se debería a una pérdida constante de calcio a nivel del túbulo renal proximal. En esta alteración los pacientes se caracterizarán por presentar un nivel elevado de calcio en orina tanto en dieta habitual como frente a la restricción o en ayuno. Los niveles de calcio plasmáticos se encontrarán en rangos normales pero el nivel de hormona paratiroidea puede encontrarse elevado debido al estímulo constante secundario a la pérdida sostenida de calcio a nivel renal.

Hipercalcemia

Se define hiperoxaluria como la presencia de >40-45 mg/día de oxalato en orina. Entre sus causas se describen básicamente dos grandes grupos, la hiperoxaluria primaria y la secundaria (dietética o entérica) (18).

Hiperoxaluria primaria:

Trastorno autosómico recesivo en el metabolismo de glyoxilato, el cual en forma normal se transforma a glicina. La principal enzima a cargo de esta conversión es la alanina-glyoxilato aminotransferasa. Alteraciones en esta enzima conllevan a hiperoxaluria primaria tipo 1, la que se asocia a elevados niveles de oxalato en orina.

Alteraciones a nivel de glyoxilato reductasa/hidroxipiruvato reductasa se asocian a litiasis con hiperoxaluria conocida como hiperoxaluria primaria tipo 2, pero con un curso menos agresivo que la tipo 1. Afortunadamente son trastornos poco frecuentes que se asocian a urolitiasis recurrente y nefrocalcinosis (19).

Hiperoxaluria entérica:

Se presenta asociada a cuadros de mal absorción intestinal o estados diarreicos crónicos que se asocian a mal absorción de grasas a nivel intestinal, lo que resulta en saponificación de ácidos grasos a cationes como calcio o magnesio a nivel intestinal, provocando una mayor disposición de oxalato para su absorción. Estos cuadros diarreicos o mal absorbivos a su vez se pueden asociar a bajo volumen urinario, acidificación de la orina e hipocitraturia como hallazgos asociados.

Hiperoxaluria dietética:

Presente en pacientes con elevados consumos de alimentos ricos en oxalato (frutos seco, chocolate) asimismo como pacientes con restricción de la ingesta de calcio, los que pueden presentar elevación de niveles de oxalato urinario.

Hipocitraturia:

El citrato a nivel renal es un potente inhibidor de la cristalización de sales de oxalato de calcio así como también de fosfato de calcio, estando así la hipocitraturia relacionada a la formación de litiasis cálcica (20). La definición de hipocitraturia presenta distintos valores según distintos autores. Mientras la referencia histórica es 320 mg/24 horas, otros autores la han definido como valores de citrato en orina de 24 horas inferiores a 500 mg/día (21).

La presencia de hipocitraturia es uno de los hallazgos más comunes frente al estudio metabólico de pacientes con urolitiasis, siendo sus causas diversas incluida la idiopática (22).

Entre las posibles causas se encuentran:

- Acidosis tubular renal distal tipo 1: este trastorno puede presentarse de manera adquirida o hereditaria. Se presenta como hipocitraturia asociada a la presencia de pH de orina anormalmente elevado, por sobre 6.5. Frente a la sospecha de este cuadro se puede analizar el pH de orina en ayuno, siendo los paciente afectados incapaces de acidificar su orina con pH inferior a 5.5. Sobre el 70 % de los pacientes afectados por acidosis tubular renal distal o tipo 1 presentarán litiasis urinaria y las formas severas de la enfermedad se pueden asociar a presencia de nefrocalcinosis. Es más común en mujeres, quienes representan el 80 % de los pacientes afectados por esta alteración. Se puede detectar

desarrollo de acidosis tubular renal secundaria a otras alteraciones urológicas como trasplante renal, necrosis tubular aguda, sarcoidosis u otras.

La presencia de formas incompletas de la enfermedad, generalmente asociadas a hipocitraturia de menor cuantía, también puede ser vista. Para su confirmación diagnóstica se recurre a test de carga de ácido y se comprueba la incapacidad de acidificar la orina por parte del paciente.

- Diarrea crónica: Pacientes con cuadros de diarrea crónica se caracterizarán básicamente por presentar bajo volumen urinario e hipocitraturia. En estos casos el oxalato puede también verse elevado.
- Dieta rica en proteínas animales, que se asociaría a acidosis intracelular.
- Medicamentos.

Diatesis gotosa

Se define esta condición con un pH urinario igual o inferior a 5.5. A este nivel de pH, el 50 % del ácido úrico se encontrará disuelto, habiendo precipitado el resto. Los niveles de ácido úrico en estos pacientes pueden ser subestimados en muestras de 24 horas debido a la precipitación de éste. Los pacientes con diatesis gotosa se diferencian de los pacientes con hiperuricosuria y litiasis secundaria, en que estos últimos presentan elevados niveles de ácido úrico y pH sobre 5.5 a diferencia de los pacientes con diatesis gotosa, quienes deben tener

pH inferior a 5.5. Este trastorno se presenta de manera más común a medida que aumenta el porcentaje de obesidad (23).

En paciente con litiasis de ácido úrico, se debe a su vez descartar procesos linfoproliferativos o tumorales, y diabetes.

Hiperuricosuria:

Este hallazgo se define como la presencia de >800 mg/24 hrs. de ácido úrico en orina. Estos pacientes pueden presentar en forma asociada hiperuricemia. La presencia de hiperuricosuria puede ser secundaria a diversos procesos fisiopatológicos como gota, trastornos mielo proliferativos, síndrome lisis tumoral, errores congénitos del metabolismo o puede ser un hallazgo aislado dentro del estudio metabólico y asociarse a la presencia de litiasis de oxalato de calcio mediante nucleación heterogénea (24).

Cistinuria

Alteración autosómica recesiva que afecta al riñón y el intestino. Se produce la cristalinización tras sobrepasar el punto crítico de disolución de 250 mg de cistina por litro de orina. Este trastorno debe sospecharse en pacientes que presentan importante historia familiar de litiasis urinaria, inicio de cuadros de litiasis en la infancia o frente a la presencia de cristales hexagonales en la orina. La presencia de cistinuria no puede ser descartada sólo por el hecho de composición de litiasis diferente a la cistina (25).

Litiasis de estruvita

Cálculos de estruvita o infecciosos afectan mayoritariamente a mujeres que presentan cuadros de infección urinaria a repetición, pielonefritis o pudiendo incluso desencadenar en pielonefritis xanto-granulomatosa. Se presentan con pH urinario sobre 7.2 y se relacionan a la presencia de bacterias productoras de ureasa. Son la causa principal de litiasis coraliforme.

Profilaxis secundaria

Para los pacientes con litiasis a repetición, diferentes medidas pueden ser implementadas. Una vez iniciado el manejo, los pacientes deben ser controlados de manera periódica para evaluar su respuesta al tratamiento y eventual ajuste de terapias. Nosotros sugerimos un control inicial a los 3 meses y en caso de respuesta favorable diferir luego los controles cada 6 meses y posteriormente un año con estudio urinario de 24 hrs. Si persisten las alteraciones metabólicas se recomienda luego un ajuste de terapias específicas.

Bajo volumen urinario

Diferentes valores de corte se pueden encontrar para la definición de bajo volumen urinario. Mientras algunos autores lo describen como un valor inferior a 1 litro de orina al día, otros llegan inclusive a plantear 2.5 litros de orina al día (16,25). Nosotros definiremos el bajo volumen urinario como la presencia de volumen de orina inferior a 2000 cc (21). El in-

cremento en la ingesta de líquidos ha sido una de las principales recomendaciones para los pacientes con litiasis urinaria y evitar así la recidiva litiasica. Una ingesta elevada de líquidos evitaría la supersaturación de distintos compuestos (Fosfato de calcio, oxalato de calcio y urato monosódico) y evitaría la precipitación y formación de litiasis. El mayor problema respecto a esta medida de prevención es la adherencia, ya que según lo reportado por Parks, el aumento total de volumen urinario fue de un promedio de 0.3 L/día y debe ser sostenido, y no intermitente, para evitar la formación de cálculos. Actualmente, se dispone de algunos estudios que avalan el rol preventivo de la recurrencia de litiasis urinaria frente a un incremento del consumo de agua (26).

Existe consenso que debiese recomendarse una ingesta sobre 2.5 a 3 litros de líquidos al día para aumentar volumen de diuresis hasta aproximadamente 2.5 lts en 24 hrs. (27).

Ingesta proteica

La ingesta proteica se asocia a un aumento en los niveles de calcio, ácido úrico, oxalato urinario y disminución del pH (28,29,30). El mecanismo del aumento del calcio urinario propuesto sería secundario a un aumento de la absorción intestinal de calcio. Existe controversia del papel protector de dietas ricas en frutas y vegetales, mientras algunos reportes asumen que un aumento de ingesta proteica aumentaría el riesgo de desarrollar cálculos de oxalato de calcio.

Ingesta de sodio

La ingesta de sodio se relaciona a la excreción urinaria de calcio. A medida que aumenta el consumo de sodio, se ha visto un incremento en la excreción urinaria de calcio (31). De esta forma, una restricción en la ingesta de Na se plantea como una alternativa terapéutica en pacientes con litiasis cálcica (32).

Ingesta de Calcio

Actualmente disponemos de publicaciones que han demostrado que una restricción en la ingesta de calcio se asocia a un aumento en el riesgo de recurrencia de litiasis (33).

De esta forma, se recomienda como medida general que los pacientes mantengan una ingesta de calcio de 1 a 1.2 gramos/día. Los pacientes con mayores ingestas de calcio no presentan un riesgo elevado de litiasis sintomática (34).

En cuanto a la suplementación con citrato de calcio, se vio un incremento en el calcio urinario, disminución del fosfato con incremento de citrato urinario. Lo anterior no derivó en incrementos o disminución de los eventos litiasicos.

Ingesta de Oxalato

Menos del 10-15 % del oxalato diario proviene de la dieta. Alimentos ricos en éste son: espinaca, betarragas, chocolate, té y nueces. Pese a esta limitada contribución por parte de la ingesta, se ha demostrado que a mayor consumo de oxalato, aumenta el oxalato urinario (35). A su vez, se ha estudiado la variación en la absorción

del oxalato y la oxaluria resultante a la presencia o no de colonización intestinal con oxalobacter formigenes, el cual reduciría el oxalato intestinal disponible para su absorción, con una reducción secundaria del oxalato en orina (36).

Se recomienda una dieta baja en oxalato en pacientes con nefrolitiasis a repetición, oxaluria intestinal o alteraciones intestinales subyacentes. Respecto al consumo de vitamina C y su efecto en el oxalato urinario, la evidencia es contradictoria, pese a lo cual se recomienda una restricción en la ingesta (37).

Terapia médica específica

Distintos factores asociados a la terapia dietética pueden verse favorecidos mediante la utilización de medicamentos específicos para manejar el trastorno en particular. De esta forma, a continuación describiremos algunas alternativas de manejo farmacológico específico.

Hipercalciuria

Si bien las tiazidas no son la terapia específica en el caso de la hipercalciuria absortiva tipo 1 dado que no disminuyen la absorción intestinal de calcio, sí ayudan mediante su efecto hipocalciúrico. Las tiazidas disminuyen la excreción de calcio a nivel de túbulo distal, aumentando la excreción de sodio. A su vez, aumentan la excreción de potasio, lo que determina la producción de hipokalemia asociada a acidosis intracelular, con una hipocitraturia secundaria (38). Es

por esta razón, que el uso de tiazidas hoy en día se recomienda asociado a suplementación de citrato de potasio en casos que desarrollan hipokalemia secundaria (39).

Con la terapia a largo plazo con tiazidas se puede observar una atenuación de su efecto en los pacientes con hipercalciuria absortiva, situación en la cual deben evaluarse otras opciones de manejo. La primera medida posible de utilizar es una interrupción del uso de las tiazidas con una reiniciación posterior, observándose respuesta en ciertos pacientes.

Otros tratamientos como la clortalidona o indapamida poseen la misma eficacia pero con toma única diaria. En el caso de la hipercalciuria renal, las tiazidas son el tratamiento de elección dado que han demostrado corregir la fuga de calcio al aumentar la reabsorción en el túbulo distal mediante la depleción del volumen extracelular y estimulando la reabsorción proximal de calcio.

Nefrolitiasis hiperuricosúrica de oxalato de calcio

La hiperuricosuria disminuye la solubilidad de oxalato de calcio y es un factor predisponente a litiasis (40). En pacientes que no cumplen con la restricción de purinas dietéticas y que presentan litiasis de oxalato de calcio asociado a hiperuricosuria sin alteración del calcio urinario el tratamiento farmacológico con allopurinol (300 mg al día) ha demostrado ser efectivo en disminuir la incidencia de eventos litiásicos (41). De igual manera se puede

evitar la nucleación del urato mediante el incremento del pH, esto a través de la ingesta de citrato de potasio. El citrato de potasio puede ser muy útil en pacientes con hiperuricosuria leve a moderada, sobre todo si está asociada a hipocitraturia.

Hiperoxaluria entérica

En el caso de la hiperoxaluria entérica se recomienda asociar a las medidas dietéticas la utilización de agentes que disminuyen la absorción de oxalato a través de la unión con éste a nivel intestinal. En este sentido, la suplementación con calcio oral puede ser utilizada (42,43). La Colestiramina también ha sido utilizada para el manejo de este desorden, disminuyendo la irritación colónica y por tanto la absorción de oxalato pero se asocia a efectos secundarios. En algunos pacientes se puede observar hipomagnesiuria, dada la alteración de su absorción a nivel intestinal, aumentando la saturación de oxalato de calcio. El tratamiento con citrato de potasio (60-120 mEq/día), puede corregir la hipokalemia y acidosis metabólica en pacientes con hiperoxaluria entérica y en algunos pacientes aumenta el citrato.

Hiperoxaluria Primaria

En casos de hiperoxaluria primaria tipo I, la más común de las hiperoxalurias primarias, el uso de piridoxina puede asociarse a una disminución de los niveles de oxaluria en un 30 % de los pacientes (44). No debemos olvidar, sin embargo, que en estos pacientes, el tratamiento definitivo en caso de

desarrollo de falla renal es el trasplante hepato-renal.

Nefrolitiasis de Oxalato de Calcio hipocitrátúrica

El citrato urinario tiene un efecto protector de la litogénesis debido tanto a su efecto quelante de iones de calcio, como a evitar la nucleación y crecimiento en la superficie de cristales. La hipocitraturia se puede encontrar en una serie de enfermedades, en las cuales el citrato de potasio podría tener un rol en la terapia.

Dentro de las diferentes patologías encontramos la acidosis tubular renal (ATR) distal. En este caso la terapia con citrato de potasio puede corregir la acidosis metabólica y la hipokalemia, siendo también capaz de restaurar los niveles de citrato. Además también produce una disminución sostenida de la saturación urinaria de oxalato de calcio. El manejo en estos pacientes con citrato de potasio es controversial por el potencial riesgo de aumentar la formación de litiasis de fosfato de calcio asociado a la mantención de pH urinario elevado (12,45,46).

En casos de diarrea crónica, debe tratarse con citrato la acidosis dada por la pérdida de bicarbonato secundaria a la diarrea. Se debe dar dosis acorde con la severidad de la hipocitraturia entre 60-120 mEq dividido en 3-4 veces al día. Se prefiere una preparación líquida sobre los comprimidos por el aumento en el tránsito intestinal. En pacientes que se presentan con nefrolitiasis por oxalato de calcio asociado a hipocitraturia idiopática, existe evidencia

que la suplementación con citrato de potasio se asocia a una disminución de la recidiva litiasica (47,48).

Diátesis Gotosa

La orina ácida es la principal causa de la precipitación y formación de litiasis por ácido urico. La alcalinización de la orina para alcanzar pH urinario 6.0 a 6.5 y así permitir la disolución del ácido úrico será el objetivo de este tratamiento. Terapias con alcalinizantes de potasio o sodio o bicarbonato de sodio han sido utilizadas para la terapia, sin embargo, con las sales alcalinizantes de sodio se eleva la eliminación urinaria de calcio, a diferencia del citrato de potasio que no ha mostrado estas alteraciones. Esta terapia se recomienda iniciar con 30-40 mEq/día dividido en 3-4 dosis. Si existe hiperuricemia o hiperuricosuria concomitante refractoria a manejo dietético, debe ser tratada con Allopurinol (49).

Cistinuria

El objetivo del tratamiento es disminuir la concentración urinaria bajo el punto de solubilidad (250 mg/L), elevar el pH urinario sobre 7 para aumentar la solubilidad de la cistina en orina y eventualmente se utilizarán agentes quelantes (50). La terapia se realiza aumentando la ingesta de líquidos para volumen urinario 3-4 L/día. La evidencia apoya el hecho que la ingesta excesiva de sodio dietario incrementa la excreción urinaria de cistina. Estos 2 tratamientos constituyen la terapia conservadora, cuando ésta falla se

utilizan agentes que aumentan la solubilidad de la cistina como la α -mercaptopropionilglicina (Thiola, Tiopronina) o la D-Penicilamina.

Litiasis infecciosa

La terapia de primera línea es quirúrgica y se debe extraer la totalidad del material litiasico. La terapia a su vez debe suprimir el crecimiento de la bacterias asociadas a estos cálculos, con antibióticos seleccionados según el microorganismo predominante. En caso en que la remoción completa de la litiasis no es posible, pueden utilizarse inhibidores de la ureasa como el ácido acetohidroxámico, que se puede utilizar por vía oral.

Bibliografía

1. Johnson CM, Wilson DM, O'Fallon WM, et al. Renal stone epidemiology: a 25-year study in Rochester, Minnesota. *Kidney Int* 1979; 16:624.
2. Hiatt RA, Dales LG, Friedman GD, et al. Frequency of urolithiasis in a prepaid medical care program. *Am J epidemiol* 1982; 115: 255-265.
3. Fine JK, Pak CYC, Preminger GM. Effect of medical management and residual fragments on recurrent stone formation following shock wave lithotripsy. *J Urol* 1995; 153: 27.
4. Lotan Y. Economics and cost of care of Stone disease. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2009 Jan; 16(1): 5-10.
5. Antonelli JA, Maalouf NM, Pearle MS, et al. Use of the national health and nutrition examination survey to calculate the impact of obesity and diabetes on cost and prevalence of urolithiasis in 2030. *Eur Urol*. 2014 Oct;66(4):724-9.
6. Lotan Y, Pearle M. Cost-effectiveness of primary prevention strategies for

- nephrolithiasis. *Journal of Urology* 2011; 186: 550-555.
7. Eisner BH, Sheth S, Dretler SP, Herrick B, Pais VM Jr. Abnormalities of 24-hour urine composition in first-time and recurrent stone-formers. *Urology*. 2012 Oct;80(4):776-9.
 8. Pak CY, Poindexter JR, Adams-Huet B et al: Predictive value of kidney stone composition in the detection of metabolic abnormalities. *AmJ Med* 2004; 115: 26-32.
 9. Bobulescu IA and Moe OW: Renal transport of uric acid: evolving concepts and uncertainties. *Adv Chronic Kidney Dis* 2012; 19: 358-371.
 10. Kourambas J, Aslan P, Teh CL, Mathias BJ, Preminger GM. Role of stone analysis in metabolic evaluation and medical treatment of nephrolithiasis. *J Endourol*. 2001 Mar;15(2):181-6.
 11. Healy K., Hubosky S., Bagley D. 24-Hour Urine Collection in the Metabolic Evaluation of Stone Formers: Is One Study Adequate?. *J endourol*. 2013, 27(3): 374-378.
 12. Pearle M., Goldfarb D., Assimos D., et al. Medical management of Kidney stones: AUA guidelines. *J Urol* 2014. Aug; 192 (2): 316-24.
 13. Castle S., Cooperberg M., Sadetsky N., et al. Adequacy of a Single 24-Hour Urine Collection for Metabolic Evaluation of Recurrent Nephrolithiasis. *J Urol* 2010; 184: 579-583.
 14. Pak C., Sakhaee K., Moe O., et al Defining hypercalciuria in nephrolithiasis. *Kidney International* (2011) 80, 777–782.
 15. Coe FL, Bushinsky DA. Pathophysiology of hypercalciuria. *Am J Physiol*. 1984 Jul;247(1 Pt 2):F1-13.
 16. Sakhaee K., Maalouf N., and Sinnott B. *Kidney Stones 2012: Pathogenesis, Diagnosis, and Management*. *J Clin Endocrinol Metab*. Jun 2012; 97(6): 1847–1860.
 17. Arrabal-Polo M, Arrabal-Martin M, Garrido-Gomez J. Calcium renal lithiasis: metabolic diagnosis and medical treatment. *Sao Paulo Med J*. 2013; 131(1):46-53.
 18. Antonelli J., Langman, C., Odom, C., et al. Defining Variation in Urinary Oxalate in Hyperoxaluric Stone Formers. *J Endo* 2013; 27 (12):1530-1534.
 19. Hoppe B, Beck B and Milliner D. The primary hyperoxalurias. *Kidney International* (2009) 75, 1264–1271.
 20. Pak C. Citrate and renal calculi. *Miner Electrolyte Metab* 1987; 13: 257-66.
 21. Lipkin ME, Preminger GM. Demystifying the medical management of nephrolithiasis. 2011. *Rev Urol* 13(1): 34-38.
 22. Howard Goldberg, H., Grass, L., Vogl, R., et al. Urine citrate and renal stone disease. *CMAJ*, VOL. 141, AUGUST 1, 1989.
 23. Del Valle, E., Negri, A., Spivacow F, et al. Metabolic diagnosis in stone formers in relation to body mass index. *Urol Res* (2012) 40:47–52.
 24. Bihl G., Meyers, A. Recurrent renal stone disease: advances in pathogenesis and clinical management. *THE LANCET* 2001; 358 (25): 651-656.
 25. Orson W Moe. *Kidney stones: pathophysiology and medical management*. *Lancet* 2006; 367: 333–344.
 26. Fink, H., Wilt, Eidman, K., et al. Medical Management to Prevent Recurrent Nephrolithiasis in Adults: A Systematic Review for an American College of Physicians Clinical Guideline. *Ann of Internal Medicine* 2013; 158(7): 535-543.
 27. Borghi L, Meschi T, Amato F, Briganti A, Novarini A, Giannini A: Urinary volume, water and recurrences in idiopathic calcium nephrolithiasis: a 5-year randomized prospective study. *J Urol* 1996, 155:839-843.
 28. Taylor EN, Stampfer MJ, Curhan GC: Dietary factors and the risk of incident kidney stones in men: new insights after 14 years of follow-up. *J Am Soc Nephrol* 2004, 15:3225-3232.
 29. Siener R, Hesse A: The effect of a vege-

- tarian and different omnivorous diets on urinary risk factors for uric acid stone formation. *Eur J Nutr* 2003; 42:332-337.
30. Hesse A, Siener R, Heynck H, Jähnen A: The influence of dietary factors on the risk of urinary stone formation. *Scanning Microsc* 1993; 7:1119-1127.
 31. Massey LK, Whiting SJ. Dietary salt, urinary calcium, and kidney stone risk. *Nutr Rev*. 1995 May;53(5):131-9.
 32. Grases F, Costa-Bauza A and Prieto, R. Renal lithiasis and nutrition. *Nut Journ* 2006; 5:23.
 33. Borghi L., Schianchi T, Meschi T, Guerra A, Allegri F, Maggiore U, Novarini A. Comparison of two diets for the prevention of recurrent stones in idiopathic hypercalciuria. 2002. *N Engl J Med*. Jan 10;346(2):77-84.
 34. Taylor E., Curhant G. Dietary calcium from dairy and nondairy sources, and risk of symptomatic kidney stones. 2013. *J Urol* 190 (4): 1255-59.
 35. Holmes RP, Goodman HO, Assimos DG. Contribution of dietary oxalate to urinary oxalate excretion. *Kidney Int* 2001; 59: 270-6.
 36. Siener R, Bangen U, Sidhu H, Hönow R, von Unruh G, Hesse A. The role of Oxalobacter formigenes colonization in calcium oxalate stone disease. 2013. *Kidney Int*. Jun;83(6):1144-9.
 37. Traxer O, Huet B, Poindexter J, Pak CY, Pearle MS. Effect of ascorbic acid consumption on urinary stone risk factors. *J Urol* 2003; 170: 397-401.
 38. Nicar, M.J.; Peterson, M.; Pak, C, et al.: "use of Potassium citrate as potassium supplement during thiazide Therapy of calcium nephrolithiasis." 1987. *J. Urol.*, 137: 1104- 1109.
 39. Fernández Rodríguez A, Arrabal Martín M, García Ruiz MJ, De Haro Muñoz T, Zuluaga Gómez A. Effect of thiazide therapy in the prophylaxis of calcium lithiasis. 2001 *Arch Esp Urol*. Nov;54(9):1047-54.
 40. Pak CY, Barilla DE, Holt K, et al. Effect of oral purine load and allopurinol on the crystallization of calcium salts in urine of patients with hyperuricosuric calcium urolithiasis. *Am J Med*. 1978;65:593-99.
 41. Ettinger B, Tang A, Citron JT et al: Randomized trial of allopurinol in the prevention of calcium oxalate calculi. 1986. *N Engl J Med*; 315: 1386- 1389).
 42. Hess B, Jost C, Zipperle L, et al. High-calcium intake abolishes hyperoxaluria and reduces urinary crystallization during a 20-fold normal oxalate load in humans. *Nephrol Dial Transplant*. 1998;13:2241-47
 43. Skolarikos A, et al. Metabolic Evaluation and Recurrence Prevention for Urinary Stone Patients: EAU Guidelines. *Eur Urol* (2014) .
 44. Leumann E, Hoppe B. The primary hyperoxalurias. *Semin Nephrol*. 2008;28:152-62.
 45. Coe FL, Evan A, Worcester E. Pathophysiology-based treatment of idiopathic calcium kidney stones. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2011;6:2083-92.
 46. Elisa E. Del Valle, Francisco R. Spivacow, Armando L. Negri. *Citrato Y Litiasis Renal*. 2013 *Medicina* (Buenos Aires); 73: 363-368.
 47. Barcelo P, Wuhl O, Servitge E, et al. Randomized double-blind study of potassium citrate in idiopathic hypocitraturic calcium nephrolithiasis. *J Urol*. 1993;150:1761-4.
 48. Ettinger B, Pak CY, Citron JT, et al. Potassium-magnesium citrate is an effective prophylaxis against recurrent calcium oxalate nephrolithiasis. *J Urol*. 1997;158:2069-73.
 49. Hongshi Xu, Anna L. Zisman, Fredric L. Coe, and Elaine M. Worcester. Kidney stones: an update on current pharmacological management and future directions. 2013 *Expert Opin Pharmacother*. Mar; 14(4): 435-447.
 50. Barbey F, Joly D, Rieu P et al: Medical treatment of cystinuria: critical reappraisal of long term results. *J Urol* 2000; 163: 1419.

LITOTRIPSIA EXTRACORPÓREA

LITOTRIPSIA EXTRACORPÓREA

Dr. Enrique Ossandón S.

Servicio de Urología Hospital Clínico Universidad de Chile.

La litotripsia extracorpórea (LEC) es uno de los métodos más usados en el tratamiento de la urolitiasis. En este capítulo revisaremos aspectos históricos de la LEC, principio físico o biomecánico de las ondas de choque, principales características de los litotriptores más utilizados, usos y contraindicaciones de la LEC, aspectos técnicos que optimicen sus resultados, finalmente, sus complicaciones y el manejo de las mismas.

Aspectos históricos

La urolitiasis es una de las patologías más frecuentes en el mundo con una prevalencia de un 2 a 3 %. Sin duda la LEC fue un cambio revolucionario en el manejo de la urolitiasis. La primera LEC en un paciente portador de un cálculo renal se realizó el 7 de febrero de 1980. Desde esa fecha se han multiplicado los litotriptores, existiendo hoy más de 5000 litotriptores en uso y ejecutándose más de un millón de procedimientos por año (1). El desarrollo de esta tecnología se inició muchísimos años antes a partir de la observación de algunos eventos físicos como la caída de micrometeoritos, o el impacto de proyectiles a gran velocidad, o el daño que generan los aviones de guerra cuando superan la velocidad del sonido. Todos estos eventos tienen algo en común: son generadores de ondas

de choque. Los primeros estudios o experimentos fueron desarrollados por un ingeniero de la empresa tecnológica alemana Dornier, aplicando ondas de choque en tejidos biológicos y estudiando sus efectos, a comienzos de los 70. A fines de 1972, W. Hepp y G. Hoff del Departamento de desarrollo e investigación de la empresa Dornier, iniciaron un trabajo cooperativo preclínico para su aplicación en cálculos urinarios con los Drs. E. Schmiedt y F. Eisenberger de la Universidad de Munich. En 1974 comienza la primera fase experimental *in vivo* encabezada por Ch. Chaussy, F. Eisenberger, W. Hepp. Se buscaba destruir un cálculo intrarrenal con la exposición de una sola onda de choque generada por una bujía en una bañera con interfase acuosa. Este primer experimento fracasó por efectos dañinos en la piel, pues aún no se sabía cómo medir la expansión de la onda de choque ni cómo focalizarla en un punto (1). Al año siguiente se desarrolla la generación de ondas por un sistema piezoeléctrico y su conducción por una superficie elipsoidal que permitió converger las ondas en un punto focal a través de una interfase acuosa (bañera), minimizando la energía entregada. Durante los años siguientes, se sumó la capacidad de generar múltiples ondas de choque continuas y se mejoró la localización de los cálculos con un sistema integrado de

radioscopia tridimensional (arco en C). Con estos conocimientos se desarrolló el primer prototipo de litotriptor HM1 Dornier con un costo aproximado de 2,2 millones de dólares. El 7 de febrero de 1980, los Drs. Ch. Chaussy B. Forssmann y D. Jochan trataron al primer paciente con un cálculo piélico, cuyo resultado fue exitoso, lo que motivó la publicación de esta experiencia en la Revista The Lancet en Diciembre de 1980. Rápidamente se popularizó la LEC en Alemania y en el resto del mundo, pero sólo 9 años después la Asociación Americana de Urología (AUA) galardonó a los Drs. Chaussy, Eisenberger y Schmiedt por su enorme contribución en el campo de la Urología (1).

Aspectos físicos y biomecánicos

El principio físico de la LEC es la onda de choque. Ésta pertenece al grupo de ondas mecánicas con algunas características que la hacen muy particular y que la diferencian de otras ondas mecánicas como el sonido o el ultrasonido. Comúnmente las ondas de choque son confundidas con ondas acústicas (sonido), por lo que detallaremos algunas diferencias. Las ondas acústicas y de ultrasonido son continuas, con amplitudes menores, y longitudes de onda variables (fig.1). En cambio, las ondas de choque son ondas de presión únicas o pulsadas con una gran amplitud (alta energía) y corta duración (longitud de onda pequeña que se expresa en microsegundos (useg) (fig.2). A su vez, los valores máximos de la presión de cada onda de choque depende directamente del voltaje (o energía) que

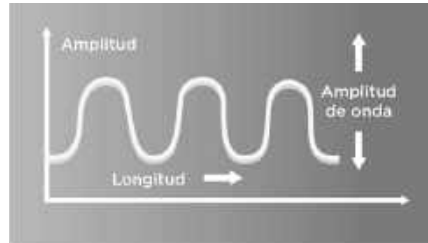


Fig. 1. Morfología ondas acústicas.

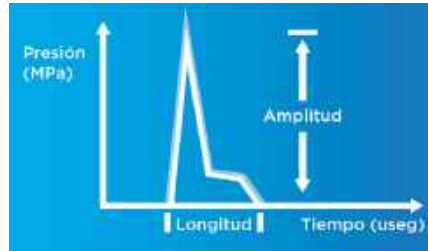


Fig. 2. Morfología ondas de choque.

entrega cada generador (2). A modo de ejemplo, las ondas de choque generadas en un litotriptor electrohidráulico (bujía inmersa en agua) son conducidos por un reflector elipsoidal a un área de 10 a 15 mm de diámetro, y dependiendo del voltaje, se desarrollarán presiones desde los 30 a 50 megapascales (MPa) (2). Hay dos mecanismos involucrados que explicarían la destrucción del cálculo en contacto con la onda de choque (2):

- A.-** La fractura del cálculo por la acción directa de las ondas de presión y su reflexión (fuerza tensil). Se asocia a ondas de mayor intensidad.

- B.-** La erosión causada por las burbujas de cavitación que se forman y colapsan bruscamente en la superficie del cálculo.

Esta onda de alta presión debe atravesar varios tejidos antes de llegar al cálculo, los cuales poseen distinta impedancia o resistencia. En la superficie del riñón

se transmite una parte importante de la onda, pero otra más pequeña se refleja, lo que potencialmente puede producir daño a este nivel por la fuerza tensil (2).

Litotriptores

Los litotriptores tienen dos componentes que revisaremos a continuación.

I.- Generador de ondas de choque.

La generación de las ondas de choque nos permite clasificar los litotriptores en piezoeléctricos, electrohidráulicos y electromagnéticos, siendo los últimos dos los más utilizados a nivel mundial. Los electrohidráulicos ocupan una bujía que genera la onda de choque, la cual se focaliza con una superficie elíptica y se conduce en un medio acuoso. La bujía consiste en dos electrodos que

se cargan con un alto voltaje, cuya descarga eléctrica produce una explosión y evaporación del agua que la rodea. Las burbujas de agua vaporizada primero se expanden bruscamente y luego se colapsan originando una onda de choque (3,4).

Los electromagnéticos entregan pulsos de corriente almacenada en un condensador transmitida a través de una bobina de cobre, la cual repele una membrana flexible, habitualmente de cobre.

Esta vibración crea la onda de choque, que es focalizada por un lente acústico y acoplada por un cojín de agua (4).

II.- Sistema de localización del cálculo.

La localización del cálculo es posible mediante fluoroscopia con un arco en C, y/o visualización ecográfica. Algunos litotriptores son denominados de tercera

Litotriptor	Distancia focal	Área focal (ancho x largo)	P máx (bar)
Electrohidráulico			
Dornier HM3	13 cm	15 x 120 mm	350
Dírex	13,5 cm	15 x 15 mm	1100
Electromagnético			
Storz Modulith	16,6 cm	6 x 28 mm	900
Siemens Lithostar ML	12 cm	5 x 60 mm	800
Dornier Compact	13 cm	8 x 88 mm	450

Tabla 1.

generación porque contienen ambos métodos.

Al momento de decidir ocupar un litotriptor es indispensable conocer alguna de sus características técnicas:

Área focal: es el volumen en el cual se concentra la presión de la onda de choque expresado en dos mediciones (ancho x largo) (fig. 3).

Presión máxima: es la presión máxima capaz de generar la máquina en el área focal expresada habitualmente en unidad megapascal o bar.

Distancia focal: es la distancia entre el punto en que se generan las ondas y el centro del área focal (fig. 3).

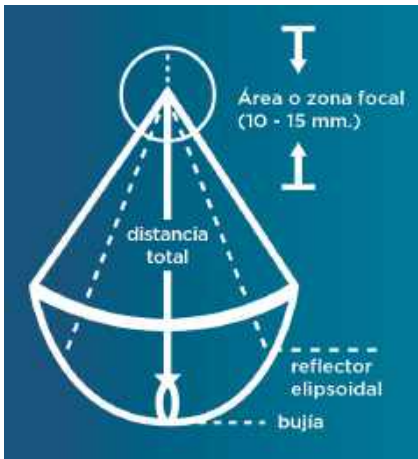


Fig. 3. Transmisión de ondas de choque generadas en un litotriptor electrohidráulico.

Recuadro comparativo de características técnicas de algunos litotriptores (tabla 1). La ejecución de cada LEC consiste, fundamentalmente, en hacer coincidir el cálculo con el punto focal del litotriptor. Cada onda se transmitirá por un medio acuoso que ofrece la menor resisten-

cia o impedancia hasta la superficie de la piel, proceso que se denomina acoplamiento. Mientras mayor sea la superficie de acoplamiento con la piel, más eficiente será la transmisión de la onda de choque. En general, los litotriptores electrohidráulicos se acoplan mediante un cojín lateral a la posición de descanso del paciente, en cambio, los electromagnéticos (ej. Storz) se acoplan mediante un cabezal ubicado bajo la mesa de tratamiento. Esto condiciona que en el uso de un litotriptor electrohidráulico la única posición del paciente sea decúbito ventral, en cambio, en uno electromagnético se puede optar por la posición decúbito dorsal o ventral. Para la ubicación del cálculo en el punto focal se usa comúnmente la radioscopia con un arco en C.

Con el arco en C en 0° movilizamos la mesa de tratamiento en el plano horizontal en sus dos dimensiones, y con el arco en C en 30° movemos la mesa en el plano vertical (altura de la mesa). Cuando no es posible visualizar el cálculo radioscópicamente (litisias radiolúcida) se puede cateterizar el uréter e inyectar medio de contraste. Los litotriptores de tercera generación tienen incorporado en el cabezal de tratamiento un transductor ecográfico útil sólo para cálculos renales y dependiente de la experiencia del operador. Es necesario recordar que la transmisión intracorpórea de la onda de choque desde la piel al cálculo debe estar libre de interferencias óseas, siendo esto relevante en cálculos de uréter medio. En estos casos se optimiza la LEC modificando la posición del enfermo a decúbito ventral (prona).

Indicaciones y resultados de la LEC

El éxito o tasa libre de cálculo global de la LEC varía de 72 a 90 % en distintas series (5,6).

Los resultados variarán de acuerdo al tamaño, localización y composición del cálculo, así como también de la anatomía del tracto urinario y de la experiencia del cirujano.

En la guía europea de urolitiasis (7) sugieren un tratamiento activo para todos los cálculos mayores de 6-7 mm. La LEC es considerada la primera opción en el tratamiento de cálculos ureterales proximales menores de 10 mm (8). Si el cálculo proximal es mayor de 10 mm son optativas la LEC y la ureteroscopia (8). En cálculos renales menores de 20 mm se recomienda la LEC (7). Si son mayores de 20 mm la primera opción es la nefrolitotomía percutánea (7). En cálculos coraliformes también está indicada como primera línea la nefrolitotomía percutánea, y luego la LEC en los fragmentos residuales (7). En cálculos ureterales de tercio medio y distal se considerarán como opciones de tratamiento la LEC y la ureteroscopia (7,8). Cabe destacar la alta tasa de éxito de la ureteroscopia (98 %) que supera a la LEC (inferior al 70 %) en cálculos de uréter distal. En cálculos de ácido úrico la primera línea de tratamiento es la alcalinización urinaria asociado a doble jota, independiente de la ubicación y tamaño del cálculo (7,8). Sin embargo, estudios en pacientes con cálculos renales de ácido úrico mayores de 20 mm que se han sometido a LEC (con pielografía ascendente) y alcalinización

urinaria posterior, han reportado tasas de éxito superiores a la alcalinización urinaria como monoterapia.

Los cálculos de cáliz inferior merecen una discusión aparte. Diferentes trabajos con metaanálisis han demostrado la superioridad de la nefrolitotomía percutánea con alta tasa libre de cálculo (90%) *versus* la LEC (52,9 %) en cálculos de polo inferior (9). Otros trabajos concluyen que el tratamiento más efectivo para cálculos de polo inferior entre 11 y 20 mm es la nefrolitotomía percutánea (95 % de éxito) *versus* la LEC (37 % de éxito)(10). En cálculos de polo inferior de menor tamaño parece más razonable el tratamiento con LEC o ureteroscopia flexible, siendo sus resultados totalmente comparables (11), por lo que se concluye que la LEC debiera ofrecerse como primera opción, salvo que el paciente sea obeso, exista una coagulopatía, una anatomía renal complicada o ya haya fracasado la LEC. En las distintas guías se destaca que éstas son recomendaciones, y que el paciente, en última instancia, será quien escoja el tratamiento informadamente.

Factores pronósticos de la LEC

Una LEC exitosa comienza identificando aquellos factores intrínsecos del paciente y del cálculo que se asocian a una mayor tasa de éxito. Dentro de los factores intrínsecos del paciente están las alteraciones anatómicas y la distancia que separa el cálculo de la piel. Dentro de los factores intrínsecos del cálculo están su composición, tamaño y densidad cálcica topográfica expresada en unidades Hounsfield. En las alteraciones

anatómicas se deben considerar las obstrucciones pieloureterales, estrecheces ureterales, morfología y angulaciones de los cálculos. Los cálculos de cáliz inferior con ángulo infundibulopélvico $< 70^\circ$, ancho infundibular < 5 mm, y largo infundibular $>$ de 3 cm se asocian a una alta tasa de fracaso de LEC (12).

La distancia de la piel al cálculo es medida habitualmente en tres ejes: horizontal, vertical y diagonal. El promedio de estas tres distancias conforma la distancia piel cálculo. Si este promedio es mayor de 10 cm es un predictor de fracaso (13), y por el contrario, si este promedio es menor de 8,3 cm la tasa de éxito es significativamente mayor (14). Otro factor pronóstico indirecto relacionado con la distancia piel cálculo es la distancia desde el generador de la onda de choque a la superficie de la piel. Dado que la distancia focal es siempre la misma, cuanto mayor sea la distancia del generador a la piel, menor será la distancia de la piel al cálculo. En litotriptores Storz esto se traduce como la altura de la mesa y a mayor altura, menor es la distancia de la piel al cálculo y mayor es la tasa de éxito de la LEC (15).

La composición del cálculo es un factor que debe considerarse en la elección de la alternativa terapéutica. Los cálculos de cistina son muy difíciles de fragmentar con litotripsia y, por tanto, su antecedente debería persuadirnos a elegir otra opción terapéutica.

La radiodensidad medida en la tomografía axial computada guarda inversa relación con la probabilidad de fragmentación del cálculo en la litotripsia. Numerosos trabajos han concluido que cálculos con

radiodensidad mayor a 1000 Unidades Hounsfield (UH) requieren un mayor número de ondas de choque para ser fragmentados y se asocia a una menor tasa de éxito (16). Otros estudios han definido como predictor de fracaso aquellos cálculos con una densidad mayor de 900 UH (17). Aquellos cálculos con menos radiodensidad son más fáciles de fragmentar, pero por otra parte, son más difíciles de visualizar radioscópicamente y se debe complementar con medio de contraste endovenoso o pielografía ascendente.

Optimización de la LEC

En esta sección analizaremos aquellos elementos que nos permiten modificar positivamente el resultado de la litotripsia:

- a.- Baja frecuencia de golpes.
- b.- Acoplamiento adecuado.
- c.- Uso de litotriptores con área focal de mayor tamaño.
- d.- Anestesia eficiente.
- e.- Uso de medicamentos.
- f.- Medidas físicas.

Baja frecuencia de golpes. Numerosos trabajos, tanto *in vitro* como clínicos, han demostrado la conveniencia de ocupar bajas frecuencias de onda de choque. Trabajos *in vitro* han probado que una frecuencia de golpes cercana a 50 golpes por minutos sería más eficiente en la fragmentación de los cálculos. Nuestra experiencia clínica publicada en un trabajo prospectivo (18) comparó las tasas de éxito de un grupo tratado a 60 golpes por minuto y otro a 120. El

grupo tratado con menor frecuencia de golpes presentó una tasa de éxito claramente superior (78 %) estadísticamente significativa comparada con el grupo sometido a mayor frecuencia (56 %). El grupo que utilizó la menor frecuencia requirió en promedio un menor número de golpes (2326) comparado con el grupo de mayor frecuencia (2842). Además, en este trabajo logramos probar que el grupo que más se beneficia usando la menor frecuencia son los pacientes con cálculos mayores de 10 mm y en cálculos más pequeños este beneficio se reduciría. Esto se debe a que las burbujas de cavitación requieren 0,5 segundos para desintegrarse y permitir que la siguiente onda de choque actúe sobre el cálculo.

Acoplamiento adecuado. El acoplamiento de la membrana a la piel debe realizarse acuciosamente evitando la presencia de bolsillos de aire entre ambos. Para rellenar este espacio se puede ocupar un gel o agua. Pishchalnikov (19) demostró *in vitro* que pequeños bolsillos de aire en el acoplamiento podían modificar significativamente la eficiencia de la LEC, reduciendo hasta en un 40% la fragmentación de los cálculos de mayor tamaño.

Uso de litotriptores con mayor área focal. El área o zona focal es el volumen donde se focaliza la mayor presión de la onda de choque. Un estudio *in vitro* (20) demostró que litotriptores con área focal de mayor tamaño y menor energía serían más eficientes y más seguros. Esto se debería a que los cálculos están en

constante movimiento (por la respiración) y con una mayor área focal se perderían menos golpes. Algunos litotriptores permiten elegir entre dos modalidades de área focal. Sugiero elegir siempre la de mayor tamaño.

Anestesia eficiente. En una LEC pueden ocuparse potencialmente todas las técnicas anestésicas, desde una sedación hasta una anestesia general o una técnica regional. El tipo de litotriptor puede condicionar y restringir el abanico de opciones anestésicas. Aquellas máquinas con mayor superficie de acoplamiento y mayor zona focal inducen menos dolor, siendo susceptible el uso de una sedación; en cambio, aquellas con menor superficie de acoplamiento y menor zona focal son más dolorosas y, por lo tanto, requieren una anestesia general o regional si la ubicación del cálculo lo permite.

Múltiples trabajos han demostrado los beneficios de usar anestesia general en la LEC, mejorando la tasa de éxito en hasta un 10 % en comparación con las otras técnicas anestésicas. Esto se debería a la inmovilidad y mayor número de golpes que efectivamente dan en el blanco. Si se utiliza anestesia general se sugiere reducir la amplitud ventilatoria. Independientemente de la técnica anestésica ocupada se recomienda posicionar el cálculo en el foco durante la fase expiratoria, ya que permanecerá ahí por un lapso de tiempo mayor.

Uso de medicamentos. El uso de bloqueadores alfa adrenérgicos (tamsulosina) permite adelantar la eliminación de

fragmentos en un promedio de 8 días y mejorar la tasa de éxito en litotripsias de cálculos ureterales y renales en un 16 % (21). Además permiten reducir el dolor de los cólicos y los requerimientos analgésicos post LEC (22). Se cree que el uso de diuréticos también juega un rol en la eliminación de los fragmentos, pero aún no hay estudios clínicos que lo apoyen. Los alcalinizantes urinarios han demostrado su utilidad luego de la LEC de cálculos de ácido úrico, ya que la fragmentación incrementa la superficie de contacto con el alcalinizante, haciéndolo más eficiente (23).

Medidas físicas. La percusión mecánica, con diuresis forzada e inversión postural del paciente se han utilizado para asistir el paso de los fragmentos de caliz inferior post litotripsia. En un trabajo prospectivo se sometió a un grupo post LEC de cáliz inferior a una terapia de 4 sesiones en promedio, que consistió en ingerir 500 ml de agua previo a la terapia, y en posición prona con Trendelenburg forzado de 45° se le aplica percusión manual mecánica continua en el flanco durante 10 minutos. Este grupo mostró una tasa de éxito de 62 % en comparación con el grupo control de un 35 % (24).

Contraindicaciones y complicaciones de la LEC

Las contraindicaciones clásicas de la LEC son las siguientes (25):

- Embarazo.
- Infección urinaria no controlada.
- Coagulopatía no controlada.
- Aneurisma de arteria renal o aórtica.

- Malformaciones esqueléticas severas.
- Obesidad mórbida.

El uso masivo de la LEC ha confirmado su mínima invasividad y su baja morbilidad. De igual forma debemos conocer sus potenciales complicaciones, cómo prevenirlas y su resolución. Las complicaciones más frecuentes de la LEC son:

- Infecciosas.
- Derivado del pasaje de los fragmentos.
- Hematoma subcapsular.
- Complicaciones extrarrenales.

Complicaciones infecciosas. Al penetrar las ondas de choque en el riñón pueden causar ruptura de pequeños vasos, que pueden potencialmente facilitar el paso a la sangre de gérmenes presentes en la orina o en los cálculos. Debemos diferenciar la infección con una respuesta inflamatoria local, de una sepsis que se caracteriza por un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. Se ha descrito una frecuencia mayor de sepsis en pacientes con cálculos de estruvita de baja densidad o cálculos múltiples. Afortunadamente la sepsis post LEC es relativamente baja, inferior al 1 %. Para evitarla debemos usar terapia antibiótica previa en pacientes con urocultivo (+) o en pacientes con cálculos coraliformes o de estruvita de baja densidad cálcica.

Complicación derivada del paso de los fragmentos. Esta complicación ocurre comúnmente cuando los fragmentos resultantes son de un tamaño mayor de 4 mm y en su descenso obstruyen la vía

urinaria alta. Los factores responsables de una fragmentación insuficiente son la volumetría y composición de los cálculos. Los cálculos de ácido úrico, estruvita y oxalato de calcio dihidratado se fragmentan bien, a diferencia de los de fosfato de calcio dihidratado (brushita), oxalato de calcio monohidratado, y cistina, cuyos fragmentos suelen ser de mayor tamaño. En cuanto al volumen, aquellos cálculos menores de 2 cm tendrán un éxito de 66-90 %, y éste descende a un 40-70 % en cálculos de 2 a 3 cm (26). El apilamiento de fragmentos o calle litiásica (*steinstrasse*) ocurre en 1-4 % de los pacientes, elevándose a 5-10 % en cálculos mayores de 2 cm y a 40 % en mayores de 3 cm. El cateter doble J no evitaría la ocurrencia de la calle litiásica (27). Hay distintas opciones terapéuticas para este problema. Aquellos casos asintomáticos se pueden observar usando alfa bloqueadores o corticoides para promover la expulsión de los fragmentos. En aquellos casos sintomáticos con calle litiásica menor de 2,5 cm se puede intentar manejo conservador con antiinflamatorios, resolviéndose espontáneamente en más de la mitad de los casos. Si el dolor no cede y mide más de 2,5 cm se recomienda realizar una ureterolitotomía endoscópica o repetir la LEC. Si la calle litiásica se asocia a fiebre se sugiere instalar un pigtail o una nefrostomía percutánea.

Hematomas. Los hematomas sintomáticos subcapsulares, perirrenales o intrarenales son infrecuentes, ocurriendo en menos del 1% de los pacientes. En cambio, los hematomas pequeños subclínicos

detectados por estudios imagenológicos tienen una prevalencia de hasta un 25% (28). En general, los hematomas perirrenales se resuelven en pocos días, a diferencia de los subcapsulares que se reabsorben lentamente en lapsos de hasta 6 meses.

Múltiples factores de riesgo se han asociado a la ocurrencia de hematomas subcapsulares (28):

- Alteraciones de coagulación.
- Uso de anticoagulantes (neosintron) o antiagregantes plaquetarios (aspirina).
- Hipertensión (PA > 160/110).
- Diabetes Mellitus.
- Edad > 65 años.

Por lo tanto, se recomienda evitar el uso de aspirina durante la semana previa a la LEC, usar heparina de bajo peso molecular en reemplazo de neosintron, elegir otras alternativas terapéuticas en pacientes con coagulopatías, estabilizar a pacientes con presión arterial > 160/100. Existe evidencia que la baja frecuencia e intensidad escalonada ascendente de las ondas de choque, así como realizar una pausa de 2-3 minutos después de los primeros golpes lograrían reducir los hematomas subcapsulares, como consecuencia del efecto vasoconstrictor renal autonómico generado por los primeros golpes de baja intensidad (29). Es básico recordar que se debe usar siempre la menor intensidad necesaria para fragmentar los cálculos. El ascenso brusco de la intensidad de las ondas de choque fracturaría el cálculo en fragmentos de un mayor tamaño, en cambio, el uso de una menor intensidad desintegraría

el cálculo desde la superficie hacia el centro en fragmentos más pequeños (30).

Arritmias

Su prevalencia varía de un 11 a 50 % en las distintas publicaciones, siendo las extrasístoles ventriculares las más frecuentes. No se relaciona esta arritmia con la edad, ubicación o tamaño del cálculo, modalidad de anestesia, número de golpes o tipo de litotriptor (31). La solución es fácil, acoplado las ondas de choque a los latidos cardíacos (complejo QRS del ECG). La portabilidad de marcapaso no contraindica la LEC, pero se recomienda evaluación cardiológica previa.

Conclusiones

La LEC es un tratamiento no invasivo ampliamente ocupado en el manejo de la urolitiasis, con alta eficiencia y baja tasa de complicaciones. Al igual que todas las intervenciones se deberá observar que la indicación sea apropiada y que se ejecute correctamente la técnica, minimizando los riesgos y las complicaciones.

Bibliografía

1. Epochs in Endourology. Extracorporeal shockwave lithotripsy (ESWL): a chronology. C Chaussy, M.D., F Eisenberger, M.D. y B. Porssmann, PhD. Journal of Endourology. Vol 21, number 11, November 2007 (1249-1253).
2. Kidney damage in extracorporeal shock wave lithotripsy: a numerical approach for different shock profiles. Biomech Model Mechanobiol (2009) 8: 285-299.
3. Begun F.P. Equipment for extracorporeal shock wave lithotripsy. In: Smith A.D.: Textbook of Endourology. Philadelphia: W.B. Saunders, 1997, 586-599.
4. Eisenberger F., Miller K., Rassweiler J. Stone Therapy in Urology. New York: Thieme Medical Publishers, 1991, 36-44.
5. Chaussy C, Schmiedt E, Jochan D, Brudel W, Forssmann B, Walther V. First clinical experience with extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. J. Urol. 1982;127:417-20.
6. Lingerman JE, Newman D, Metz J, et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy: the Methodist Hospital of Indiana experience. J. Urol. 1986; 135: 1134-7.
7. Tizelius HG, Ackermann D, Alken P, Buck C, Conort P, Gallucci M, Working Party on Lithiasis, European Association of Urology. Guidelines on urolithiasis. Eur Urol 2001; 40: 362-71.
8. Segura JW, Preminger GM, Assimos DG, et al. Ureteral Stone Clinical Guidelines Panel. Summary report on the management of ureteral calculi. The American Urological Association. J Urol. 1997; 158:1915-21.
9. Lingeman JE, Siegel YI, Steele B, Nyhuis AW, Woods JR. Management of lower pole nephrolithiasis: a critical analysis. J Urol 1994;151:663-7.
10. Aldala DM, Assimos DG, Clayman RV, et al. A prospective randomised trial of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy for lower pole nephrolithiasis: initial results. J Urol 2001; 166: 2072-80.
11. 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: 2005-9.
12. Ghoneim IA, Ziada AM, Elkatib SE. Predictive factor of lower calyceal stone clearance after extracorporeal shockwave lithotripsy (eswl): a focus on the infundibulopelvic anatomy. Eur Urol 2005;48:296-302.
13. Pareek G, Hedican SP; Lee FT Jr., et al. Shockwave lithotripsy success determined by skin to stone distance on computed tomography. Urology 2005; 66(5): 941-4.

14. Patel J, Kozakowski K, Hrb y G, et al. Skin to stone distance is an independent predictor of stone free status following shockwave lithotripsy. *J Endourol* 2009;23(9):1383-5.
15. Ossandon E, Recabal P, Acevedo C, Flores JM, Marchant F. The lithotripsy table height: a novel predictor of outcome in shockwave lithotripsy. *Int Braz J Urol.* 2011;37(3):355-61;discussion 361.
16. El-Assy A, Abou- El Ghar ME, El Nahas AR, et al. Multidetector computed tomography: role in determination of urinary stones composition and disintegration with extracorporeal shockwave lithotripsy – an in vitro study. *Urology* 2011; 77 (2): 286 – 90.
17. Wong LJ, Wong YC, Chuang CK, et al. Predictions of outcomes of renal outcomes after extracorporeal shockwave lithotripsy from stone characteristics determined by unenhanced helical computed tomography: a multivariate analysis. *Eur radiol* 2005;15(11): 2238-43.
18. Ossandon E, Olmedo T, Ledezma R, Palma C, Olea M, Solís E, Díaz P, Acevedo C, Frías J, Reyes D, Riffo R. *Revista Chilena de Urología* 2007.
19. Pishchalnikov YA, Neucks JS, Vonderhaar RJ, et al. Air pockets trapped during routine coupling in dry head lithotripsy can significantly decrease delivery of shockwave energy. *J Urol* 2006;176(6 Pt 1): 2706-10.
20. Pishchalnikov YA, Vonderhaar RT, Williams JC Jr et al. The advantage of a broad focal zone in SWL: in vitro stone breakage comparig two electromagnetic lithotripters. *J Urol* 2008.179:464-5.
21. Zhu Y, Duijvesz D, Rovers MM, Lock TM (2010) Alpha Blockers to assist stone clearance after extracorporeal shockwave lithotripsy: a metaanalysis. *BJU Int* 106:256-261.
22. Naja V, Agarwal MM, Mandal AK, Singh SK, Mavuduru R, Kumar S, Acharya NC, Gupta N (2008) Tamsulosin facilitates earlier clearance of stone fragments and reduces pain after shockwave lithotripsy for renal calculi: results from an open label randomized study. *Urology* 72: 1006-1011.
23. Tiselius H-G (2011) Chemolytic treatment of patients with urinary tract stones. In : Rao NP, Preminger GM , Kavanagh JP (eds) *Urinary tract stone disease.* Springer, London, pp 627-637.
24. Chian E, Hwee ST, Kay Lu, Liang S, Kamarai R, Esuvaranathan K. Randomized controlled study of mechanical percussion, diuresis, and inversion therapy to assist passage of lower pole renal calculi after shockwave lithotripsy. *Urology*, 2005 Jun; 65(6): 1070-4.
25. Turk C, Knoll T, Petrik H et al. Guidelines on Urolithiasis. European Association of Urology. pp 6-106, 2010.
26. Chaussy, E. Schmiedt, and J Schuller. "Extracorporeal shockwave lithotripsy (eswl)for treatment of urolithiasis". *Urology*,1984, vol 23, n°5, 59-66.
27. A.F. Bierkens, A.J.M. Hendriks, W.A.T.G. Lemmens, and F.M.J. Debruyne. Extracorporeal shockwave lithotripsy yfor large renal calculi.: the role of ureteral stones. A randomized trial. *The Journal Urology* ,1991, vol 145, n°4, pp 699-702.
28. N.B. Dhar, J. Thorntoy, M.T. Carafo, and S.B. Stroom. "A multivariate analysis of risk factors associated with subcapsular hematoma formation following electromagnetic shockwave lithotripsy". *The Journal of Urology*, 2004, vol 172, n° 6, pp 2271-2274.
29. Mc Ateer JA, Evan AP, Williams JC Jr, Lingeman JE. 2009."Treatment protocols to reduce renal injury during shockwave lithotripsy".*Curr Opin Urol*, 19:192-195.
30. Paterson R, Lifshitz D, Kwo R, Siqueiro JJ, Lingueman J. 2002. Shockwave lithotripsy monotherapy for renal calculi. *J Urol* 28: 291-301.
31. G. Zanetti, F. ostini, E.Montanari et al. "Cardiac dysrhythmias induced by extracorporeal shockwave lithotripsy". *Journal of Endourology*, vol. 13, n°6, pp.409-412, 1999.

MÉTODOS DE LITOTRIZIA INTRACORPÓREA PARA USO EN URETEROSCOPIA

MÉTODOS DE LITOTRICIA INTRACORPÓREA PARA USO EN URETEROSCOPIA

Dr. Juan Carlos Román S.

Servicio de Urología Hospital Clínico Universidad de Chile.

El manejo endoscópico de la litiasis ha desplazado en muchos casos el uso de Litotricia extracorpórea. Existe un desarrollo continuo de nuevas tecnologías que buscan disminuir los riesgos para el paciente mejorando su efectividad, esto se ha logrado con el desarrollo de instrumentos flexibles y de menor calibre, lo que requiere necesariamente de métodos de litotricia que se adapten a estas características.

En el siguiente capítulo se revisarán las alternativas actuales de Litotricia Intracorpórea (LIC), sus indicaciones, ventajas y desventajas comparativas.

Litotricia electrohidráulica

La Litotricia Electro-hidráulica (LEH), fue la primera modalidad de LIC. Desarrollada en la década del 50, se basa en el efecto de vaporización que produce una descarga eléctrica en un medio líquido, lo que genera una burbuja de rápida expansión y colapso, esta onda de choque hidráulica al impactar fragmenta la litiasis (1, 2).

Las sondas que entregan la energía electrohidráulica son flexibles y se conectan mediante un cable a un generador, los

diámetros de sonda han ido disminuyendo de 9Fr en las sondas iniciales a 1.9Fr de las sondas actuales, lo que permite su uso en ureteroscopios flexibles.

Dentro de los problemas comúnmente asociados a LEH está el daño al tejido circundante, principalmente inducido por calor (3), además de la migración proximal de fragmentos.

El objetivo es fragmentar los cálculos de forma suficiente para que sean removidas mediante pinzas o canastillas, no se recomienda fragmentar litiasis menores a 2mm, por el riesgo de daño tisular (3). El uso de la LEH ha disminuido con el desarrollo de litotriptores láser, tiene una tasa de efectividad cercana al 90 % para litiasis ureterales (4), pero se ha asociado a mayor tasa de complicaciones con riesgo de perforación ureteral cercano al 8 % (4,5,6).

Litotricia ultrasónica

La generación de ondas mecánicas ultrasónicas en un rango, mediante la aplicación de corriente sobre un cristal piezoeléctrico, permite la generación de energía vibratoria la que es transmitida a través de una varilla rígida, sólida o

huesa, que al contactar la litiasis genera su fragmentación. La mayoría de estos dispositivos cuenta con un sistema de aspiración a través del centro de la varilla que permite la extracción del fluido de irrigación y de pequeños fragmentos (menores a 2 mm).

Las varillas disponibles varían en diámetro entre 2.5 y 12 Fr, y aquellas que cuentan con canal de aspiración requieren de un ureteroscopia con canal de trabajo de al menos 5 Fr. Las varillas de menor diámetro 2.5 Fr pueden ser usadas en un canal de trabajo menor, pero carecen de abertura central, lo que impide la aspiración simultánea. Por su naturaleza rígida no son útiles en Ureteroscopia flexible.

Largos periodos de activación del dispositivo pueden producir sobrecalentamiento de la varilla y riesgo de daño tisular, lo que se puede prevenir con el uso de solución salina fría (7). Estudios demuestran tasas de efectividad entre 84 y 100 % cuando se usan en ureteroscopia (8), presentan un adecuado perfil de seguridad con bajas tasas de complicaciones asociadas a su uso (9). Los principales inconvenientes están dados por el tamaño y rigidez de la sonda que solo permiten su uso en ureteroscopios semirrígidos teniendo su mayor utilidad en la cirugía percutánea.

Litotricia neumática

Este dispositivo balístico, utiliza una sonda rígida y sólida para fragmentar los cálculos, consiste en un generador conectado a una fuente de aire comprimido, que al accionarse impulsa una bala metálica que golpea la base de la varilla, impactando y fragmentando la litiasis.

Tiene una alta tasa de efectividad (70 a 100 %) de fragmentación (10,11).

Carece de un sistema de aspiración por lo que el objetivo es lograr fragmentos pequeños que puedan ser extraídos con pinzas. Una forma de optimizar la función es apoyar el cálculo contra el tejido, lo que es complejo en el uréter y aumenta el riesgo de retropulsión con una tasa de migración próxima cercana a 7 % (4). Existen sondas flexibles de litotricia neumática pero con menores tasas de efectividad cuando son comparadas con el uso de láser (12).

También están disponibles dispositivos que no necesitan conectarse a la red central de CO₂, es el caso de Stonebreaker de COOK Medical, que utiliza cilindros portátiles de CO₂ comprimido lo que lo hace muy cómodo de usar.

Litotricia combinada, neumática y ultrasónica

Lithoclast Master es un dispositivo que combina los beneficios de la litotricia neumática en cuanto a su efectividad en fragmentar litiasis de mayor dureza y los de la litotricia ultrasónica en cuanto a la extracción contemporánea de pequeños fragmentos, presentando un beneficio en el tiempo operatorio sin demostrar mejora de la tasa de efectividad (Stone free), (13).

Litotricia Láser

El láser es un mecanismo para la emisión de energía electromagnética a través de fotones. La fragmentación se logra por la

formación de una burbuja de plasma en la punta de la fibra, la que al expandirse y colapsar genera una onda de choque capaz de fragmentar un cálculo (14).

Existen dos tipos de láser con utilidad en tratamiento de litiasis, el Neodimium YAG láser y el Holmium YAG láser, siendo este último el único láser capaz de fragmentar todos los tipos de cálculos, incluidos los compuestos de cistina (15) y es en la actualidad el litotriptor endoscópico de elección (4). Diversos estudios muestran tasas de éxito de 87 a 100 % en ureteroscopia, la que está influida por la localización del cálculo (16,17,18,).

La efectividad del láser esta influida por el tipo de fibra usada, la energía y la frecuencia, así como por la composición del cálculo (19, 20).

Las fibras existentes en la actualidad van de 200 a 1000 micras, y varía en cuanto a la energía que entregan y su grado de flexibilidad. Las fibras hasta 365 muchas conservan flexibilidad y pueden ser utilizadas en ureteroscopia flexible sin afectar mayormente la flexibilidad del instrumento.

Su seguridad está fundada en la baja penetración en el tejido (menos de 1mm), (21).

Las principales desventajas está en el costo de equipo y fibras, la retroimpulsión está relacionada a tamaño de fibra (22).

Bibliografía

- Zhong, P., Tong, H.-L., Cocks, F.H., Preminger, G.M.: Transient oscillation of cavitation bubbles near Stone surface during electrohydraulic lithotripsy. *J Endourol* 1997;11:55.
- Sterenborg. H.J., de Reijke. T.M., Wiersma. J., Erckens, R.C., Jogsma, F.H. High-speed photographic evaluation of endoscopic lithotripsy devices. *Urol Res* 1991;19:381–385.
- Santa-Cruz, R.W., Leveillee, R.J., Kongard, A. Ex vivo comparison of four lithotriptors commonly used in the ureter: what does it take to perforate? *J Endourol* 1998;12:417–422.
- Lingeman, J.E., Matlaga, B.R., Evan, A.P. Surgical management of upper urinary tract calculi. In: Wein, A.J., Kavoussum L.R., Novick, A.C., Partin, A.W., Peters, C.A., eds. *Campbell-Walsh Urology*, 9th edn, Philadelphia: WB Saunders, 2007, pp. 1431–1506.
- Basar, H., Ohta, N., Kageyama, S., Suzuki, K., Kawabe, K. Treatment of ureteral and renal stones by electrohydraulic lithotripsy. *Int Urol Nephrol* 1997;29:275–280
- Hofbauer J, Hobarth K, Marberger M. Electrohydraulic versus pneumatic disintegration in the treatment of ureteral stones: a randomized, prospective trial. *J Urol* 1995 Mar;153(3 Pt 1):623-5.
- Clayman RV, MCMurtry JM. Complications of ureteroscopic lithotripsy. *Probl Urol* 1987;1:593.
- Fuchs, G.J. Ultrasonic lithotripsy in the ureter. *Urol Clin North Am* 1988;15:347–359.
- Marberger, M. Disintegration of renal and ureteral calculi with ultrasound. *Urol Clin North Am* 1983;10:729–742.
- Aghamir, S.K., Mohseni, M.G., Ardestani, A. Treatment of ureteral calculi with ballistic lithotripsy. *J Endourol* 2003;17:887–890.
- Akhtar, M.S., Akhtar, F.K. Utility of the lithoclast in the treatment of upper, middle and lower ureteric calculi. *Surgeon* 2003;1:144–148.
- Mandal, G.S., Singh, S.K., Naveen, A. et al. Ureteroscopic laser lithotripsy versus ballistic lithotripsy for treatment of ureteric stones: a prospective comparative study. *Urol Int* 2009;82:341–345.
- Lehman, D.S., Hruby, G.W., Philips, C. et al. Prospective randomized comparison of a combined ultrasonic and pneumatic lithotrite with a standard ultrasonic litho-

- trite for percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2008;22:285–289.
14. Smith A, Textbook of endourology. 3rd edition, 268 - 276.
 15. Rink, K., Delacretaz, G., Salathe, R.P. Fragmentation process of current laser lithotriptors. *Lasers Surg Med* 1995;16:134–146.
 16. Shroff, S., Watson, G.M., Parikh, A., Thomas, R., Soonawalla, P.F., Pope, A. The holmium: YAG laser for ureteric stones. *Br J Urol* 1996;78:836–839.
 17. Yip, K.H., Lee, C.W., Tam, P.C. Holmium laser lithotripsy for ureteral calculi: an outpatient procedure. *J Endourol* 1998;12:241–246.
 18. Wollin, T.A., Denstedt, J.D. The holmium laser in urology. *J Clin Laser Med Surg* 1998;16:13–20.
 19. Patel AP, Knudsen BE. Optimizing use of the holmium:YAG laser for surgical management of urinary lithiasis. *Curr Urol Rep*. 2014 Apr;15(4):397.
 20. Wezel F1, Häcker A, Gross AJ, Michel MS, Bach T. Effect of pulse energy, frequency and length on holmium:yttrium-aluminum-garnet laser fragmentation efficiency in non-floating artificial urinary calculi. *J Endourol*. 2010 Jul;24(7):1135-40.
 21. Sofer, M., Watterson, J.D., Wollin, T.A., Nott, L., Razvi, H., Denstedt, J.D. Holmium: YAG laser lithotripsy for upper urinary tract calculi in 598 patients. *J Urol* 2002;167:31–34.
 22. White, M.D., Moran, M.E., Calvano, C.J., Borhan-Manesh, A., Mehihaff, B.A. Evaluation of retropulsion caused by holmium:YAG laser with various power settings and fibers. *J Endourol* 1998;12:183–186.



NEFROLITECTOMÍA PERCUTÁNEA DECÚBITO SUPINO

NEFROLITECTOMÍA PERCUTÁNEA DECÚBITO SUPINO

Dr. Francisco Daels.

Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina.

Decúbito del paciente para la nefrolitotomía percutánea: algunas reflexiones acerca de las diferentes opciones existentes

La nefrolitotomía percutánea constituye actualmente la técnica mínimamente invasiva de primera elección para tratar cálculos complejos (1). Esta técnica, nacida a fines de la década de los setenta, ha ido evolucionando día a día, en pos de lograr ser cada vez más segura, eficaz y simple.

Consta básicamente de cuatro pasos:

1. La punción renal.
2. La dilatación del trayecto obtenido.
3. La nefroscopía con la manipulación del cálculo (fragmentación y extracción)

4. La colocación, o no, de un drenaje nefrostómico.

El objetivo de la punción transparenquimatosa renal es lograr un acceso adecuado a la vía excretora renal produciendo el menor trauma posible.

Para lograr esto es necesario tener presente la ubicación y relaciones anatómicas del riñón y su propia distribución pielocalicial y vascular. Conceptualmente, el riñón es un órgano ubicado en el retroperitoneo, mitad intra abdominal, mitad intra torácico, en estrecha relación con el músculo psoas, con el cual su eje mayor se alinea (2) (Figura 1).

Así el polo superior se halla en una posición más medial e intratorácica, cercano a los grandes vasos y, el polo inferior, más lateral y lumbar. Por ello, el polo inferior es el que



Figura 1. Ubicación retroperitoneal del riñón.

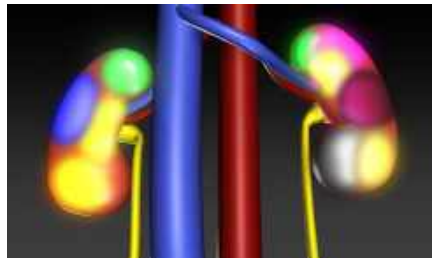


Figura 2. Relaciones anatómicas anteriores: múltiples órganos.

anatómicamente mejor se ofrece a la aguja en el momento de la punción. Al evaluar las relaciones de ambos riñones con los órganos vecinos se observa que la cara anterior del riñón derecho está en estrecho contacto con la glándula suprarrenal derecha, el hígado, el duodeno y el ángulo hepático del colon. En cambio, el riñón izquierdo, en su cara anterior se halla próximo a la suprarrenal izquierda, el bazo, el páncreas, el estómago, el yeyuno y el colon descendente (3,4) (Figura 2). La cara posterior de cada riñón, se relaciona en nivel de su polo superior con la pleura, y el resto con los planos musculares de la fosa lumbar (Figura 3). Por lo tanto, considerando la ubicación del riñón y sus relaciones con los órganos vecinos, es la cara posterior del polo inferior de cada riñón la que mejor se ofrece a la aguja.

Respecto a la estructura interna del riñón, conviene hacer una breve mención a sus distribuciones pielocalicial y arterial. En forma muy esquemática, los cálices menores suelen disponerse en dos hileras, una anterior y otra posterior.

Con el fin de dar algún sustento teórico a la técnica de punción, Kaye (5,6) afirma que estas hileras adoptan dos formas posibles de distribución espacial dentro

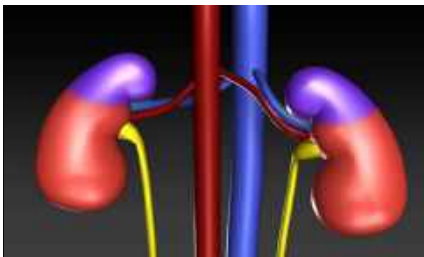


Figura 3. Relaciones anatómicas posteriores: pleura

del riñón: una distribución denominada la tipo Brödel y otra conocida como tipo Hodson.

En la disposición tipo Brödel, los cuellos de los cálices anteriores forman un ángulo de 70 grados, con respecto al plano frontal del riñón, y los cuellos de los cálices posteriores un ángulo de 20 grados con ese plano (Figura 4).

En cambio, en la disposición tipo Hodson, los cuellos de los cálices anteriores forman un ángulo de 20 grados con respecto al plano frontal y los cuellos caliciales posteriores un ángulo de 70 grados (Figura 5).

Sin embargo, Francisco Sampaio, mediante estudios anatómicos utilizando moldes

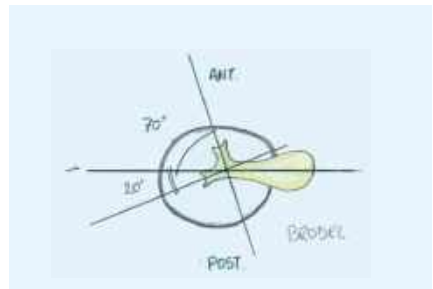


Figura 4. Corte axial renal: distribución calicial tipo Brödel.

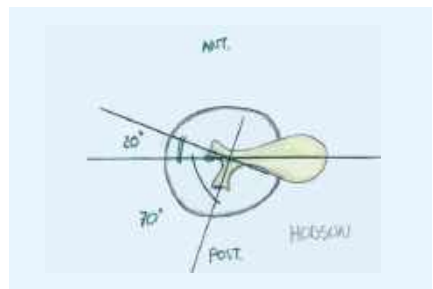


Figura 5. Corte axial renal: distribución calicial tipo Hodson.

de vía excretora, obtenidas de riñones cadavéricos con técnicas de inyección y corrosión, utilizando resinas poliéster, demuestra que la disposición tipo Brödel se cumple en apenas un 19 % de los casos y la tipo Hodson en un 27 %, siendo la disposición irregular en el 54 % restante (7,8,9).

A diferencia de la distribución calicial, la distribución arterial renal es muy regular (10,11).

La arteria renal se divide en 5 ramas segmentarias, cuatro prepilícas (apical, superior, media e inferior) y una retropilíca.

Cada una de ellas dan origen a las arterias infundibulares (o interlobulares). Éstas luego a las arcuatas y estas últimas a las interlobulillares.

De todas las mencionadas, son las arterias infundibulares las más importantes a tener en cuenta en el momento de la punción, ya que corren paralelas y próximas a los cuellos caliciales y son las que suelen ser lesionadas en caso de una técnica inadecuada (Figura 6).

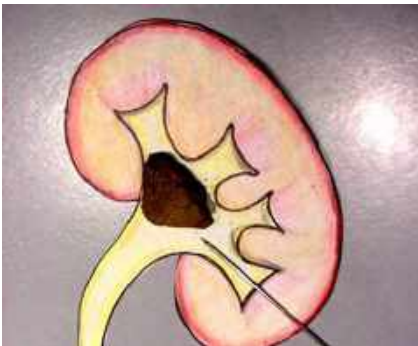


Figura 7. Acceso seguro requiere punción a través de la papilla siguiendo el eje del cuello calicial.

Para evitar esta complicación es fundamental que la aguja alcance la vía excretora penetrando por el centro de la papila renal, siguiendo el eje del cuello calicial (Figura 7).

Siguiendo todas las consideraciones anatómicas mencionadas, la punción debe realizarse a través de la papila de un cáliz posteroinferior renal y para lograr esto, el acceso debe hacerse en la región lumbar del paciente, definida como zona lumbar de punción segura. En caso de ser la anatomía del paciente normal, la región lumbar que se define como zona lumbar de punción segura es la delimitada:

- **Cefálicamente:** por el borde inferior de la 11ª costilla.
- **Caudalmente por la cresta ilíaca, por detrás:** por el borde de los músculos paravertebrales.
- **Por delante:** por el extremo libre de la 12ª costilla (Figura 8).

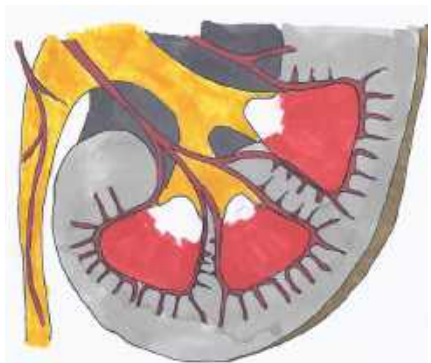


Figura 6. Arterias infundibulares renales, su recorrido paralelo a cuellos caliciales.



Figura 8. Zona lumbar de punción segura (en rojo).



Figura 9. Decúbito prono, vista lateral.



Figura 11. Decúbito prono: excelente exposición de la zona lumbar de punción segura.

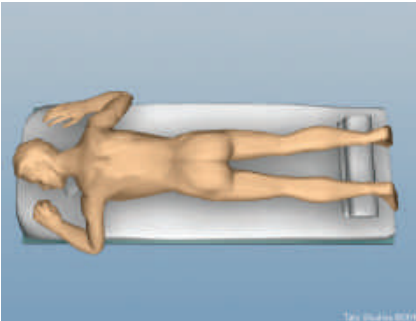


Figura 10. Decúbito prono, vista frontal.

Por ello resulta razonable que la nefrolitotomía percutánea se realice tradicionalmente con el paciente, en decúbito prono.

Decúbito prono

Para punzar adecuadamente el riñón debe visualizarse claramente la papila renal. Esto puede lograrse bajo control ecográfico, radioscópico o tomográfico,

pero como la dilatación del trayecto se realiza bajo radioscopia, la punción suele realizarse bajo control radioscópico. Para ello es necesario opacificar la vía excretora siendo entonces el primer paso de la nefrolitotomía percutánea, la colocación de un catéter ureteral homolateral al lado a tratar.

Este catéter no solamente permite contrastar en forma retrógrada la vía urinaria, sino que impide la migración de fragmentos por el uréter y constituye una importante referencia endoluminal en el momento de la nefroscopia.

Para cumplir este primer paso, el paciente, una vez bajo anestesia, es ubicado en posición de litotomía. Luego de una adecuada antisepsia, se crea un campo quirúrgico genital y se realiza una cistoscopia colocándose el catéter ureteral. Entonces se retira el campo quirúrgico

genital, se sacan las piernas y ambos miembros inferiores se ubican paralelas sobre la camilla. En ese momento, el paciente se gira 180 grados para ponerlo en decúbito prono (12,13,14) (Figura 9) (Figura 10).

El decúbito prono tiene algunas ventajas interesantes:

En primer lugar, la zona de punción lumbar segura está expuesta de manera completa, permitiendo al operador elegir cualquier punto de la misma que le resulte más adecuada para el mejor acceso seguro (Figura11). En segundo lugar, tanto la punción, como

la dilatación como la manipulación endoscópica del cálculo se hacen en forma descendente, quedando los instrumentos alineados con las manos y antebrazos del cirujano, garantizando comodidad y precisión de las maniobras (Figura 12) (Figura 13) (Figura 14).

Sin embargo, el decúbito prono presenta algunos puntos desfavorables dignos de mencionar (15):

Riesgo aumentado de lesiones por las propias maniobras de posicionamiento: colocar un paciente anestesiado y relajado de supino a prono no es tarea sencilla. Bajo el control del anestesiólogo, requiere de la acción simultánea y coordinada de al menos cuatro o cinco operadores que extremen



Figura 12. Decúbito prono. Dirección descendente de la aguja.

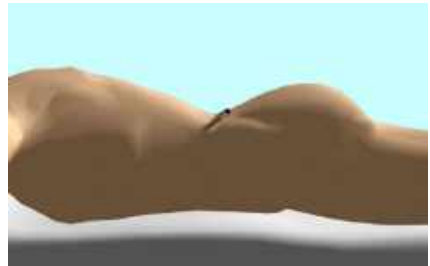


Figura 13. Decúbito prono. Dirección descendente de la vaina de Amplatz.



Figura 14. Decúbito prono. Nefroscopia descendente.



Figura 15. Decúbito prono. Posicionamiento complejo del paciente.

los cuidados para evitar hiperextensiones e hiperflexiones de cuello y hombros, desintubación o pérdida de la vía venosa periférica, durante la movilización del paciente (Figura 15).

Si bien son extremadamente infrecuentes, se han descrito severísimas lesiones neurológicas y articulares, como complicaciones del posicionamiento.

Lesiones de decúbito en superficies de contacto: Una vez en prono, todos los puntos de apoyo sobre la mesa quirúrgica (frente, ojos, nariz, codos, rodillas y dedos del pie) deben ser cuidadosamente acolchados para evitar las potenciales lesiones por decúbito (Figura 16) (Figura 17).



Figura 16. Decúbito prono. Potenciales lesiones por decúbito en frente, nariz, ojo y codo.

Necrosis de frente, deformidad de nariz, amaurosis transitorias y definitivas y lesiones neurológicas periféricas son algunas de las lesiones descritas por este mecanismo. Trastornos hemodinámicos: el sólo hecho de colocar el paciente en decúbito prono limita el movimiento normal de la parrilla costal que debe tolerar todo el peso de la columna vertebral.

Esta limitación en la expansión torácica obliga al anestesiólogo a aplicar una presión de ventilación positiva. El aumento de la presión intratorácica da como consecuencia disminución del retorno venoso cefálico y caudal.

Limitación en el manejo de la vía aérea:



Figura 17. Decúbito prono. Potenciales lesiones por decúbito en rodilla y dedos del pie.



Figura 18. Decúbito prono. Dificil manejo de la vía aérea.



Figura 19. Decúbito supino. Vista lateral.

en prono, el manejo de la vía aérea por parte del anestesiólogo se ve dificultado y las eventuales maniobras de resucitación, imposibles (Figura 18).

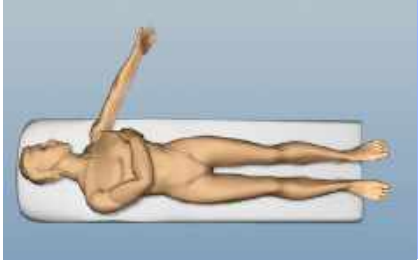


Figura 20. Decúbito supino. Vista frontal.



Figura 21. Decúbito supino. Posicionamiento sencillo.



Figura 22. Decúbito supino. Ausencia de lesiones por decúbito en frente, nariz, ojo y codo.

Decúbito supino o de Valdivia Uría

En 1986, el Dr. José Gabriel Valdivia Uría, propone por primera vez, realizar la nefrolitotomía percutánea con el paciente en decúbito supino (16,17) (Figura 19) (Figura 20).

Para ello, una vez colocado el catéter ureteral homolateral en posición de litotomía, el paciente es puesto en decúbito supino con ambos miembros inferiores extendidos, y una almohadilla (o una bolsa de suero de 3 litros inflada con aire) bajo la zona lumbar homolateral,



Figura 23. Decúbito supino. Ausencia de lesiones por decúbito en rodilla y dedos del pie.



Figura 24. Decúbito supino. Escasos cambios hemodinámicos.

rotándose el tórax unos 45 grados hacia el lado contralateral y cruzando el brazo homolateral sobre el mismo (REF).

Las ventajas del decúbito supino (o de Valdivia Uría) son múltiples:

El posicionamiento es sencillo, requiriendo de la intervención de no más de 2 o 3 personas. El paciente es apenas movilizado disminuyendo drásticamente los riesgos de lesiones neurológicas o articulares, la desintubación o la pérdida de la vía venosa periférica (Figura 21).

No existen las potenciales lesiones por



Figura 25. Decúbito supino. Adecuado manejo de la vía aérea.

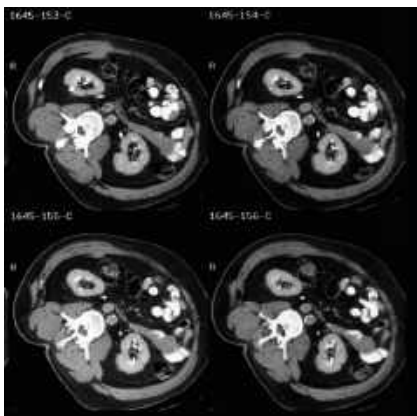


Figura 26. Decúbito supino. El colon se aleja de la zona de punción.

decúbito en frente, ojos, nariz, codos, rodillas y dedos del pie, al no estar éstos en contacto con la mesa quirúrgica (Figura 22) (Figura 23).

Al no estar la parrilla costal en contacto con la mesa quirúrgica soportando el peso de la columna, el tórax se expande normalmente, por lo que el anestesiólogo no requiere aumentar la presión ventilatoria. Al no aumentar la presión intratorácica, el retorno venoso no se ve afectado (Figura 24).

La vía aérea del paciente es perfectamente controlada por el anestesiólogo (Figura 25).



Figura 27. Decúbito supino. Acceso limitado a la zona lumbar de punción segura.

Además, contrario a lo que pudiera presuponerse, el colon, tiende a alejarse de la zona de punción, al no ser comprimido por la mesa quirúrgica (18,19) (Figura 26). Sin embargo, este decúbito, tiene algunas desventajas:

La zona lumbar de punción segura, debido a la presencia de la almohadilla lumbar, está menos expuesta, dificultándose el acceso a los cálices superiores (Figura 27).



Figura 28. Decúbito supine. Dirección ascendente de la aguja.

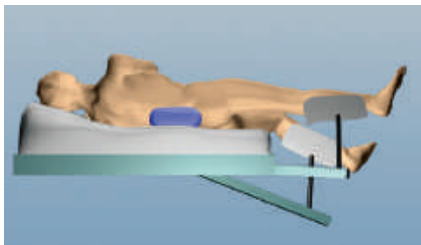


Figura 29. Decúbito de Valdivia-Galdakao. Vista lateral.

La punción es necesariamente ascendente obligando al cirujano a operar sentado para así lograr alinear la aguja a la muñeca y antebrazos (Figura 28).

El enorme aporte de Valdivia que ha sido un cambio conceptual importantísimo, al demostrar que la nefrolitotomía percutánea puede realizarse perfectamente con el paciente "boca arriba".

Decúbito de Valdivia-Galdakao

Pocos años más tarde, el Dr Gaspar Ibarlucea, urólogo del Hospital Galdakao, de Bilbao, propone lo que luego se conocerá como Decúbito de Valdivia- Galdakao

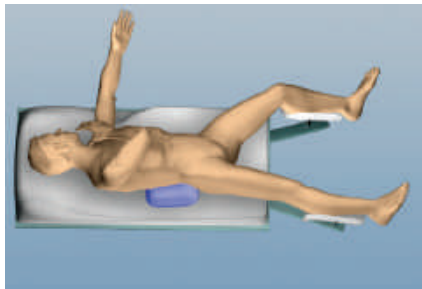


Figura 30. Decúbito de Valdivia-Galdakao. Vista frontal.



Figura 31. Decúbito de Valdivia-Galdakao. Posibilidad de acceso simultáneo percutáneo y ureteroscópico.



Figura 32. Decúbito de Valdivia-Galdakao. Posibilidad de acceso combinado endourológico y laparoscópico (esquema).



Figura 33. Decúbito de Valdivia-Galdakao. Posibilidad de acceso combinado endourológico y laparoscópico (caso).

(20,21) (Figura 29) (Figura 30).

Se trata del mismo decúbito supino, donde, en vez de mantener ambos miembros inferiores paralelos y extendidos, el miembro inferior contralateral se flexiona en 90 grados.

Este simple cambio, agrega a las ventajas propias del decúbito supino:

La posibilidad de crear un campo quirúrgico único, simultáneamente, lumbar y genital. De esta manera la colocación del catéter ureteral y la punción lumbar pueden efectuarse sin necesidad de reposicionar al paciente ni cambiar los campos quirúrgicos permitiendo maniobras limpias y disminuyendo el tiempo quirúrgico y los costos.

La posibilidad de un acceso endoscópico simultáneo anterógrado y retrógrado (Figura 31).

La posibilidad de un acceso simultáneo endourológico y laparoscópico (Figura 32) (Figura 33).

El gran aporte de Ibarlucea es que, con su posición se abre la puerta al tratamiento

combinado endoscópico en forma práctica y racional, de la vía urinaria superior. Esta posibilidad de combinar técnicas mínimamente invasivas, adquiere en estos últimos años, enorme importancia. Si bien la nefrolitotomía percutánea es considerada actualmente como opción *gold standard* para el tratamiento de las litiasis complejas, un 20 % de ellos no puede ser resueltos por ella (coraliformes con distribución pielocalicial compleja, cálculos en riñones ectópicos o malformados, entre otros).

También es sabido que los fragmentos

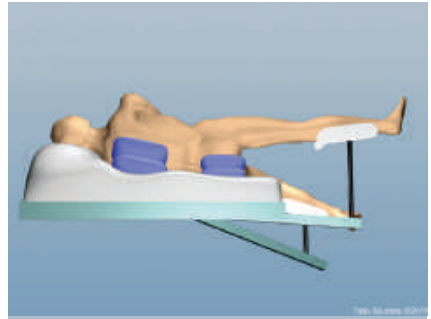


Figura 34. Decúbito supino intermedio. Vista lateral.

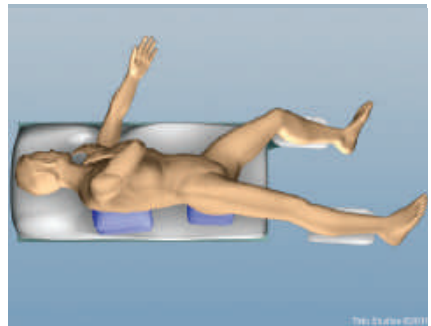


Figura 35. Decúbito supino intermedio. Vista frontal.

residuales, consecuencia de tratamientos incompletos, considerados clínicamente insignificantes, en realidad constituyen fuentes de recidiva e infección.

Por lo tanto, resulta de enorme importancia tratar de dejar libres de cálculo a estos pacientes.

El desarrollo de instrumentos cada vez más delicados, de menor calibre y flexibles, sumado a la aparición de fuentes de energía como el láser, la digitalización

de las imágenes permiten, al combinar su uso en forma simultánea, resolver los casos de litiasis más complejas.

A pesar de estas claras ventajas, el decúbito de Valdivia Galdakao, mantiene las mismas desventajas que el decúbito supino, esto es: limitada exposición de la zona lumbar de punción segura y la necesidad de punción e instrumentación ascendentes.

Decúbito supino intermedio

En nuestro Servicio, hemos instaurado una pequeña variante al decúbito de Valdivia Galdakao, el cual denominamos decúbito supino intermedio, que permite preservar todas las ventajas de las posiciones anteriormente mencionadas y evitar sus desventajas (Figura 34) (Figura 35).

El decúbito supino intermedio se diferencia del decúbito de Valdivia Galdakao en solamente un detalle: la almohadilla, que en el decúbito supino de Valdivia o el de Valdivia Galdakao, se coloca bajo la zona lumbar del lado a tratar



Figura 36. Decúbito supino intermedio. Excelente exposición de la zona lumbar de punción segura.



Figura 37. Decúbito supino intermedio. Punción horizontal.



Figura 38. Decúbito supino intermedio. Instrumentación horizontal.

del paciente, en este caso se coloca, bajo la cadera.

Esto produce como consecuencia una rotación del abdomen y tórax del paciente, que deja de estar en supino para adoptar una posición supina intermedia. El miembro homolateral continúa extendido y el contralateral flexionado en 90 grados.

Con este pequeño detalle, el decúbito supino intermedio preserva todas las ventajas del decúbito de Valdivia Galdakao y suma las ventajas del decúbito prono, esto es: ofrecer una completa y excelente exposición de la zona lumbar de punción segura permitiendo un cómodo acceso a cualquier cáliz renal y una punción, al ser ahora prácticamente horizontal o mismo ligeramente descendente, resulta amigable para el endourologo (Figura 36) (Figura 37) (Figura 38).

Además, en este decúbito, el extremo de la decimosegunda costilla resulta fácilmente palpable constituyendo una referencia anatómica real para una punción segura.

El Servicio de Urología del Hospital Italiano de Buenos Aires inició su experiencia en nefrolitotomías percutánea en 1985, realizando sus primeras 600 intervenciones en decúbito prono.

A partir de 1998 adoptó el decúbito supino de Valdivia realizando las siguientes 700.

Finalmente a partir del 2006 y hasta hoy, se adoptó el decúbito supino intermedio, variante del de Valdivia Galdakao, realizándose unos 1000 procedimientos.

Consideramos que el decúbito supino

no con cualquiera de sus variantes constituye una evolución de la técnica percutánea hacia un procedimiento más seguro, eficaz, versátil y simple.

Bibliografía

1. Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE, et al. AUA guideline on management of staghorn calculi: diagnosis and treatment recommendations. *J Urol* 2005;173:1991– 2000.
2. Kaye KW, Goldberg ME., Applied anatomy of the kidney and ureter. *Urol Clin N Am* 1982;9(1): 3-13.
3. Testut I, Latarjet A (eds): Organos urinarios. Anatomía humana. TomoIV. Aparato urogenital. Barcelona: Ediciones Salvat,SA. 1986: 843-900.
4. Gosling JA,,Dixon JS,Humpherson JR (eds): Anatomí macroscópica de los riñones y del tracto urinario superior. Atlas fotográfico de Anatomía funcional del tracto urinario. Barcelona: Ediciones Doyma-Gower SA. 1984:2-28.
5. Kaye KW: Renal anatomy for endourological stone removal *J Urol* 1983; 130:647-648.
6. Kaye KW, Reinke DB: Detailed caliceal anatomy for endourology. *J Urol*1984; 132: 1085-1088.
7. Sampaio FIB, Mandarim de la Cerda CA: Le systeme collecteur du rein chez l' homme. Systematisation et morphometrie d'apres 100 moulages en resine polyester. *Bull. Soc. Anat* 1985;69:297-304.
8. Sampaio FIB, Mandarim de la Cerda Cade ragao AHM: Systeme collecteur du rein . Anatomie applique d'apres l'analyse des moulagestridimensionels. *Jd'Urol (Paris)* 1987;93:183-185.
9. Sampaio FJB, Mandarim de la Cerda CA: Anatomic classification of the kidney collecting system for endourologic procedures. *J. Endourol* 1988; 2: 247-251.

10. Brödel M, The intrinsic blood vessels of the kidney and their significance in nephrotomy. *Johns Hopkins Hosp Bull* .1901; 12:10-13.
11. Graves FT: The anatomy of the intrarenalarteries and its application to segmental resection of the kidney. *Br.J. Surg* 1954; 42:132-139.
12. Segura JW. Cálculos coralinos. *Urol Clin N Amer* 1997; 1: 77-89.
13. Segura J., Smith J. Percutaneous lithotripsy. *J Urol* 1983; 130(6): 1051-4.
14. Kerbl K., Clayman R. Percutaneous stone removal with the patient in a flank position. *J Urol* 1994; 151(3): 686-8.
15. Edgcombe H, Carter K, Yarrow S. Anesthesia in the prone position. *British Journal of Anaesthesia* 100(2):165-183 (2008).
16. Valdivia Uria JG, Valle Gerhold J, Lopez Lopez JA et al. Technique and complications of percutaneous nephroscopy: experience with 557 patients in the supine position. *J Urol* 1998; 160: 1975–8.
17. Valdivia Uria JG, Valle J, Villarroya S. Why is percutaneous nephroscopy still performed with patient prone? *J Endourol* 1990; 4 : 269–72.
18. Tuttle DN, Yeh BM, Meng MV, et al. Risk of injury to adjacent organs with lower-pole fluoroscopically guided percutaneous nephrostomy: evaluation with prone, supine, and multiplanar reformatted CT. *J Vasc Interv Radiol* 16:1489-1492, 2005.
19. LeRoy Aj, Williams HJ Jr, Bender CE, et al. Colonic perforation following percutaneous nephrostomy and renal calculus removal. *Radiology* 155:83-85, 1985.
20. Ibarluzea G, Scoffone CM, Cracco CM, et al. Supine Valdivia and modified lithotomy position for simultaneous anterograde and retrograde endourological access. *BJUInt* 2007;100:233–6.
21. Daels F, Gonzalez MS, García Freire F, et al. Percutaneous lithotripsy in Valdivia-Galdakao decubitus position: Our experience. *J Endourol* 2009;23(10):1615-1620.

NEFROLITECTOMÍA PERCUTÁNEA DECÚBITO PRONO

NEFROLITECTOMÍA PERCUTÁNEA DECÚBITO PRONO

Dr. Fernando Marchant, Dr. Alejandro Mercado, Dra. Daniela Fleck

Servicio de Urología, Hospital Clínico Universidad de Chile.

1. Introducción

La nefrolitectomía percutánea (NLP) es una técnica urológica antigua, pero a la cual le costó ganar terreno y lograr posicionarse en la práctica urológica. El crédito de la primera extracción de cálculos por vía percutánea se atribuye a Rupel y Brown en 1941, aunque Allen ya había descrito la técnica 6 años antes. En ambos casos, la extracción se realizó a través del tracto de una nefrostomía que se había establecido previamente en forma quirúrgica.

Para el avance de la NLP fue esencial el establecimiento de la técnica de la nefrostomía percutánea a la cual se hace referencia en diversos textos urológicos de distintos países, desde fechas tan tempranas como 1865. Sin embargo, esta técnica cayó en el olvido y no resurgió hasta 1955, cuando el urólogo estadounidense Goodwin volvió a describirla, aunque dejándola en manos de los radiólogos.

La introducción del ultrasonido en la práctica clínica a comienzos de 1980 tuvo un significativo impacto en la ejecución de procedimientos percutáneos en Europa. En muchos países europeos los urólogos tuvieron acceso directo

al ultrasonido, despojando a los radiólogos de la punción y apoderándose por completo del procedimiento de la nefrostomía percutánea, mientras que en Norteamérica el procedimiento sigue dependiendo en gran medida, hasta el día de hoy, de los radiólogos. Recién en 1976, Fernström (radiólogo) y Johansson (urólogo) reportaron los 3 primeros casos exitosos de nefrostomías percutáneas seguidas de dilatación del trayecto por varios días y extracción de cálculos bajo control fluoroscópico. Si bien inicialmente la NLP generó gran interés entre los urólogos, el desarrollo de la litotricia extracorpórea (LEC) por ondas de choque relegó a la NLP a segundo plano y en muchos centros cayó en desuso. Sin embargo, con los años fueron quedando en evidencia las limitaciones de la LEC, sobre todo frente a cálculos grandes y complejos, lo que abrió nuevamente el paso a la NLP, técnica que se ha ido reinventando con la introducción de nuevos instrumentos, accesorios y tecnologías que le han permitido reducir su morbilidad, incrementar su efectividad y volver a posicionarse como alternativa de primera línea en el manejo de algunos cálculos del tracto urinario alto (1).

2. Indicaciones y Contraindicaciones

Los factores que determinan las indicaciones para NLP incluyen las características del cálculo (tamaño, composición, ubicación), características del paciente (hábito corporal, anomalías renales) y falla previa de otras modalidades de tratamiento (LEC, ureteroscopia flexible o cirugía abierta). Sin embargo, en general, se acepta que el factor más determinante en la indicación de la modalidad de tratamiento es el tamaño del cálculo, dado que este factor es el que más influencia los resultados en términos de las tasas de estado libre de cálculos, necesidad de procedimientos secundarios y tasa de complicaciones.

De acuerdo a las guías clínicas actualmente disponibles y elaboradas por la Asociación Americana de Urología (AUA) y Asociación Europea de Urología (EAU), se considera a la NLP como primera elección para el manejo de (2-4):

- Cálculos coraliformes, que puedan ser tratados con un número prudente de accesos percutáneos (la definición de "prudente" no se discute en las guías).
- Cálculos piélicos y de cálices medio/superiores de 2 o más centímetros de diámetro mayor.
- Cálculos en cálices inferiores de 1.5 o más centímetros de diámetro mayor.
- Cálculos de menor tamaño a los

descritos, pero con condiciones desfavorables para LEC (cálculos de brushita, cistina u oxalato de calcio monohidrato, cáliz de polo inferior de más de 10 milímetros de largo, infundíbulo angosto menor a 5 milímetros o ángulo infundíbulo-piélico muy agudo).

Las principales contraindicaciones para la NLP son el embarazo, desórdenes de la coagulación, infección urinaria no tratada, sospecha de tumor en el trayecto de punción o en el riñón e interposición anómala de asas intestinales.

3. Imagenología Preoperatoria

Las guías clínicas actuales recomiendan realizar una tomografía axial computada (TAC) de abdomen contrastada siempre cuando sea posible, dado que entregará información importante para planificar el procedimiento de la NLP, tal como el tamaño, número y coeficiente de atenuación del o los cálculos, anatomía renal y del sistema pelvicaliceal y la situación de los órganos adyacentes. Sin embargo, un TAC de abdomen no contrastado también puede aportar la mayor parte de esta información y se prefiere cuando sea necesario, evitar el uso del medio de contraste (4, 5).

El uso de ecografía y radiografía simple se desaconseja, dado que no aporta información suficiente para la planificación preoperatoria. Sin embargo, la ecografía preoperatoria podría ser de utilidad si el apoyo imagenológico para la punción será el ultrasonido.

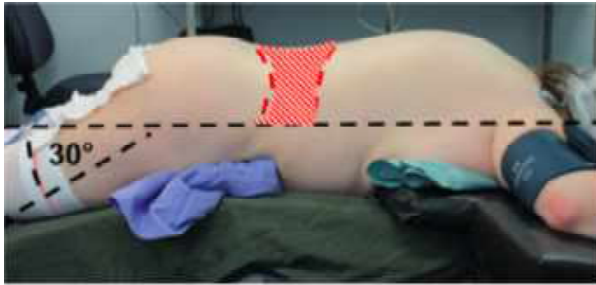


Figura 1 Posición de prono-flectado. Esta posición permite separar la cresta ilíaca posterior de la duodécima costilla (área achurada en rojo). Esto permite ampliar el espacio de trabajo, dar mayor movilidad para acceder por cálices inferiores y facilitar el acceso por cálices superiores.

5. Posicionamiento del paciente

Históricamente la NLP se ha realizado en posición prona (Figura 1). En estos casos, el procedimiento comienza con la instalación de un catéter ureteral retrógrado en la posición de litotomía dorsal y luego el paciente es reposicionado a prono (4). Al posicionar al paciente en prono, se recomienda flectarlo en 30° para separar la cresta ilíaca posterior de la duodécima costilla. Esto tiene dos beneficios: 1) amplía el espacio de trabajo y da mayor movilidad para acceder por cálices inferiores y 2) facilita el acceso por cálices superiores (4).

La principal crítica a la posición en prono es que la necesidad de realizar el cambio desde la posición de litotomía dorsal inicial (para la instalación del catéter ureteral) a prono, necesariamente prolonga el tiempo operatorio. Además la posición prona limita la posibilidad de realizar un acceso ureteroscópico retrógrado simultáneo en casos seleccionados.

Estas críticas han motivado diferentes propuestas de posicionamiento que permiten tanto reducir el tiempo operatorio, como facilitar el acceso simultáneo por vía retrógrada.

Dentro de las variaciones de la posición de prono, se encuentra la posición prono con separación de piernas, que permite acceder en forma retrógrada a través de la uretra con un cistoscopio flexible para poder instalar el catéter ureteral.

Probablemente la alternativa al prono más frecuentemente utilizada, es la posición supina de Valdivia-Galdakao. La posición original de Valdivia (descrita en 1987) corresponde a una posición supina con elevación del flanco. La modificación Valdivia-Galdakao corresponde a la misma posición pero posicionando las piernas separadas en posición de litotomía. Su gran ventaja es que permite un acceso anterógrado percutáneo y retrógrado transuretral simultáneo a la vía urinaria, evitando al mismo tiempo la necesidad de realizar cambios de posición en el mismo acto quirúrgico.

Sin embargo, ambas posiciones son

igualmente eficaces y seguras. La única diferencia entre las posiciones supina y prona se encuentra en el tiempo operatorio. No hay evidencia que sugiera diferencias a favor de una o de otra en términos de complicaciones quirúrgicas o en la tasa de estado libre de cálculos [4, 6, 7]. La recomendación actual es que la NLP debe ser realizada en la posición que más acomode al cirujano, según su experiencia y entrenamiento.

6. Punción

El procedimiento de la punción del cáliz es probablemente la etapa más crítica de la NLP, siendo determinante para el éxito de la cirugía (4).

La punción percutánea se puede realizar bajo fluoroscopia, ultrasonido, resonancia nuclear magnética (RNM) o guiada por TAC (4).

Este procedimiento puede ser realizado tanto por un urólogo como por un radiólogo intervencional. Varios estudios han demostrado que el acceso obtenido por el urólogo es comparable e incluso favorable en algunos casos, comparado con un radiólogo intervencional. La ventaja del urólogo estaría en que éste puede aplicar su conocimiento y experiencia en la anatomía renal y técnica quirúrgica para seleccionar un adecuado sitio de punción que minimice el número de procedimientos y mejore los resultados (4).

Lo más frecuente es la realización del acceso percutáneo bajo control fluoroscópico. El problema que este procedimiento conlleva es la exposición, tanto del paciente como del equipo médico, a la radiación ionizante.

Existen dos métodos principales de acceso renal percutáneo bajo guía fluoroscópica

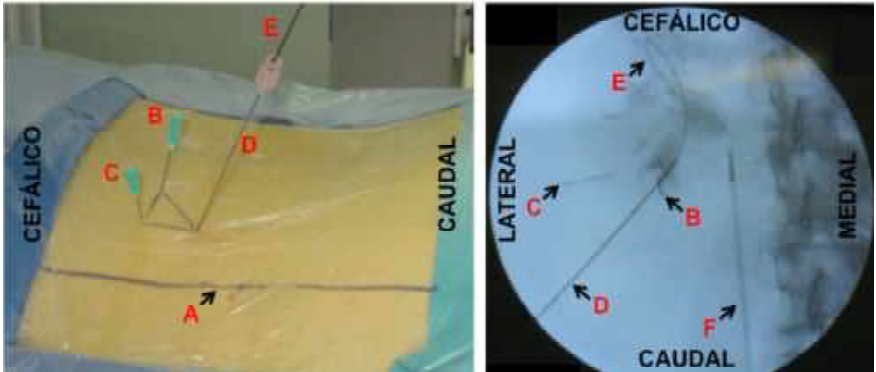


Figura 2. Punción mediante el método de triangulación. Mediante visión fluoroscópica es posible identificar el eje de los cálices en el plano antero-posterior (A) y medio-lateral (B). La aguja "B" además marca la posición del cáliz que será puncionado. La punción se realiza siguiendo la bisectriz (C) de los dos planos perpendiculares que pasan por los ejes antes descritos, pudiendo corregir la dirección de la aguja con apoyo de la fluoroscopia en ambos planos. El trayecto de punción se asegura pasando una guía hidrofílica (E). F corresponde al catéter ureteral instalado al comienzo del procedimiento.

(8). El primero es el de la técnica del "Ojo de Buey", en la cual el eje medio-lateral de los cálices se establece en un plano anteroposterior (AP) y luego la punción se realiza con el arco-C rotado 30 grados hacia el cirujano, en el eje de los cálices posteriores y relativamente en la línea avascular de Brödel. En esta proyección, la aguja de punción correctamente alineada sobre el cáliz de interés, forma la imagen característica del "Ojo de Buey". Si la aguja no se encuentra bien alineada, el segmento longitudinal de la aguja será visible en la visión fluoroscópica y deberá ser redirigida. Manteniendo el "Ojo de Buey" se avanza la aguja, monitoreando su profundidad cambiando el arco-C al plano AP, hasta que se visualiza la aguja entrando al cáliz. El flujo de orina, al retirar el obturador de la aguja de punción, confirma su posicionamiento en el sistema colector.

El segundo método corresponde a la técnica de "Triangulación" (Figura 2). Ésta se basa en principios geométricos simples, en que la punción es guiada por fluoroscopia biplanar: un plano AP que permite hacer ajustes medio-laterales y otro oblicuo al trayecto de punción que permite hacer ajustes céfalo-caudales. La punta de la aguja en ambos planos debe siempre apuntar hacia el fónix del cáliz de interés.

Respecto a la técnica de punción propiamente tal, debe tenerse en consideración que en posición prona se prefiere puncionar los cálices posteriores. Además, dada la distribución de la vasculatura intrarrenal, nunca debe puncionarse directamente la pelvis o infundíbulo, dado que esto incrementa

sustancialmente el riesgo de complicaciones hemorrágicas al poder lesionar las arterias interlobares y arcuatas. Es por eso que la punción más segura es aquella que se realiza directamente sobre el fónix caliceal. Del mismo modo, las punciones subcostales son más seguras que las intercostales, dado que conllevan un menor riesgo de lesión pleural. Sin embargo, un acceso intercostal justo por sobre la duodécima costilla, nunca debe ser desestimado si ofrece acceso a través del cáliz más indicado, puesto que los beneficios superan los riesgos. En general, el acceso por un cáliz superior ofrece un mejor acceso nefroscópico a los cálices inferiores de lo que ofrece un acceso inferior a los cálices superiores. Una vez conseguido el acceso renal por punción, se aconseja asegurar el trayecto avanzando una guía de seguridad hacia el sistema colector renal (Figura 2).

Una alternativa a la punción guiada por fluoroscopia es el acceso percutáneo guiado por ultrasonido (4). Los estudios al respecto muestran que presenta resultados satisfactorios, con pocas complicaciones y menor exposición a radiación ionizante. Dentro de las ventajas descritas para este acceso se encuentran, además de evitar la radiación, la habilidad para identificar órganos cercanos (intestino, bazo, hígado), una amplia disponibilidad en diferentes centros y un bajo costo. La desventaja es que es una técnica operador dependiente y menos precisa para detallar la anatomía del sistema pelvicaliceal, especialmente, en pacientes obesos o con un sistema colector que no se encuentra dilatado. El acceso renal percutáneo guiado por

RNM también ha sido descrito como una alternativa para evitar la radiación ionizante. El mayor problema con esta técnica es la dificultad para visualizar la guía, la disponibilidad y costo del equipo (4).

En pacientes con alguna alteración anatómica como deformidad de la columna, el acceso percutáneo bajo guía fluoroscópica puede predisponer a un mayor riesgo de lesión de órganos adyacentes. En estos casos el acceso renal percutáneo guiado por TAC podría tener ventaja.

Debido a que el entrenamiento en acceso renal por vía percutánea es deficiente en muchos Centros Formadores en Urología, algunos urólogos han optado por un acceso renal por vía retrógrada, es decir, un acceso retrógrado al cáliz deseado por medio de un catéter dirigitible y luego el avance de una guía de punción a través del catéter hacia la piel, creando un acceso "Through and Through". Si bien es una técnica poco utilizada, ya se han descrito modificaciones a esta técnica, incluyendo el uso de asistencia endoscópica para dirigir visualmente la salida de la guía de punción desde el cáliz (4).

La asistencia endoscópica también se ha utilizado para facilitar el acceso anterógrado al riñón cuando una punción percutánea no puede ser realizada en forma exitosa o cuando una guía no puede sortear un cáliz obstruido. En 1995 se describió el uso de ureterorenoscopia (URS) retrógrada simultánea a un acceso renal percutáneo guiado con fluoroscopia. En un principio se describieron 3 escenarios donde la

asistencia endoscópica fue un valioso complemento al acceso renal guiado por fluoroscopia o ultrasonido (4): obesidad mórbida, ptosis renal y gran cálculo coraliforme. Hoy en día hay urólogos que consideran de rutina el uso de URS para guiar el acceso renal percutáneo, ya que consideran que permite un posicionamiento más seguro y preciso de la vaina de trabajo, lo que conlleva a menor sangrado. Al mismo tiempo, el uso de una vaina de trabajo transuretro-ureteral facilitaría el drenaje, el paso de fragmentos y el acceso a cálices que son inaccesibles con el nefroscopio. Sin embargo, el uso rutinario de esta técnica es considerado por algunos como costo-ineficiente (4). En cálculos complejos, a veces es necesario realizar múltiples accesos percutáneos, lo que conlleva un mayor riesgo de sangrado y complicaciones, incluyendo un deterioro de la función renal. Esto es debido a que mediante un acceso único no es posible acceder y trabajar en el resto de los cálices utilizando un nefroscopio rígido. Para estos casos, se ha descrito el uso de un nefroscopio flexible con litotriptor láser Holmium:YAG, logrando resultados apropiados (4). También se ha descrito el uso combinado con URS, para así movilizar cálculos que están en ubicaciones complejas (4).

7. Dilatación del Trayecto

Históricamente se han utilizado diferentes métodos para la dilatación

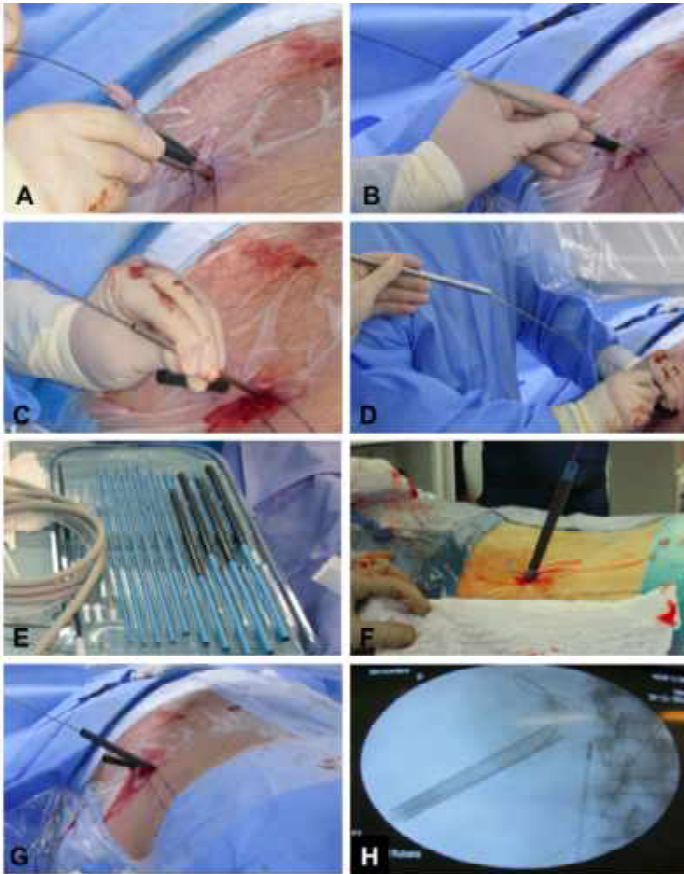


Figura 3. Dilatación del trayecto de punción mediante el uso de dilataadores fasciales telescópicos o secuenciales. La figura muestra el proceso de dilatación de un segundo trayecto de punción. Se realiza una incisión para ampliar el sitio de punción (A). Sobre la guía se pasa dilatador plástico de 10 Fr (B) para facilitar el paso de la antena de Alken y sobre ella instalar los dilataadores metálicos fasciales telescópicos (C y D). El paso de los dilataadores fasciales plásticos (E) se realiza en forma secuencial de menos a mayor calibre sobre la guía de seguridad. Una vez alcanzado el calibre deseado, se instala sobre el dilatador la vaina de Amplatz (F). Luego se retiran los dilataadores y antena de Alken, dejando sólo la guía de seguridad a través de la vaina de Amplatz (G y H).

del tracto de nefrostomía, incluyendo los dilatadores fasciales metálicos telescópicos de Alken y los plásticos secuenciales de Amplatz (Figura 3), así como la dilatación mediante uso de balón[4, 9, 10].

Existe un consenso general en la literatura respecto a la superior eficacia y seguridad de la dilatación con balón por sobre los dilatadores fasciales (dilatadores plásticos o metálicos). Se describe que la dilatación con balón sería más rápida que la dilatación fascial y tendría un menor riesgo de hemorragia, pero sería más costosa y menos efectiva en algunos casos (riñón previamente operado). Sin embargo, a pesar de este consenso, se debe tener en mente un reciente análisis de una base de datos de la Oficina de Investigación Clínica de la Sociedad de Endourología (CROES) que evaluó tiempo operatorio y complicaciones por sangrado en 5.537 NLP (2.227 dilataciones con balón y 3.260 dilataciones seriadas o telescópicas), que demostró una mayor mediana de tiempo operatorio, sangrado y tasa de transfusión en el grupo de dilatación con balón comparado con el grupo de dilatación seriada-telescópica. Frente a esto, con la evidencia disponible, no es posible hacer una recomendación absoluta sobre cuál es el mejor método de dilatación del trayecto de punción (4). Una de las ventajas del tratamiento de cálculos grandes o complejos mediante NLP es el gran calibre de las vías de acceso, lo que permite la extracción intacta de grandes cálculos y el uso de dispositivos de fragmentación que incluyen capacidad de succión. El problema

que esto conlleva, es que la morbilidad de este procedimiento usualmente es atribuida al gran tamaño del tracto de la nefrostomía (generalmente 28-30 F). En un intento por disminuir la morbilidad de la NPL se ideó la "Mini-Perc"[4]. Esta técnica utiliza el acceso convencional al sistema colector, con una aguja de 18 G y luego de pasar 2 guías hacia el uréter, se utiliza una vaina de trabajo de menor calibre (13 F), sin requerir dilatación secuencial. Se ha descrito que esta técnica, si bien suele tener un mayor tiempo operatorio, logra una tasa de estado libre de cálculos y porcentaje de complicaciones comparables a la NLP estándar, con menor dolor postoperatorio, menor porcentaje de transfusiones y una menor estadía hospitalaria.

Posterior a la "Mini-Perc" se ideó la "Micro-Perc", que es una técnica que reduce aún más el diámetro del acceso renal (4). Se realiza el acceso renal percutáneo bajo una guía óptica con una aguja 16 G, se remueve el bisel interior de la aguja, dejando la vaina externa de 4.85 F. Se une un conector de 3 vías al extremo proximal de la vaina, para permitir la irrigación, el paso de una fibra láser de 200 μm y una micro-óptica. Esta técnica podría tener ventaja en cálculos de tamaño intermedio del polo inferior, porque permite una visión directa del cálculo y una limpieza activa de los fragmentos con irrigación presurizada. La "Micro-Perc" sería aplicable a cálculos en divertículos caliceales, en riñones ectópicos y en herradura. Pero aún se necesitan más estudios para definir su seguridad, eficacia y aplicabilidad.

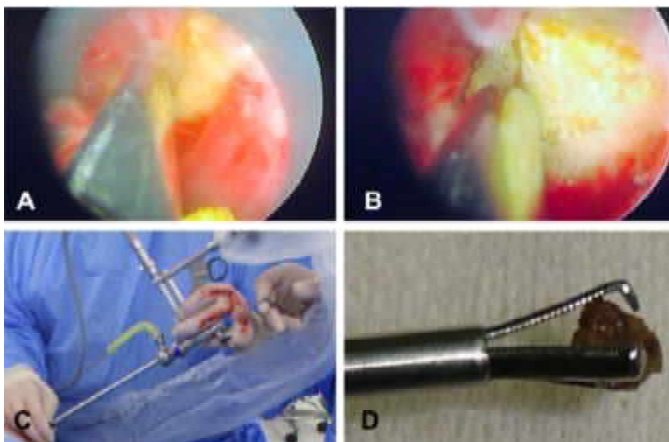


Figura 4. Fragmentación y extracción de cálculos con pinza tridente. Luego de fragmentar el cálculo mediante el uso de un litotriptor neumático (A y B), los fragmentos son extraídos mediante el uso de una pinza tridente que se pasa a través del canal de trabajo del nefroscopio (C y D).

8. Fragmentación y Extracción de los Cálculos

El que una NLP sea eficiente y exitosa depende, en gran parte, de la efectividad del dispositivo de litotricia.

Existen básicamente dos estrategias para fragmentar y remover los cálculos (4, 11):

1. Vaporización o pulverización de los cálculos y lavado de los fragmentos a través de la vaina de Amplatz:

La litotricia ultrasónica ha sido históricamente el pilar de esta estrategia de la fragmentación de cálculos, ya que pulveriza la mayoría de los cálculos e incorpora un dispositivo de succión eficiente para aspirar fragmentos. La desventaja es su limitada capacidad para fragmentar y,

por lo tanto, remover cálculos de mayor dureza, compuestos por una proporción mayor de cistina, oxalato de calcio monohidrato monosódico y brushita. La litotricia neumática es más efectiva en fragmentar estos cálculos "duros", pero estos dispositivos tienen muy poca o nula capacidad de succión. Cuando se pretende pulverizar un cálculo mediante litotricia neumática, se aconseja utilizar la modalidad de pulsos múltiples. También existen dispositivos con modalidad dual, que combinan ambos litotriptores. Un ejemplo es el Swiss LithoClast® Ultra. Este fue probado con un sistema *in vitro* y se reportó un tiempo medio de penetración más rápido que con un litotriptor ultrasónico o neumático por sí solo. El litotriptor ultrasónico dual CiberWand® también es un litotriptor relativamente nuevo. Fue comparado en

el sistema *in vitro* con el Swiss LithoClast® Ultra, siendo el tiempo de penetración significativamente menor en caso del CyberWand. Ninguno de los 2 grupos presentó reporte de malfuncionamiento o eventos adversos. Cuando se utilizan nefroscopios flexibles, el único método de fragmentación posible es mediante el uso de láser Holmium:YAG, para el cual se aconseja una modalidad de baja energía y alta frecuencia. Sin embargo, la eficiencia del láser frente a una elevada carga litiasica es menor a la de otros métodos de litotricia.

2. Fragmentación del cálculo y remoción de los fragmentos con pinzas o canastillos (Figura 4): La gran desventaja de la primera estrategia es la generación de múltiples y pequeños fragmentos que migran fácilmente a lugares de los cuales es muy difícil extraerlos. Para evitar ese problema, esta segunda estrategia busca generar fragmentos de mayor tamaño que puedan ser fácilmente extraídos a través de la vaina de Amplatz.

En estos casos, los instrumentos de litotricia neumática se prefieren en una modalidad de pulso único y el láser en modalidad de alta energía y baja frecuencia. Para extraer los fragmentos se utilizan pinzas o canastillos de nitinol. La principal ventaja de las pinzas en comparación a los canastillos es que tienen menor riesgo de atrapamiento y permiten soltar con mayor facilidad un cálculo que no logra salir por el diámetro de la vaina de Amplatz. Su desventaja es que utilizan más espacio dentro de la vaina y por lo tanto permiten

extraer fragmentos de menor tamaño que los que se pueden extraer con los canastillos.

9. Alternativas de Drenaje Postoperatorio

La última decisión quirúrgica durante una NLP es sobre la necesidad de dejar algún tipo de drenaje a través del trayecto de punción. La técnica original de NLP deja una sonda de nefrostomía (generalmente una sonda Foley) con el fin de favorecer la hemostasia en el trayecto de punción, proveer un buen drenaje para evitar la filtración urinaria y mantener el trayecto para una segunda revisión en caso de ser necesario (4). Sin embargo, los drenajes de gran calibre se asocian a mayor discomfort del paciente.

Diversos estudios han comparado los resultados de la NLP según el tipo de drenaje. Por ejemplo, al comparar el uso de una sonda Foley de 28 F con el uso de un catéter doble-J de 9 F en el trayecto de punción, se evidenció que ambos grupos presentaron una incidencia comparable de hematuria y que el grupo con doble-J requirió menos analgesia, presentó menor filtración urinaria y menor estadía hospitalaria (4).

La necesidad de dejar una nefrostomía ha sido ampliamente cuestionada, dado que la mayoría de los pacientes no presentan un sangrado postoperatorio significativo, perforación pelvicaliceal y no requieren una segunda revisión.

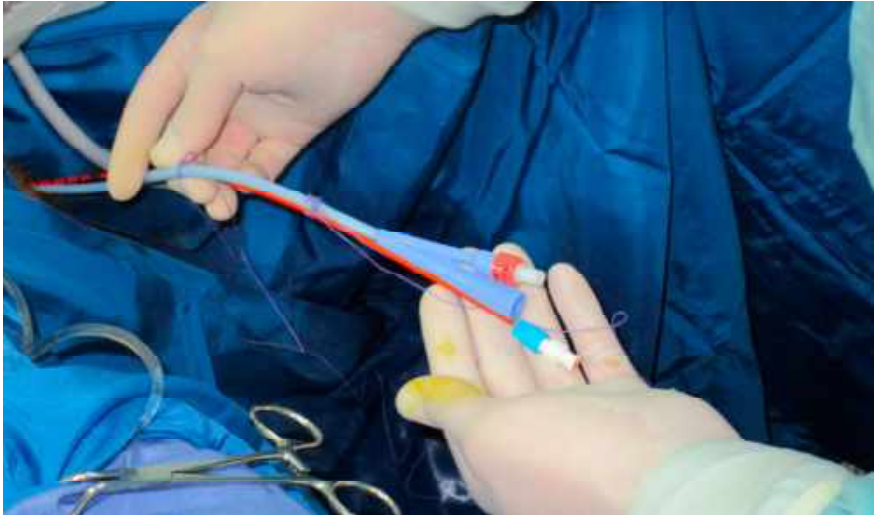


Figura 5. Uso de catéter ureteral externalizado. El catéter ureteral instalado al comienzo del procedimiento se deja fijo a una sonda uretrovesical, pudiendo ser retirado fácilmente mediante simple tracción antes de dar de alta al paciente.

En este contexto, Wickham fue el primero en omitir el uso de una sonda de nefrostomía posterior a una NLP en 1984. Sin embargo, esta propuesta no tuvo mayor aceptación hasta que Bellman et al. introdujeron el término de NLP "Tubeless" en 1997 (4, 12, 13). Ellos realizaron un estudio con 50 pacientes sometidos a NLP, de los cuales 30 fueron manejados con un catéter ureteral doble-J y un tubo de nefrostomía de 22 F que fue removido a las 2 o 3 horas y 20 pacientes quienes fueron manejados sólo con un catéter doble-J (denominado grupo "Tubeless"). El grupo tubeless presentó menor estancia hospitalaria, menor requerimiento analgésico y retorno más rápido a la actividad normal, sin un aumento en la tasa de complicaciones comparado con el grupo de nefrostomía están-

dar. Otros estudios han demostrado resultados similares, donde a mayor tamaño del tubo de nefrostomía, mayor requerimiento analgésico, así como una menor duración del filtrado urinario y estadía hospitalaria en el grupo "Tubeless", con tasas de sangrado y necesidad de transfusión equivalentes en ambos grupos (4).

El catéter doble-J utilizado en las NLP "Tubeless" no está exento de morbilidad (dolor, infección, sangrado) y además requiere un procedimiento cistoscópico adicional para ser retirado (4, 14). Ante esto, se ha propuesto el uso de un catéter ureteral externalizado durante el primer día postoperatorio, el cual puede ser retirado fácilmente antes del alta. La evidencia disponible que compara estas dos estrategias no sugiere superioridad de un tipo de catéter sobre el otro. En

nuestra propia experiencia (13), podemos afirmar que ambas estrategias son al menos equivalentes en términos de morbilidad postoperatoria inmediata. Es por eso que, ante iguales resultados, nos inclinamos por el uso de un catéter ureteral externalizado durante el primer día postoperatorio (Figura 5).

Últimamente ha surgido el concepto de NLP "Totalmente Tubeless", lo que implica no utilizar drenaje urinario interno ni externo. Se ha descrito que esta estrategia podría tener resultados comparables a las estrategias más convencionales en casos sin sangrado significativo y sin evidencia de cálculos residuales.

En diferentes metaanálisis se describe que las complicaciones mayores y menores de la NLP son comparables entre el grupo "Tubeless" y estándar (4). Las complicaciones mayores en el grupo "Tubeless" son anecdóticas. Los resultados como el valor monetario, dolor postoperatorio, estadía hospitalaria, y el retorno a actividades normales son superiores en el grupo "Tubeless".

En la actualidad, se acepta que la realización de NLP "Tubeless" en pacientes seleccionados reduce la morbilidad (4, 12). Es por eso que se plantea que el uso de un tubo de nefrostomía luego de una NLP debe estar reservado para pacientes en quienes se requiera más de un acceso, en quienes haya ocurrido una perforación significativa del sistema colector, un sangrado intraoperatorio significativo o tengan necesidad de realizar una segunda revisión. Dicho de otro modo, la NLP "Tubeless" se recomienda para pacientes con acce-

so percutáneo único, sin perforación pelvicaliceal, sangrado intraoperatorio no significativo y sin evidencia de fragmentos residuales que justifiquen la necesidad de una segunda revisión.

10. Imagenología Postoperatoria

El objetivo de realizar un examen imagenológico postoperatorio es descartar la presencia de complicaciones, evaluar el drenaje anterógrado y la presencia de fragmentos residuales (4, 5). El examen imagenológico de elección es la TAC de abdomen no contrastada, ya que permite con alta sensibilidad y especificidad detectar complicaciones y fragmentos residuales. Si el examen se hace en un paciente con nefrostomía, el drenaje anterógrado puede evaluarse indirectamente realizando la TAC manteniendo la sonda de nefrostomía pinzada en las horas previas al examen. Si el drenaje es apropiado no debería observarse dilatación del sistema pelvicaliceal.

Otras alternativas, como combinar una radiografía simple con ecografía, pueden ser de utilidad pero debe tenerse en cuenta que la sensibilidad de esta estrategia es significativamente menor (el rendimiento puede ser hasta un 50 % menor) (5).

En aquellos pacientes cuya NLP fue realizada sin incidentes, en que el cálculo fue extraído sin o con escasa necesidad de fragmentación y en quienes hay un alto índice de certeza de haber alcanzado un estado libre de cálculos, la imagenología postoperatoria podría ser omitida. Estos

pacientes son los candidatos ideales para la NLP "Tubeless"(4, 12).

11. Complicaciones

Si bien la NLP es considerada un procedimiento bastante seguro, se pueden presentar complicaciones. Se reportan tasas que van del 20 al 80 % de los pacientes. Un estudio realizado por el CROES con 5.803 pacientes reportó una tasa de complicaciones generales de 21,5 %. De las complicaciones, la gran mayoría fueron menores, entre las que podemos mencionar filtración por el tubo de nefrostomía (15 %) y fiebre de corta duración (10-30 %). Las complicaciones mayores generalmente están asociadas a la realización del acceso percutáneo hacia el sistema colector y pueden incluir la lesión de órganos adyacentes, violación del espacio pleural, sangrado o infección. Las comorbilidades como insuficiencia renal, diabetes, obesidad mórbida y enfermedad pulmonar, entre otras, aumentan el riesgo de complicaciones. Muchas complicaciones pueden ser manejadas en forma conservadora (ej. sangrado, fiebre) o mínimamente invasiva (ej. drenaje pleural, embolización supraselectiva) si son reconocidas tempranamente (15, 16).

Lesión pleural

Se describe una tasa general de daño pleural de 0,3-1 %, pero hay estudios que mencionan hasta un 12,5 %. La incidencia es mayor en caso de acceso por sobre la undécima costilla. Estos pacientes, en su mayoría, son tratados en forma conservadora, siendo unos pocos

pacientes los que requieren drenaje pleural. La injuria pleural puede producir hidrotórax, hemotórax, neumotórax, combinaciones de estos (hemoneumotórax o hidroneumotórax) o empiema. De estos el hidrotórax (debido al fluido de irrigación en el espacio pleural) es el más común. Esta complicación suele manifestarse en forma sintomática en el postoperatorio, y es evidenciable mediante una radiografía de tórax (15-17).

Lesión de órganos adyacentes

El daño a órganos sólidos es menos frecuente que la lesión pleural. Puede ocurrir una lesión al bazo o al hígado, pero suele estar asociado a casos de visceromegalia. La perforación colónica se reporta en menos del 1 % de los casos. El riesgo de perforar el colon está asociado a una punción muy lateral a la línea axilar posterior. Este diagnóstico debe ser sospechado en caso de presentar en el intraoperatorio o postoperatorio inmediato diarrea o hematoquezia, signos de peritonitis, o paso de gas o heces a través del tracto de nefrostomía. La lesión de duodeno es aún menos frecuente. La mayor parte de las lesiones intestinales pueden ser manejadas de manera conservadora, mediante un adecuado drenaje urinario, drenaje del colon (bajo fluoroscopia se deja la sonda de nefrostomía con balón inflado en el colon), reposo digestivo y antibióticos de amplio espectro (15, 16, 18).

Sangrado

El sangrado puede ocurrir durante todo el procedimiento, pero una hemorragia

aguda debida a lesión de grandes vasos o de la vena renal es poco común y ocurre en menos del 0.5 % de los casos. La mayoría de estas lesiones ocurren durante el acceso percutáneo. La tasa de transfusión, que en un comienzo se describía como un 11 %, ha disminuido en forma importante. Estudios recientes describen que la tasa de hemorragia que requiera transfusión o embolización es menor al 1 %. Se ha descrito que la realización de múltiples punciones, la inexperiencia del cirujano, el acceso a polo superior, la litiasis coraliforme y ser monorreño, son factores que aumentan el riesgo de un sangrado mayor. El beneficio de usar agentes hemostáticos en cierre del trayecto de punción con el fin de evitar complicaciones hemorrágicas no ha logrado ser demostrado con evidencia contundente (15, 16, 19).

Sepsis/Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SRIS)

La incidencia de fiebre en el postoperatorio ocurre hasta en un 30%, pero la tasa de sepsis es más baja, entre un 0 a un 3 % de los pacientes tratados en forma apropiada con antibióticos preoperatorios. El problema es que cuando ocurre sepsis, la tasa de mortalidad es alta (66-80 %). Diferentes análisis revelaron que el género femenino, múltiples punciones renales, cálculos de estruvita, cultivos positivos de la litiasis o de la orina de la pelvis renal, inmunosupresión, e insuficiencia renal, se asocian al desarrollo de SRIS posterior a una NLP. Generalmente los resultados de los cultivos obtenidos en la cirugía no están disponibles al momento de iniciar

antibióterapia en el postoperatorio y los organismos suelen ser diferentes a los aislados en el cultivo de orina preoperatorio. Alrededor de un 30 % de los pacientes con cultivo de orina de pelvis renal positivo, presentan cultivos preoperatorios negativos. Y cuando el cultivo preoperatorio es positivo, sólo un 64 % presenta el mismo microorganismo aislado en cultivo de pelvis renal. Un escenario similar ocurre al cultivar la litiasis; un 25 % de los pacientes con cultivo positivo de la litiasis, presenta un cultivo de orina preoperatorio negativo. Las diferencias entre los cultivos dificultan la apropiada elección del antibiótico preoperatorio y hace que el tratamiento de una sepsis post NLP sea todo un desafío (15, 16, 20-22).

Obstrucción o lesión del sistema colector renal

La lesión del sistema colector en una NLP ocurre hasta en un 8 % de los pacientes. La extravasación y absorción de fluidos a consecuencia de esto, puede llevar a una anormalidad de electrolitos, cambio en el estado mental o sobrecarga de volumen intravascular. El uso de fluoroscopia para el acceso renal percutáneo puede disminuir el riesgo del daño al sistema colector.

La obstrucción del sistema colector asociado a la NLP es raro, pero podría resultar a consecuencia de avulsión o estenosis ureteral, edema de la mucosa, coágulo sanguíneo o estenosis infundibular (15, 16).

Disfunción renal

No es común y generalmente es secundaria a otras complicaciones. Por ejemplo,

un sangrado intra o postoperatorio podría producir una disminución del flujo renal lo que podría derivar en una insuficiencia renal, transitoria. Otro ejemplo sería la disfunción renal derivada de una angiembolización durante el tratamiento de una complicación hemorrágica, dado que este procedimiento puede producir un infarto de parénquima (15, 16).

Muerte

Muy rara como complicación, con tasas de 0,1-0,7 %. La muerte asociada a NLP, generalmente se asocia a complicaciones como embolía pulmonar, infarto agudo al miocardio (IAM) o sepsis severa. La embolía pulmonar y el IAM ocurren en menos del 3 % de los pacientes sometidos a NLP (15, 16).

12. Manejo de Fragmentos Litiásicos Residuales

Si bien la tasa de estado libre de cálculos con un procedimiento de NLP es mayor que en LEC o ureteroscopia en litiasis de tamaños comparables, el riesgo de fragmentos residuales existe. Se han descrito tasas de fragmentos residuales de un 8 % llegando en otras series a ser de un 60 %, dependiendo del tamaño, número, composición de los cálculos, las destrezas del cirujano y el método de imágenes para describir los fragmentos. El problema de estos fragmentos es que al no ser tratados, aproximadamente la mitad de estos pacientes presentará algún evento en relación a la litiasis y, por lo tanto, podría requerir una segunda intervención

quirúrgica. Algunos predictores de eventos adversos son la presencia de fragmentos residuales mayores a 2 mm, y la localización de estos en pelvis o en uréter. Si bien se pueden utilizar diferentes métodos de imágenes para juzgar el resultado de una NLP, se recomienda la realización de una TAC abdominal no contrastada (por ser el más sensible) al mes de la cirugía. En caso de detectar fragmentos residuales posterior a la NLP, la recomendación es tratarlos, ya sea mediante una nueva NLP, una URS flexible o LEC. La evidencia actual sugiere que incluso aquellos fragmentos menores a 2 mm pueden asociarse a la necesidad de futuras intervenciones (23, 24).

13. NLP en situaciones especiales

Riñón anómalo

En este grupo de pacientes se incluye a aquellos con litiasis en un riñón ectópico, riñón en herradura o riñón con alguna fusión anómala. En cada caso el enfrentamiento debiese ser individualizado. Los factores que deben considerarse son la carga litiásica, la localización de la litiasis, la vascularización y la anatomía del sistema pelvicaliceal. En la mayoría de estos casos si bien el ultrasonido puede ayudar, la TAC es fundamental tanto para decidir el manejo, como para elegir el método de tratamiento y planificar el acceso percutáneo (1).

Urolitiasis pediátrica

Las modalidades de tratamiento y las indicaciones son similares a los adultos. Litiasis con diámetro menor a 20 mm son

ideales para ser manejadas con LEC y litiasis de mayor tamaño son candidatas para NLP. Es importante considerar que los niños tienen una tendencia al paso de fragmentos de mayor tamaño. Se debiese utilizar ultrasonido para localizar el cálculo en caso de utilizar LEC. Se debe usar instrumentos de menor tamaño en caso de manipulación endourológica (1).

Ureteroscopia anterógrada percutánea

Debe ser considerada en pacientes seleccionados. Por ejemplo, para el tratamiento de pacientes con una litiasis mayor a 15 mm impactada en uréter proximal, en caso de que la LEC no esté indicada o haya fallado y/o cuando el tracto urinario superior no es apropiado para una ureteroscopia retrógrada (1).

Litiasis diverticular

Los divertículos caliceales son congénitos y corresponden a cavidades ubicadas dentro del parénquima renal, cubiertas de urotelio y comunicadas con el cáliz a través de un cuello diverticular. El manejo de un cálculo en un divertículo implica no sólo la remoción de la litiasis, sino también el tratamiento de la cavidad. Puede ser realizado mediante NLP y fulguración del divertículo, logrando una tasa de estado libre de cálculos de aproximadamente un 85 % y un 87,5 % de obliteración del divertículo. La otra manera de tratar el divertículo es mediante la creación de una gran comunicación hacia el sistema colector, promoviendo así el drenaje urinario. En este caso se

requiere un tubo de nefrostomía por un periodo prolongado, alcanzando una tasa de estado libre de cálculos de 80-93 % y 63-76 % de obliteración del divertículo (25).

Bibliografía

1. Alken P. The Early History of Percutaneous Nephrolithotomy (PNL). En: C. M. Scoffone, A. Hoznek, C. M. Cracco. Springer. Supine Percutaneous Nephrolithotomy and ECIRS. France, 2014. p. 5-14.
2. Ganpule A. P., Desai M. R. PNL: Indications and Guidelines: Urolithiasis. En: C. M. Scoffone, A. Hoznek, C. M. Cracco. Springer. Supine Percutaneous Nephrolithotomy and ECIRS. France, 2014. p. 25-32.
3. Türk C., Knoll T., Petrik A., y cols. Guidelines on Urolithiasis. En: EAU Guidelines Office. EAU Guidelines. Arnhem, The Netherlands, 2014.
4. Antonelli J. A., Pearle M. S. Advances in percutaneous nephrolithotomy. Urol Clin North Am 2013; 40(1): 99-113.
5. Sloth Oster S., Sloth Oster P. J. Imaging in Percutaneous Nephrolithotomy. En: C. M. Scoffone, A. Hoznek, C. M. Cracco. Springer. Supine Percutaneous Nephrolithotomy and ECIRS. France, 2014. p. 57-78.
6. Duty B., Okhunov Z., Smith A., Okeke Z. The debate over percutaneous nephrolithotomy positioning: a comprehensive review. J Urol 2011; 186(1): 20-5.
7. DasGupta R., Patel A. Percutaneous nephrolithotomy: does position matter? - prone, supine and variations. Curr Opin Urol 2013; 23(2): 164-8.
8. Steinberg P. L., Semins M. J., Wason S. E., y cols. Fluoroscopy-guided percutaneous renal access. J Endourol 2009; 23(10): 1627-31.
9. Wezel F., Mamoulakis C., Rioja J., y cols.

- Two contemporary series of percutaneous tract dilation for percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2009; 23(10): 1655-61.
10. Dehong C., Liangren L., Huawei L., Qiang W. A comparison among four tract dilation methods of percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *Urolithiasis* 2013; 41(6): 523-530.
 11. Hoznek A., Kimuli M. N., Scoffone C. M. Stone Fragmentation and Extraction. En: C. M. Scoffone, A. Hoznek, C. M. Cracco. Springer. *Supine Percutaneous Nephrolithotomy and ECIRS*. France, 2014. p. 189-198.
 12. Marchant F., Recabal P., Fernandez M. I., y cols. Postoperative morbidity of tubeless versus conventional percutaneous nephrolithotomy: a prospective comparative study. *Urol Res* 2011; 39(6): 477-81.
 13. Mercado A., Fernandez M. I., Recabal P., y cols. Immediate postoperative morbidity in patients with indwelling double-J stent versus overnight-externalized ureteral catheter after tubeless percutaneous nephrolithotomy: a prospective, randomized study. *Urolithiasis* 2013; 41(3): 253-6.
 14. De Cogain M. R., Krambeck A. E. Advances in tubeless percutaneous nephrolithotomy and patient selection: an update. *Curr Urol Rep* 2013; 14(2): 130-7.
 15. Taylor E., Miller J., Chi T., Stoller M. L. Complications associated with percutaneous nephrolithotomy. *Transl Androl Urol* 2012; 1(4): 223-228.
 16. Michel M. S., Trojan L., Rassweiler J. J. Complications in percutaneous nephrolithotomy. *Eur Urol* 2007; 51(4): 899-906; discussion 906.
 17. Maheshwari P. N., Mane D. A., Pathak A. B. Management of pleural injury after percutaneous renal surgery. *J Endourol* 2009; 23(10): 1769-72.
 18. Traxer O. Management of injury to the bowel during percutaneous stone removal. *J Endourol* 2009; 23(10): 1777-80.
 19. Rastinehad A. R., Andonian S., Smith A. D., Siegel D. N. Management of hemorrhagic complications associated with percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2009; 23(10): 1763-7.
 20. Negrete-Pulido O., Gutierrez-Aceves J. Management of infectious complications in percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2009; 23(10): 1757-62.
 21. Dasgupta R., Grabe M. Preoperative antibiotics before endourologic surgery: current recommendations. *J Endourol* 2009; 23(10): 1567-70.
 22. Mariappan P., Smith G., Bariol S. V., y cols. Stone and pelvic urine culture and sensitivity are better than bladder urine as predictors of urosepsis following percutaneous nephrolithotomy: a prospective clinical study. *J Urol* 2005; 173(5): 1610-4.
 23. Skolarikos A., Papatsoris A. G. Diagnosis and management of postpercutaneous nephrolithotomy residual stone fragments. *J Endourol* 2009; 23(10): 1751-5.
 24. Portis A. J., Laliberte M. A., Tatman P., y cols. Retreatment After Percutaneous Nephrolithotomy in the Computed Tomographic Era: Long-term Follow-up. *Urology* 2014; 84(2): 279-84.
 25. Vicentini F. C., Gomes C. M., Danilovic A., y cols. Percutaneous nephrolithotomy: Current concepts. *Indian J Urol* 2009; 25(1): 4-10.

COMPLICACIONES DE LA NEFROLITECTOMÍA PERCUTÁNEA: FACTORES DE RIESGO Y MANEJO

COMPLICACIONES DE LA NEFROLITECTOMÍA PERCUTÁNEA: FACTORES DE RIESGO Y MANEJO

Dr. Alfredo Domenech Mercado.

Hospital Militar de Santiago, Chile.

Generalidades

En todo el mundo la NefrolitECTomía Percutánea (NLP) está siendo utilizada cada vez con mayor frecuencia. Este incremento ha venido de la mano con un aumento en las complicaciones por lo que es sumamente importante que el urólogo que realice este tipo de cirugía, esté al tanto de las complicaciones que pudieran existir, cómo prevenirlas y tratarlas. En un estudio multicéntrico de 8595 procedimientos percutáneos renales, se observó una tasa de complicaciones del 26 %. La falta de experiencia y las fallas en la técnica fueron asociadas a la aparición de complicaciones puesto que, cuando se comparó un cirujano sin experiencia contra uno que ya la tenía, la tasa cayó desde 61 % a 18 % (1). En una revisión de altas hospitalarias en Estados Unidos, entre 1998 a 2009, un 15,6 % de los pacientes sometidos a NLP presentó algún tipo de complicaciones, siendo las más frecuentes: urosepsis/infección de la vía urinaria (8,4 %), sangrado con requerimiento de transfusión (4,4 %) y sepsis (2,4 %) 2. La clasificación de Clavien para las complicaciones quirúrgicas fue publicada en 1992 y modificada en 2004, (3,4) desde entonces ampliamente utilizada y ha demostrado utilidad para evaluar las

complicaciones en cirugía percutánea. En 2011, Labate y el grupo CROES (Clinical Research Office of the Endourological Society) publicó un estudio de complicaciones en NefrolitECTomía Percutánea sobre un total de 5724 pacientes. De ellos, el 20,5 % experimentaron una o más complicaciones siendo las más frecuentes fiebre y sangrado. El 54 % fueron complicaciones menores (Clavien I). El análisis multivariado reflejó que el tiempo operatorio y el Score de ASA (American Society of Anesthesiologists) fueron predictores significativos para complicaciones más severas (5).

La nefrolitECTomía percutánea es un procedimiento quirúrgico sumamente estandarizado, con etapas precisas y bien definidas. El éxito de la operación depende de poner atención en todos los detalles con el fin de minimizar la posibilidad de complicaciones. A continuación se revisarán las etapas de la NLP y sus complicaciones.

Complicaciones relacionadas con la posición

La posición prono es la utilizada con mayor frecuencia para realizar la NLP.

Sin embargo, el decúbito supino ha ido ganando aceptación progresivamente debido a múltiples ventajas dado que no se necesita rotar al paciente, un manejo anestésico más fácil y que permite acceder con facilidad a la vía urinaria para accesos combinados. El decúbito prono involucra un control anestésico más complejo debido, entre otros, al riesgo de extubación durante la rotación del paciente y al riesgo de compresión u obstrucción del tubo por secreciones. Aunque se produce un aumento de la capacidad residual funcional, ésta no tendría mayor efecto en el flujo inspiratorio y el volumen corriente (6). Con respecto a los cambios circulatorios, la posición prona produce una disminución del índice cardíaco aunque esto no tendría repercusión clínica. Para la cirugía de médula espinal se ha planteado que se produce una obstrucción transitoria de la vena cava inferior, que pudiera contribuir a aumentar el sangrado durante la cirugía. Este efecto no ha sido demostrado para la cirugía renal y pudiera atenuarse colocando un cojín bajo el tórax que alivie la compresión abdominal.

La lesión de nervio periférico, debido a la posición, puede estar dada por estiramiento, compresión o isquemia. En la aparición de estas lesiones están involucradas el tiempo quirúrgico, la compresión y la inmovilidad de la extremidad afectada. Se debe poner especial cuidado en proteger todas las prominencias óseas para evitar lesiones en los puntos de apoyo y que las extremidades no queden en una posición muy forzada.

Durante el decúbito prono se produce un aumento de la capacidad residual

funcional y una distribución del flujo sanguíneo pulmonar más uniforme. En contraste, disminuye la presión arterial media y aumenta la resistencia vascular sistémica. Estos cambios pueden producir un manejo más difícil de la presión de perfusión (7).

Complicaciones relacionadas con la punción, dilatación y litotricia

Una vez posicionado el paciente, es conveniente contar con ecógrafo dentro del pabellón que nos permita confirmar el sitio a puncionar. La punción del cáliz seleccionado se realiza con radioscopia y se deben observar todos los protocolos de protección de radiaciones ionizantes, tratando de minimizar los tiempos de radioscopia.

1. Lesión de órganos intraabdominales

Aunque han sido descritas lesiones en distintos órganos, los que con mayor frecuencia están en riesgo son colon, hígado y bazo. En la punción de polo superior el riesgo, aunque muy bajo, lo concentran el hígado y bazo (8) siendo el colon el órgano en más riesgo durante la punción de polo inferior (9) (imagen 1). La lesión esplénica se debe sospechar en caso de un sangrado importante asociado a una punción por sobre la 11ª costilla. Los casos publicados han sido manejados con exploración quirúrgica y eventualmente con esplenectomía (10). La lesión hepática es mucho menos frecuente y se maneja habitualmente en forma conservadora.

La incidencia del colon retrorenal, que pudiera estar amenazado en una NLP, es de 4,7 % en decúbito prono y 1,9 % en decúbito supino (11). Afortunadamente la frecuencia de lesión colónica que ha sido publicada es significativamente menor: 0,2-0,8 % según el estudio de Skolarikos et cols (12). El riesgo de lesión visto con TAC, pudiera estar sobreestimado (9) puesto que la incidencia de lesiones de colon es francamente menor al riesgo potencial publicado. En un estudio de Duvdevani se informó que la incidencia de lesión de colon es del 0,06 % (13). Desde 1987, Valdivia Uría viene utilizando el decúbito supino para realizar esta cirugía. Este autor ha postulado que en esta posición, el colon se desplaza por su cara anterior hacia una ubicación más medial. Este cambio posicional ha sido reafirmado por otros autores que, basándose en estudios con tomografía computada, han llegado a la misma conclusión. Este desplazamiento protegería al colon de lesiones durante la punción (14,15).

2. Complicaciones intratorácicas

Debido a que el diafragma se inserta en la 11ª y 12ª costilla, en la mayoría de los pacientes, la reflexión pleural cruza el punto medio de la duodécima costilla. El riesgo de perforación pleural depende del cáliz puncionado, posición del riñón en el retroperitoneo y de la disposición de la reflexión pleural. Las complicaciones más importantes son el neumotórax, hidrotórax, hemotórax y empiema pleural. La mayoría de las complicaciones ocurren en el acceso al cáliz superior (Figura 1). La incidencia de las complicaciones es francamente

mayor cuando el acceso es por sobre la 11ª costilla frente al acceso por debajo de ella (23,1% vs. 1,4%) (16).

En decúbito supino este tipo de complicaciones es infrecuente debido a que el cáliz puncionado con mayor frecuencia es el inferior. De necesitar una punción al cáliz superior, ya teniendo un acceso al cáliz inferior, se puede bascular delicadamente la vaina de Amplatz del polo inferior para alejar el riñón de la pleura y de esa forma puncionar el cáliz superior con un riñón desplazado hacia caudal.

3. Hemorragia

Es uno de los factores más preocupantes de la cirugía percutánea y puede ocurrir desde el momento de la punción hasta varias semanas después de la cirugía. La mayoría de los sangrados se originan desde el parénquima renal y no llegan a ser de gran magnitud. El principal cuidado que se debe tener al momento de puncionar es entrar en el eje del cáliz por el fórnix de éste, ya que como fue demostrado por Sampaio y cols. un acceso por el infundíbulo puede lesionar las arterias interlobares. Se debe elegir el cáliz posterior que ofrezca el acceso más directo a la piedra (17). Stoller et cols. cuantificaron la disminución promedio de hemoglobina por cada punción en 2,8 g/dL. En esta serie la tasa de transfusiones cayó de 23 % a 14 % una vez superada la curva de aprendizaje. El riesgo de tener una complicación hemorrágica que necesite transfusión ha sido asociado con: punciones múltiples, perforación de la pelvis renal, falta de experiencia del cirujano y cantidad de sangre perdida (18). Srivastava, en un estudio retros-

pectivo de 1854 pacientes sometidos a nefrolitotomía percutánea encontró una tasa de transfusión del 12,3 %. De estos pacientes, 1,5 % requirieron una angiembolización renal para controlar el sangrado (19). Comúnmente el sangrado intraoperatorio es de origen venoso. Ocasionalmente, la vaina de Amplatz queda ubicada por fuera de la corteza renal originando un sangrado importante que dificulta la visión. Esto se soluciona avanzando la vaina hasta el cáliz, tamponando los vasos de la corteza (20). Es aconsejable mezclar el medio de contraste, que se administra por el catéter ureteral, junto con azul de metileno puesto que en estas situaciones si por el sangrado cortical no se logra ver el camino hasta la vía urinaria, el ayudante puede comenzar a instilar azul, de tal forma que el cirujano pueda buscar el origen del chorro de color y así llegar hasta el cáliz. De esta forma, siempre hemos conseguido recolocar la vaina de Amplatz y seguir con la cirugía. En caso de un sangrado intraoperatorio de origen venoso que dificulte el avance de la cirugía, se puede ocluir la vaina de Amplatz con el dedo, durante unos 5 minutos, para que se formen coágulos y quede la pelvis renal a presión para que pare el sangrado. Al cabo de ese tiempo, se aspira y se intenta continuar con el procedimiento quirúrgico. En casos de sangrado persistente o de gran intensidad, se debe terminar con la intervención colocando una nefrostomía de gran calibre, inflando el balón en la corteza renal. El catéter de Kaye (Cook Medical Inc, Bloomington, IN) tiene un balón que se infla hasta 36F produciendo un

taponamiento de todo el trayecto. Una alternativa es la descrita por Millard et cols. y consiste en colocar una sonda Foley de 22F por el trayecto de nefrostomía hasta el cáliz, inflando el balón con 3cc. Se inyecta algún hemostático por el trayecto y se coloca otra sonda Foley 16F justo por debajo de la piel. De esta forma se consigue un espacio cerrado para que actúe el hemostático, teniendo la vía urinaria descomprimida (21).

La hemorragia puede aparecer en el post operatorio inmediato. Cuando el paciente queda sin nefrostomía, como es el caso de la cirugía *tubeless*, se pierde la oportunidad de reentrar para colocar un catéter de taponamiento. Nosotros hemos desarrollado una modificación a la técnica *tubeless*, que permite la reentrada en caso de necesidad. Hasta el momento la hemos utilizado para revisiones por litiasis residual pero también serviría en caso de sangramiento, para identificar el sitio de sangrado (22).

En caso de un descenso mantenido del hematocrito en el post operatorio, aún en ausencia de hematuria, se debe sospechar un hematoma perirrenal. Se debe realizar una tomografía computada con contraste, y de fallar las medidas conservadoras, se debe realizar una angiografía renal. Puede ser de utilidad colocar un drenaje percutáneo después de la licuefacción del hematoma (23).

4. Lesión del sistema colector y absorción de líquidos

La extravasación intraoperatoria de líquido de irrigación y de orina en el post operatorio, puede ocurrir a través de desgarros de la mucosa aproximadamente en 5-7 % y en la mayoría de las veces, no



Imagen 1: Tomografía Computada no contrastada post NLP. Se observa una sonda Foley ubicada entre la pelvis renal y la piel, atravesando colon izquierdo.

tiene importancia (24). Para evitar dañar la pelvis renal, es importante no dilatar más allá del infundíbulo del cáliz. Para prevenir el daño del sistema colector es aconsejable realizar la punción y dilatación del trayecto bajo radioscopia, trabajar a baja presión para evitar la sobredistensión y en el caso de utilizar litotritor ultrasónico, tener cuidado con que la punta no tome contacto con la mucosa ya que ésta podría perforarla. En caso de una perforación del sistema colector pudieran salir fragmentos de cálculo hacia afuera de la vía urinaria. En esta situación no se debe intentar perseguir estos fragmentos ya que se pudiera generar un daño mayor y porque éstos no producirían complicaciones aunque se debe dejar consignada esta situación para no confundirse en controles radiológicos a futuro. Se recomienda dejar en

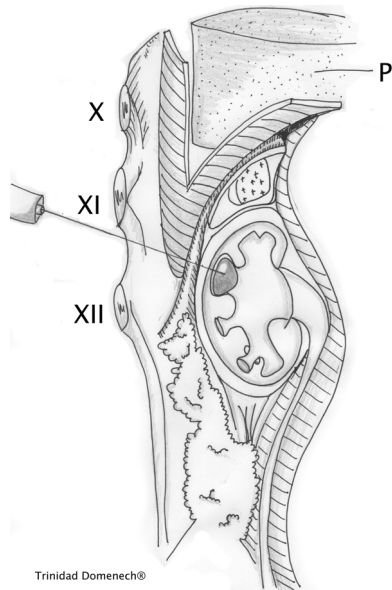


Figura 1: Riesgo de punción a través de la pleura. P = Pulmón, X = 10ª costilla, XI = 11ª costilla, XII = 12ª costilla.

este caso, una nefrostomía y mantener los antibióticos que se usaron en forma profiláctica, por el riesgo de urosepsis que resulta de la extravasación (25). Desgarros de la mucosa menores a 1 cm curan espontáneamente dentro de un plazo de dos días. Desgarros mayores que no cierran con medidas conservadoras requieren una reparación abierta. Estas situaciones son extremadamente infrecuentes, solo publicadas en series iniciales de cirugía percutánea y en una frecuencia menor a 1% (26). Eventualmente pudiera ser necesario un drenaje percutáneo de un urinoma junto con la colocación de un catéter doble-J.

5. Complicaciones infecciosas

Después de una NLP, 15-30 % de los pacientes puede presentar fiebre. Dentro de los factores de riesgo se encuentran: cálculos infecciosos, infección urinaria preoperatoria, hidronefrosis y presencia previa de catéter doble-J o nefrostomía (27). El Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica se puede presentar en 1-2 % de los pacientes después de una NLP (28). Es sumamente importante tener un urocultivo preoperatorio. De ser positivo, se debe tratar por una semana, hasta negativizar el cultivo y si eso no fuera posible, tratar de disminuir al máximo la población bacteriana. A pesar de tener un urocultivo de segundo chorro negativo, se deben usar antibióticos preoperatorios de amplio espectro, ya que en esta situación hasta un 37 % de los pacientes puede tener bacteremia y un 74 % puede presentar fiebre, debido a un cultivo de la pelvis renal o del cálculo positivo (29). El urocultivo de

segundo chorro tiene baja sensibilidad en predecir el desarrollo de urosepsis siendo mucho mejor predictor el cultivo de orina de pelvis renal o el cultivo del cálculo y el germen obtenido puede no corresponderse con el de la muestra de vejiga (30). Si al momento de la punción renal, saliera orina purulenta, lo mejor es enviar muestra a cultivo y dejar una nefrostomía para realizar la NLP en un segundo momento.

Complicaciones relacionadas con el post operatorio

1. Hemorragia tardía:

Se puede presentar un sangrado importante más allá de la semana de operado, que pudiera estar exacerbado por actividad física más intensa de lo recomendado (31). Se puede presentar con hematuria macroscópica, mareos e incluso hipotensión. Después de la estabilización con cristaloides y hemoderivados, en caso de un sangrado clínicamente significativo, se debe realizar una angiografía renal, procedimiento percutáneo mínimamente invasivo que es diagnóstico y habitualmente terapéutico, mediante la realización de una embolización superselectiva. La tasa de hemorragia post NLP que necesita de angioembolización se ha mantenido estable entre un 0,8 % a 1,3 % en los últimos 20 años. El hallazgo más común en la angiografía son fístulas arterio-venosas, pseudoaneurismas o laceración de arterias renales segmentarias (32).

2. Estrechez de la unión uretero-pélvica

Los casos de aparición tardía de estenosis ureteral o de la unión uretero-pélvica fueron descritos en las series iniciales de NLP (33). En dichos trabajos se publicaron tasas del 0,2 % y afortunadamente publicaciones más recientes no han informado de ésta complicación. La estrechez puede ser debida a la inflamación que produce un cálculo impactado, por laceraciones de la mucosa, por migración de fragmentos litiásicos o por efecto de la litotricia. El tratamiento es endourológico reservándose la cirugía abierta para fallas de esta aproximación o en caso de una extensa estenosis (25).

3. Fístula reno-cutánea

La obstrucción ureteral secundaria a un cálculo, coágulo, edema o estenosis, lleva a la aparición de una fístula reno-cutánea. Es una situación infrecuente y generalmente se soluciona con la extracción del fragmento litiásico y/o la colocación de un catéter doble-J (34). En casos muy excepcionales pudiera necesitarse la electrocoagulación del trayecto cutáneo para fomentar el cierre.

4. Trombosis Venosa Profunda (TVP) y Tromboembolismo Pulmonar (TEP)

La incidencia de TVP después de una nefrolitotomía percutánea es de 1-3 % (35). La prevención está dirigida a identificar los factores de riesgo y tomar medidas que disminuyan la probabilidad de este evento como las medidas antiembólicas, la compresión neumática secuencial y la deambulación precoz. En caso de producirse la TVP, el manejo está orientado a frenar el crecimiento del

troumbo y a evitar la aparición de TEP (36). La anticoagulación en el postoperatorio inmediato de una NLP es riesgoso por lo que se debe considerar la colocación de un filtro de vena cava para prevenir los eventos embólicos.

Conclusión

La nefrolitotomía percutánea se ha desarrollado de forma exponencial en la última década, producto del convencimiento de la comunidad urológica que la litotricia extra corpórea no es capaz de solucionar todos los casos de Litiasis renal.

La incidencia de las complicaciones durante y después de la nefrolitotomía percutánea puede ser disminuida con una adecuada selección y preparación de los pacientes y con respeto de la técnica quirúrgica. El conocimiento de las complicaciones potenciales, reconocimiento precoz y manejo adecuado de ellas, disminuirá el impacto y posibles secuelas.

Bibliografía

1. Lang E.K. Percutaneous nephrostolithotomy and lithotripsy: a multi-institutional survey of complications. *Radiology* 1987;162:25-30.
2. Mirheydar H, Palazzi K, Derweesh I, Chang D and Sur R. Percutaneous Nephrolithotomy Use Is Increasing in the United States: An Analysis of Trends and Complications. *J Endourol* 2013; 27: 979-983.
3. Clavien PA, Sanabria JR, Strasberg SM. Proposed classification of complications of surgery with examples of utility in cholecystectomy. *Surgery* 1992; 111(5): 518-526.

4. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004; 240(2): 205-213.
5. Labate G, Modi P, Timoney A, Cormio L, Zhang X, Louie M, Grabe M and de la Rosette J. The Percutaneous Nephrolithotomy Global Study: Classification of Complications. *J Endourol* 2011; 25: 1275-1280.
6. Edgcombe H¹, Carter K, Yarrow S. Anaesthesia in the prone position. *Br J Anaesth.* 2008 Feb;100(2):165-83.
7. Nyrén S, Radell P, Lindahl SG, Mure M, Petersson J, Larsson SA, Jacobsson H, Sánchez-Crespo A. Lung ventilation and perfusion in prone and supine postures with reference to anesthetized and mechanically ventilated healthy volunteers. *Anesthesiology.* 2010 Mar;112(3):682-7.
8. Robert, M., Maubon, A., Roux, J.O, Rouanet, J.P., Navratil, H. Direct Percutaneous Approach to the Upper Pole of the Kidney: MRI Anatomy with Assessment of the Visceral Risk. *J Endourol* 1999; 13:17-20.
9. Tuttle, J. Risk of injury to adjacent organs with lower-pole fluoroscopically guided percutaneous nephrostomy: evaluation with prone, supine, and multiplanar reformatted CT. *Vasc Interv Radiol* 2005;16:1489-1492.
10. Hopper KD, Chantelouis AE. The retrorenal spleen: implications for percutaneous left renal invasive procedures. *Invest Radiol* 1989; 24:592-595.
11. Hopper KD, Sherman JL, Luethke JM, Ghaed N. The retrorenal colon in the supine and prone patient. *Radiology* 1987;162:443-446.
12. Skolarikos A, de la Rosette J. Prevention and treatment of complications following percutaneous nephrolithotomy. *Curr Opin Urol* 2008;18:229-234.
13. Duvdevani M., Razvi, H., Sofer, M. et al. Third prize: contemporary percutaneous nephrolithotripsy: 1585 procedures in 1338 consecutive patients. *J Endourol* 2007; 21: 824-829.
14. Valdivia-Uría JG, Aranda JM, López JA, Taberner Llop J, Villarroya Rodríguez S. Nuestra experiencia en el tratamiento de la litiasis renal mediante nefroscopía percutánea. *Cir Esp* 1988; 43:3-9.
15. Valdivia Uria JG, Valle Gerhold J, Lopez Lopez JA, Villarroya Rodriguez S, Ambroj Navarro C, Ramirez Fabian M, Rodriguez Bazalo JM, Sanchez Elipe MA. Technique and complications of percutaneous nephroscopy: experience with 557 patients in the supine position. *J Urol.* 1998 Dec;160(6 Pt 1):1975-8.
16. Munver, R., Delvecchio, F.C., Newman, G.E., Preminger, G.M. Critical analysis of supracostal access for percutaneous renal surgery. *J Urol* 2001;166:1242-1246.
17. Sampaio FJ, Zanier JF, Aragao AH, Favorito LA. Intrarenal access: 3-dimensional anatomical study. *J Urol* 1992;148(6):1769-1773.
18. Stoller ML, Wolf JS Jr, St Lezin MA. Estimated blood loss and transfusion rates associated with percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 1994;152(6 Pt 1):1977-1981.
19. Srivastava A, Singh KJ, Suri A, et al. Vascular complications after percutaneous nephrolithotomy: Are there any predictive factors?. *Urology* 2005;66:38-40.
20. Skolarikos A, de la Rosette J. Prevention and treatment of complications following percutaneous nephrolithotomy. *Curr Opin Urol* 2008;18(2):229-234.
21. Millard W.W., Jellison, F.C., Tenggardjaja, C., Ebrahimi, K.Y., and Baldwin, D.D. *J Endourol* 2010;24:1415-1419.
22. Domenech A, Vivaldi B, López JF, Pizzi P, Chacón R, Figueroa A, Durruty J, Zambrano N, Coz F. Nefrolitotomía percutánea tubeless con posibilidad de reexploración: la combinación perfecta. *Actas Urol Esp.* 2013 Nov 23. [Epub ahead of print].
23. Rastinehad, A.R., Andonian, S., Smith, A.D. and Siegel, D.N. Management of Hemorrhagic Complications Associated

- with Percutaneous Nephrolithotomy. *J Endourol* 2009; 23: 1763-1767.
24. Lee WJ, Smith AD, Cubelli V, et al. Complications of percutaneous nephrolithotomy. *AJR Am J Roentgenol* 1987;148:177-80.
 25. Andonian S, Okeke Z and Smith AD (2008): Complications of percutaneous renal surgery. *AUA Update Series Volume: 27 Lesson: 26 Page: 245-252.*
 26. Peterson GN, Krieger JN, Glauber DT. Anaesthetic experience with percutaneous lithotripsy. A review of potential and actual complications. *Anaesthesia*. 1985;40(5):460-464.
 27. Troxel, S.A. and Low, R.K. Renal intrapelvic pressure during percutaneous nephrolithotomy and its correlation with the development of postoperative fever. *J Urol* 2002, 168:1348-1351.
 28. Dogan HS, Guliyev F, Cetinkaya YS, Sofikerim M, Ozden E, Sahin A. Importance of microbiological evaluation in management of infectious complications following percutaneous nephrolithotomy. *Int Urol Nephrol*. 2007;39(3):737-742.
 29. Rao PN, Dube DA, Weightman NC, Oppenheim BA, Morris J. Prediction of septicemia following endourological manipulation for stones in the upper urinary tract. *J Urol*. 1991 Oct;146(4):955-60.
 30. Mariappan P, Smith G, Bariol SV, Moussa SA, Tolley DA. Stone and pelvic urine culture and sensitivity are better than bladder urine as predictors of urosepsis following percutaneous nephrolithotomy: a prospective clinical study. *J Urol* 2005;173(5):1610-1614.
 31. Lee KL, Stoller ML. Minimizing and managing bleeding after percutaneous nephrolithotomy. *Curr Opin Urol* 2007; 17(2):120-124.
 32. Richstone L, Reggio E, Ost M.C., et al. First prize (tie): Hemorrhage following percutaneous renal surgery: Characterization of angiographic findings. *J Endourol* 2008; 22: 1129-1135.
 33. Green, D.F., Lytton, B. Glickman, M. Ureteropelvic junction obstruction after percutaneous nephrolithotripsy. *J Urol* 1987; 138(3): 599-602.
 34. White EC, Smith AD. Percutaneous stone extraction from 200 patients. *J Urol* 1984;132:437.
 35. Lee WJ, Smith AD, Cubelli V, Vernace FM. Percutaneous nephrolithotomy: analysis of 500 consecutive cases. *Urol Radiol* 1986;8:61.
 36. Patel A, Fuchs GJ. Air travel and thromboembolic complications after percutaneous nephrolithotomy for staghorn stone. *J Endourol* 1998;12:51.

URETEROSCOPIA SEMIRRÍGIDA PARA LITIASIS URETERAL: TÉCNICA Y RESULTADOS

URETEROSCOPIA SEMIRRIGIDA PARA LITIASIS URETERAL: TÉCNICA Y RESULTADOS

Dr. José Antonio Salvadó B.

Unidad de Urología, Clínica Santa María.

Introducción

Durante los últimos años, los procedimientos mínimamente invasivos, incluyendo la endoscopia urológica, han tomado gran protagonismo. El tratamiento de la litiasis urinaria por técnicas endourológicas ha demostrado un nivel superior a las técnicas tradicionales en cuanto a dolor postoperatorio, días de estadía hospitalaria, tasa libre de fragmentos residuales, lo que se traduce en una reducción de los costos y disminución en el número de pacientes que requieren un segundo tratamiento (1).

Habitualmente se menciona a Marshall como el primer urólogo en haber realizado una ureteroscopia (URS) en 1964 (2). Sin embargo, fueron en realidad Young and MacKay quienes efectuaron la primera visualización endoscópica del uréter en 1929 (3).

Recién en 1980 Pérez Castro y Martínez-Pinieiro desarrollaron ureteroscopios que permitirían visualizar todo el largo del tracto urinario (ureterorenoscopios) (4). La denominación de URS semirrígido proviene de la capacidad del instrumento de poder curvarse levemente sin sufrir

mayor interferencia en la transmisión de la imagen. Esta característica es lograda gracias a que la transmisión de la luz se produce a través de un manojo de fibras ópticas, a diferencia de los instrumentos completamente rígidos cuya transmisión de la imagen ocurre a través de una serie de cristales organizados para magnificar la imagen. En este capítulo describiremos paso a paso la técnica habitual para la realización de la ureterolitotomía endoscópica, así como también la evidencia actual para el uso de los diversos dispositivos disponibles para efectuar este procedimiento.

Fases de la ureteroscopia para el tratamiento de la litiasis ureteral, optimizando la técnica

1. Indicaciones

Las indicaciones aceptadas para la realización de la URS en el tratamiento de la litiasis ureteral distal son aquellas consensuadas por la Asociación Americana de Urología en conjunto con la Sociedad Europea de Urología (5).

- a. Litiasis ureteral con bajas posibilidades de eliminación espontánea.

b. Insuficiencia renal.

c. Dolor persistente a pesar de adecuado manejo analgésico.

Si bien está aceptado que la ureteroscopia semirrígida puede ser utilizada a lo largo de todo el uréter, nuestra recomendación es preferirla en el tercio medio y distal de éste. Frente a la necesidad de tratar cálculos del extremo proximal o de la unión pieloureteral y optando por la vía endoscópica, nuestra práctica habitual es utilizar endoscopios flexibles para lograr un buen resultado con mínima morbilidad.

Tradicionalmente la URS semirrígida ha sido percibida como un procedimiento más mórbido al compararla con la litotripsia extracorpórea. Sin embargo, no ha sido cuidadosamente clarificado el origen de esta impresión. Varios son los estudios que han asociado la relativa mala tolerancia al procedimiento. Bensalah, utilizando una encuesta validada SF-36, demostró un impacto negativo de la ureteroscopia sobre el estado de salud general y sensación de fatiga (6). Asimismo, Pearle en un estudio comparativo de litotripsia versus URS, demostró que aquellos pacientes sometidos a este último procedimiento estarían dispuestos a repetir la cirugía en un 63 % de los casos frente a un 90 % de los pacientes sometidos a litotripsia extracorpórea, sin embargo, los autores atribuyeron este fenómeno al uso rutinario de catéter ureteral doble J en la vía endoscópica (7).

Desde el punto de vista económico, varios reportes en la literatura médica han efectuado un análisis comparativo de costos de la litotripsia extracorpórea

versus URS. La mayoría de ellos han demostrado un mejor costo efectividad a favor de la vía endoscópica, esto determinado, principalmente, por la mayor tasa de retratamiento de la litotripsia extracorpórea (8-10).

2. Evaluación preoperatoria

Además de la evaluación preoperatoria habitual de cualquier tipo de cirugía, para realizar un procedimiento endoscópico invasivo en la vía urinaria se recomienda la realización de los siguientes exámenes preoperatorios:

Orina completa y Urocultivo: descartar infección activa de la vía urinaria.

Creatinina plasmática: obtener información sobre la función renal previo al procedimiento.

Pruebas de coagulación: descartar la presencia de alteraciones en la coagulación.

PieloTAC: entrega información valiosa respecto a tamaño, ubicación y potencial dureza de la litiasis.

3. Consentimiento informado

Dentro de la preparación preoperatoria y considerando la actual ley de derechos y deberes del paciente, se debe incluir la realización del consentimiento informado del paciente, para esto la aceptación del procedimiento debe ser voluntaria y el médico tratante debe explicar los riesgos potenciales del procedimiento sugerido, las alternativas al tratamiento propuesto y el impacto en la salud del paciente, si la condición persiste sin ser tratada.

4. Profilaxis antibiótica

Si bien no existe una recomendación

universal respecto al uso de profilaxis en ureteroscopia, nuestra recomendación es la de utilizar una cefalosporina de primera generación en una dosis única 30 minutos antes de la cirugía, para este efecto habitualmente utilizamos Cefozolina 1 gr intravenosa.

5. Posicionamiento del paciente

La posición del paciente constituye un punto crítico en la URS. Para el posicionamiento del paciente recomendamos el uso de la posición de litotomía clásica. En nuestra experiencia el flexión forzada de la extremidad inferior contra lateral no es necesaria en la mayoría de los casos. De la misma manera, la posición de los diferentes equipos necesarios para efectuar el procedimiento debe ser hecha logrando máxima ergonomía. Siempre se debe tener presente la necesidad de instalar las pantallas según la ubicación del arco en C de rayos X, de manera tal de mantener una visión continua despejada tanto a nivel endoscópico como radioscópico. Para obtener una cómoda posición de las extremidades inferiores nosotros recomendamos el uso rutinario de piñeras tipo Allen Yellowfin ®. El cóccix del paciente debe ubicarse en el borde inferior de la mesa quirúrgica. Una vez posicionado el paciente, deben ser aseguradas las zonas de apoyo en especial sectores de prominencias óseas. Es recomendable que las extremidades superiores queden paralelas al cuerpo del paciente, ya que la extensión de éstas puede impedir una adecuada movilización del arco en C. Se continúa con la realización de aseo

de la zona genital con preparaciones basadas en clorhexidina y se cubre con campos quirúrgicos. El arco en C debe ser envuelto con una manga estéril.

La localización de los miembros del equipo quirúrgico y la posición de los diferentes dispositivos se describe en la figura 1.

6. Ureteroscopia Paso a paso

Paso 1: Cistoscopia

La cistoscopia debe ser efectuada de manera estándar, con especial énfasis en los puntos habituales de reparo anatómico. Durante la cistoscopia lo ideal es mantener el cistoscopio en el centro de la uretra, evitando chocar contra las paredes de ésta, identificando el *verumontanum* en el caso de pacientes masculinos. Una vez dentro de la vejiga, se debe realizar un examen metódico y ordenado de todos los cuadrantes, deteniendo el flujo continuo y así evitar una sobredistensión vesical, identificando el meato ureteral por el que se accederá.

Paso 2: Ureteropielografía retrógrada (UPR)

La realización de una UPR entregará información necesaria para determinar la ubicación litiasis y estimar su tamaño (especialmente en casos de litiasis radiolúcidas). Además permite obtener una impresión de la anatomía general del uréter sobre el que se va a trabajar. La UPR se efectúa con la introducción a través del meato ureteral de un catéter ureteral con su extremo distal abierto (open end Ureteral Axxcess™ catheter



Figura 1. Posicionamiento del paciente y su relación con el equipo en pabellón.

de 6 Fr), inyectando aproximadamente 20 cc de líquido de contraste diluido al 50 % (Conray 60®) esta maniobra debe ser hecha con especial cuidado para evitar la sobre presión a nivel de la pelvis renal y los cálices.

Paso 3: Uso de guía de seguridad

En teoría el uso de la guía de seguridad durante la URS evita la potencial pérdida del acceso al uréter, permitiendo una fácil y rápida instalación de catéter ureteral doble J frente a una perforación. En nuestra práctica utilizamos de manera rutinaria una guía hidrofílica de 0,035 pulgadas, 150 cms de largo y de punta recta (Zipwire ®) la que es introducida por el uréter avanzándola hasta la pelvis renal donde se enrolla, todo esto bajo visión radioscópica.

Sin embargo, varios autores han concluido que el uso rutinario de la guía de seguridad no se justifica. Ulbik en estudio comparativo realizado en 2 hospitales

evidenció que en el centro donde se utilizó guía de seguridad en el 98 % de los casos *versus* un segundo hospital donde sólo se utilizó la guía en el 7 % de los pacientes no hubo diferencias en número de complicaciones intraoperatorias. A pesar de lo anterior, este estudio demostró que en los pacientes donde se utilizó guía rutinariamente se logró una significativa mayor tasa libre de fragmentos y una menor frecuencia en estenosis ureteral observada a largo plazo (11). Otro estudio retrospectivo comparó 207 pacientes en quienes no se utilizó guía *versus* 45 pacientes en los que se instaló la guía de seguridad, no observándose diferencias en la tasa de complicaciones. Los autores del estudio concluyen que el uso de guía de seguridad se justifica sólo en casos de anatomía compleja, acceso difícil o múltiples cálculos ureterales (12).

A nuestro juicio el uso rutinario de guía de seguridad se justifica dada la mayor

facilidad que genera en la introducción posterior del ureteroscopio y su eventual utilidad frente a la necesidad de instalar de emergencia un catéter ureteral doble J.

Paso 4: Acceso al uréter: dilatación activa, pasiva.

Hasta la fecha no existen estudios prospectivos comparativos respecto al uso de balón de dilatación ureteral para ureteroscopia. La presencia de un catéter ureteral preoperatorio por al menos 1 semana ha sido relacionado con un acceso más sencillo y con menor necesidad de dilatar con balón para acceder a la litiasis (13). En nuestra actividad clínica no recomendamos el uso de balón, frente a un *meato* difícil de negociar intentamos el uso de la técnica de "riel" utilizando la guía de seguridad hidrofílica 0,035 pulgadas y en el canal de trabajo del ureteroscopio semirrígido una guía PTFE de punta blanda y 0,035 pulgadas (Figura 2). En caso de no lograr acceso fácil con esta técnica, nuestra conducta es la de instalar un catéter ureteral doble J por dos semanas y realizar un nuevo intento de URS, la cual debería ocurrir sin mayores dificultades gracias a la dilatación pasiva que genera la portación

del catéter ureteral.

Paso 5: Uso de dispositivos antimigratorios.

Uno de los riesgos más temidos durante la ureteroscopia es la migración de la litiasis o alguno de sus fragmentos, esto es especialmente cierto en el tratamiento de la litiasis del segmento distal. Varios han sido los dispositivos estudiados para evitar la migración. Los más comúnmente reportados en la literatura médica son el Stone Cone (Boston Scientific, Natick, MA), el NTrap (Cook Urological, Bloomington, IN), BackStop Gel (Boston Scientific, Natick, MA) y el Accordion® (PercSys, Palo Alta, CA) (Figura 3). El Stone Cone en un estudio realizado en 50 pacientes, se asoció a una nula necesidad de segundos procedimientos y a un menor instrumentalización del uréter dado a que se logró obtener fragmentos de menos de 3 mm durante el procedimiento (14). El BackStop Gel es un polímero termosensible reversible con el cual se logra un tapón proximal al cálculo. Una vez que la fragmentación y la extracción de los fragmentos se realiza, el gel se disuelve con irrigación fría. En un estudio randomizado, controlado y



Figura 2. Acceso ureteral usando la técnica de riel.



Figura 3. La imagen a izquierda corresponde al dispositivo Accordion® y a derecha el dispositivo StoneCone®

multicéntrico se reportó una significativa menor incidencia de retropulsión comparado con el control (8,8 % vs 52,9 %), lográndose una disolución exitosa en todos los pacientes (15). El dispositivo Accordion® ha sido asociado a una menor tasa de retropulsión, menor número de golpes de litotripsia y movimientos de canastillo (16). Un estudio reciente de casos y controles comparando el uso de este dispositivo demostró en el análisis multivariado una menor necesidad de instalar catéter doble J al finalizar el procedimiento (61,8 % vs 50 %). Una potencial explicación para los menores requerimientos de un catéter doble J es que el uso de Accordion® permite mantener un flujo continuo de irrigación que determina una visión apropiada y clara durante la fragmentación láser resultando en menor daño termal del urotelio y finalmente un procedimiento más simple (17).

Paso 6: Dispositivos para la fragmentación.

El litotriptor ideal aún no ha sido desarrollado. Actualmente se considera al láser de Holmio como el *gold standard* para el tratamiento endoscópico de cálculos dado por su capacidad de fragmentación independiente de la dureza y tamaño del cálculo, así como también por lograr los fragmentos más pequeños al ser comparado con otros dispositivos (18). Una vez que la piedra ha sido localizada, la fibra láser debe ser avanzada hasta estar en contacto directo con el cálculo, es muy importante que la fibra esté lo suficientemente alejada de la óptica para así evitar el daño de ésta al momento de

activar el láser. Para la fragmentación es importante recordar que a mayor energía y frecuencia utilizada, mayor es la probabilidad de retropulsión, por lo que nuestra conducta es usar energías entre 0,8 y 1,5 joules con frecuencias entre 12 y 20 Hz. Existen dos alternativas para fragmentar, una opción es "pintar" el cálculo lo que significa disolver por capas la litiasis hasta obtener un único fragmento pequeño, técnica que se adecua más fácilmente para cálculos pequeños y sueltos dentro del uréter. La segunda opción, que se ajusta para cálculos impacatados y con inflamación de urotelio a su alrededor es la fragmentación directa de la litiasis para obtener fragmentos de distinto tamaño que permitan desimpactar el lito y así retirar posteriormente los trozos. Ambas técnicas son satisfactorias si se selecciona adecuadamente al paciente. Como alternativas al láser de holmio, se puede utilizar litotriptores neumáticos. Teóricamente este tipo de litotripsia genera fragmentos de mayor tamaño y con mayor riesgo de retropulsión, esto no es necesariamente real. En un estudio prospectivo aleatorizado realizado por nuestro grupo en el que se comparó láser de Holmio *versus* dos tipos diferentes de litotriptores neumáticos no se evidenció diferencia en términos de tasa libre de cálculos, retropulsión o en complicaciones (19).

Paso 7: Retiro de fragmentos.

Una vez finalizada la litotripsia se deben extraer los fragmentos. Habitualmente retiramos activamente trozos de hasta 3 mm, para este efecto nuestra conducta es usar pinzas extractora de cálculo. El

uso de canastillos lo reservamos exclusivamente para ureteroscopia flexible (fundamentalmente por su costo), en caso de no disponer de pinza recomendamos canastillos dormia de Nitinol punta roma (OptiFlex™ 1,3 Fr).

La evidencia disponible hasta ahora señala que el dejar fragmentos para eliminación espontánea posterior al uso del láser de Holmio se asocia con mayor número de consultas de urgencia (3 % vs 30 %), mayor tasa de rehospitalización (0 % vs 10 %) y mayor necesidad de procedimientos accesorios (0 % vs 7 %) (20).

Paso 8: uso de catéter doble J.

Durante mucho tiempo se asumió que el uso rutinario de catéter doble J posterior a una URS se relacionaba con un menor grado de dolor y con un menor riesgo de desarrollar estenosis ureteral. Sin embargo, la portación de catéter doble J se asocia a dolor hasta en el 80% de los pacientes, además la tasa actual de estenosis ureteral posterior a este procedimiento es de menos del 1 % (21). Dentro de las múltiples ventajas que apoyarían el uso rutinario del catéter postoperatorio destacan la descompresión de la vía urinaria que se genera por el edema de la dilatación, la facilitación del paso de fragmentos residuales y la disminución en la necesidad de rehospitalización.

Por otra parte, la portación del catéter se asocia a dolor, migración e incrustación. Un estudio realizado en 181 pacientes demostró que la incrustación ocurría tan precozmente como a la sexta semana en hasta un 26 % de los casos, la cifra se eleva a 56 % entre 6 y 12 semanas y más del 75 % de las veces, cuando el catéter

permanece más de 3 meses (22).

En nuestra práctica recomendamos la instalación del catéter en caso de cirugías largas (mayor a 45 minutos), múltiples entradas al uréter para remover fragmentos, cálculos mayores de 1 cm y presencia de edema importante de la pared ureteral.

Manejo postoperatorio

La gran mayoría de los pacientes sometidos a ureterolitotomía endoscópica no requieren un cuidado especial diferente al resto de la cirugía endoscópica urológica durante el postoperatorio. En nuestra práctica habitual el paciente permanece hospitalizado por 24 hrs, pudiendo ser considerado un procedimiento ambulatorio en aquellos casos más sencillos. En el evento de ser instalado un catéter doble J, este se retira en promedio al séptimo día del postoperatorio. Dentro de las indicaciones postoperatorias el uso de analgésicos queda supeditado a la tolerancia del paciente, siendo de preferencia el uso combinado de Paracetamol y Ketorolaco como máximo por 3 días, asimismo, recomendamos el uso de Tamsulosina en pacientes portadores de doble J hasta el día de su retiro.

Resultados

Los resultados del tratamiento endoscópico de la litiasis urinaria durante la última década han mejorado de manera importante, secundario a la miniaturización del instrumental y de los dispositivos utilizados, incluyendo la aparición del láser de Holmio, como

Autor	Año	Pacientes	Complicaciones (%)	Tasa libre de cálculos (%)
Ford, TF	1983	10	No reportada	70
Ibarluzea, G	1989	120	No reportada	74
Satar, N	2004	33	0%	94%
Tugcu, V	2006	375	No reportada	96%
Hong, YK	2009	341	2,6%	97%
De la Rosette	2014	11885	3,5%	85%

Tabla 1. Resultados en ureteroscopia semirrigida.

así también gracias a un mejor desarrollo y conocimiento de las técnicas endoscópicas. En una revisión reciente del resultado de este procedimiento en nuestro hospital, en 280 casos consecutivos concuerda con otras series publicadas en la literatura. El análisis de la tasa libre de cálculo para uréter distal alcanza el 98 %. No hemos observado diferencia en la tasa libre de cálculos según el tipo de energía utilizada. Respecto al uso de dispositivos antimigratorios, éstos han sido requeridos en el 36 % de las cirugías. El 38 % de los pacientes han requerido de catéter doble J el que, en promedio, ha sido retirado al séptimo día.

Respecto a las complicaciones, hemos evidenciado sólo 2 casos de estenosis ureteral postprocedimiento, las que han sido manejadas satisfactoriamente con láser de Holmio. La tabla 1 resume datos sobre algunas series publicadas respecto a tasa libre de cálculo y complicaciones en general.

Bibliografía

1. Wu CF, Shee JJ, Lin WY, Lin CL, Chen CS. Comparison between extracorporeal shock wave lithotripsy and semirigid ureterorenoscope with Holmium: YAG laser lithotripsy for treating large proximal ureteral stone. *J Urol* 2004; 172: 1899 – 1902.
2. Marshall VF. Fiber optics in urology. *J Urol* 1964; 91: 110.
3. Young HH, McKay RW. Congenital valvular obstruction of prostatic urethra. *Surg Gyn Obstet* 1929; 48: 509.
4. Perez-Castro EE, Martínez Pinieiro JA. Transurethral ureteroscopy – a current urological procedure. *Arch Esp Urol* 1980; 33(5): 445- 460.
5. Preminger GM, Tiselius HG, Assimos DG. American Urological Association Education and Research, Inc; European Association of Urology. 2007 Guideline for the Management of ureteral calculi. *Eur Urol* 2007; 52(6): 1610-1631.
6. Bensalah K, Tuncel A, Gupta A. Determinants of quality of life for patients with kidney Stones. *J Urol* 2008; 179: 2238- 2243.
7. Pearle MS, Lingeman JE, Leveille R. Prospective randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for lower pole caliceal calculi 1 cm or less. *J Urol* 2005; 173: 2005 – 2009.
8. Lotan Y, Cadeddu JA, Roehrborn CG. Management of ureteral calculi: a costo comparison and decisión making análisis. *J Urol* 2002; 167: 1621- 1629.
9. Grasso M, Beaghtler M, Loisides P.

- The case for primary endoscopic Management of upper urinary tract calculi: II. Cost and outcome assessment of 112 primary ureteral calculi. *Urology* 1995; 45: 372-375.
10. Kappor DA, Leech JE, Yap WT. Cost and efficacy of extracorporeal shock wave lithotripsy versus ureteroscopy in the treatment of lower ureteral calculi. *J Urol* 1992; 148: 1095 – 1096.
 11. Ulvik O, Rennesund K, Gjengsto P. Ureteroscopy with and without safety guidewire: should the safety wire still be mandatory? *J Endourol* 2013; 27(10): 1197-1202.
 12. Dickstein RJ, Kreshover JE, Babayan RK. Is a safety wire necessary during Soutine flexible ureteroscopy?. *J Endourol* 2010; 24(10): 1589-1592.
 13. Bin X, Friedlander JI, Chuang KW. Predictive factors for intraoperative balloon dilation in semirigid ureteroscopic lithotripsy. *J Enurol* 2012; 26(8): 988-991.
 14. Desai MR, Patel SB, Desai MM. The Dretler stone cone: a device to prevent ureteral stone migration—the initial clinical experience. *J Urol.* 2002;167:1985-1988.
 15. Rane A, Bradoo A, Rao P. The use of Novel Reverse Thermosensitive polymer to prevent ureteral stone retropulsion during intracorporeal lithotripsy: A randomized controlled trial. *J Urol* 2010; 183: 1417-1423.
 16. Pagnani CJ, El Akkad M, Bagley DH. Prevention of Stone Migration with the Accordion during endoscopic ureteral lithotripsy. *J Endourol* 2012; 26(5): 484-488.
 17. Salvadó JA, Saavedra A, Astroza G. Uso rutinario del dispositivo antimigratorio Accordion® para prevenir la retropulsión de cálculos ureterales durante la litotripsia intracorpórea con laser Holmium: ¿ Se justifica su uso?. *Rev Chil Urol*; en prensa.
 18. Teichman JM, Vassar GJ, Bishoff JT. Holmium YAG lithotripsy yields smaller fragments than lithoclast, pulse dye laser or electrohydraulic lithotripsy. *J Urol* 1998; 159: 17 – 23.
 19. Salvadó JA, Mandujano R, Saez I. Ureteroscopic Lithotripsy for distal ureteral calculi: comparative evaluation of three different lithotriptors. *J Endourol* 26(4): 343-346.
 20. Schtloff O, Lidner U, Ramon J. Randomized trial of stone fragment active retrieval versus spontaneous passage during holmium laser lithotripsy for ureteral Stones. *J Urol* 2010; 183(3): 1031 -1035.
 21. Geavlete P, Georgescu D, Nita G. Complications of 2735 retrograde semirigid ureteroscopy procedures: a single center experience. *J endourol* 2006; 20(3): 179 -185.
 22. Kawahara T, Ito H, Terao H. Ureteral stent encrustation, incrustation and coloring: morbidity related to indwelling times. *J Endourol* 2012; 26(2): 309-313.

URETEROSCOPIA FLEXIBLE

URETEROSCOPIA FLEXIBLE

Dr. Francisco Sepúlveda, Dr. Fernando Marchant.

Servicio de Urología, Hospital Clínico Universidad de Chile.

Introducción

La explosión tecnológica de los últimos años ha quedado plasmada en muchas áreas de la Medicina y como urólogos hemos observado esto muy de cerca. El desarrollo de el ureteroscopia rígido y su posterior evolución a un instrumento semirrígido y posteriormente flexible, ha convertido a la endourología en el estándar de oro para el manejo de la patología litiásica y en una herramienta invaluable para el diagnóstico y tratamiento de otras patologías del tracto urinario superior. La uretero-nefroscofia se define como la instrumentalización retrógrada del uréter, la pelvis y los cálices, mediante el uso de un instrumento endoscópico a través de la vía urinaria inferior.

La ureteroscopia flexible retrógrada es una técnica ampliamente utilizada para la evaluación y manejo de la patología del tracto urinario superior. Desde la década de los '90 ha existido una gran evolución en términos de resolución de imagen, miniaturización y deflexión de los instrumentos, además del desarrollo de otras tecnologías como los son las fibras láser, pinzas y canastillos. Es por esto que la ureteroscopia flexible ha pasado de ser un procedimiento diagnóstico difícil (y con una limitada resolución visual) a un procedimiento

diagnóstico y terapéutico de gran precisión en el manejo de patologías benignas y malignas de prácticamente toda la vía urinaria superior.

A pesar de lo anterior, la masificación de estas tecnologías se ha visto limitada debido a la fragilidad de los instrumentos y los altos costos asociados, sin embargo, en centros terciarios con gran experiencia en técnicas endourológicas su utilización es cada vez más frecuente.

En este capítulo trataremos la ureteroscopia-nefroscofia flexible desde su desarrollo inicial, sus indicaciones, la técnica quirúrgica y sus complicaciones.

Historia del procedimiento

El desarrollo de la ureteroscopia flexible está íntimamente relacionado a la evolución de las fibras ópticas. La fibra óptica basa su funcionamiento en las propiedades de refracción y reflexión que tiene la luz cuando atraviesa un medio transparente como el vidrio. En este caso ocurre una reflexión interna de la luz en la interface del núcleo de la fibra con su revestimiento, logrando su completa transmisión a lo largo de todo el filamento sin tener pérdidas por la refracción de la luz. John Tyndall, en 1854, fue el primero en demostrar esta

propiedad física que permitiría curvar la luz en un medio flexible de vidrio.

La primera ureteroscopia flexible se le atribuye a Marshall y cols en el año 1964. En esa ocasión se utilizó un ureteroscopio 9 fr desarrollado por American Cystoscope Makers (Pelham Manor, NY) en un paciente con una litiasis ureteral impactada. Este primer ureteroscopio flexible no tenía un mecanismo de deflexión ni un canal de trabajo, por lo que solo fue utilizado con un fin diagnóstico. Durante la década de los 80's en la Universidad de Chicago se desarrolló un ureteroscopio flexible donde se incorporaron las características de los instrumentos utilizados hoy en día: un canal para la irrigación y paso de elementos de trabajo y una deflexión activa de la punta del instrumento. Sin embargo, a pesar de estas mejoras, estos instrumentos carecían de una adecuada maniobrabilidad, impidiendo la llegada del instrumento a todo el sistema colector, lo que sumado a sus costos elevados y la introducción de la litotricia extracorpórea, limitaron la difusión de esta técnica por muchos años.

Hoy en día, la introducción de una nueva generación de ureteroscopios flexibles, con una gran capacidad de deflexión, un menor calibre junto a la miniaturización de los accesorios de trabajo y el desarrollo del láser de Holmium:YAG han permitido que la ureteroscopia flexible se convierta en una herramienta fundamental en el arsenal diagnóstico terapéutico del urólogo.

Indicaciones

La ureteroscopia flexible (URSf) se ha convertido cada vez más en un procedimiento de rutina del urólogo. Su principal indicación, por lejos, es el tratamiento de la litiasis ureteral proximal y la litiasis renal, sobre todo aquellas que no son susceptibles de ser manejadas con Litotricia extracorpórea o que han fracasado frente a otros tratamientos. Respecto a la patología maligna, la URSf se utiliza para la visualización y biopsia de lesiones sugerentes en exámenes imagenológicos o para definir el origen de una citología urinaria positiva. De esta manera podemos dividir sus indicaciones en procedimientos diagnósticos y terapéuticos.

Diagnósticos:

1. Evaluación de la obstrucción del tracto urinario superior.
2. Evaluación de defectos de llene.
3. Localización del origen de una citología urinaria positiva.
4. Injuria ureteral.

Terapéuticos:

1. Manejo de la litiasis urinaria del tracto urinario superior.
2. Endopielotomía (tratamiento de la estenosis pieloureteral).
3. Manejo conservador de tumores de la vía urinaria superior.
4. Tratamiento de lesiones benignas o sangrantes del tracto urinario superior.
5. Drenaje de cálices cerrados.
6. Manejo de la estenosis ureteral.

Indicaciones Diagnósticas

La URSf puede ser utilizada para evaluar cualquier condición que involucre el tracto urinario superior dado que nos permite una adecuada visualización y toma de muestra en caso de ser necesario. Dentro de las indicaciones más comunes podemos mencionar a los pacientes con citología positiva persistente, defectos de llene en la imagenología y la hematuria.

A pesar del gran desarrollo tecnológico de los últimos años y la gran definición imagenológica lograda por técnicas como la TAC y la RM, los defectos de llene en pacientes con hematuria, deben ser evaluados mediante un procedimiento endoscópico y, de esta manera, ser visualizados directamente para poder tomar una muestra histológica en caso de ser necesario. Estos defectos de llene pueden corresponder a carcinomas de células transicionales, coágulos, tumores benignos (como los pólipos fibroepiteliales), estenosis de la vía urinaria superior e, incluso, compresiones extrínsecas. Al momento de evaluar un defecto de llene que impresiona de origen tumoral, resulta fundamental describir su arquitectura a modo de si se trata de una lesión sésil o pediculada ya que esto tendría relación con el grado de diferenciación tumoral en caso de tratarse de un carcinoma y es un elemento más al momento de tomar la decisión de realizar un manejo endoscópico conservador de estos tumores.

Por otro lado están aquellos pacientes con hematuria en los que, a pesar de todos los esfuerzos, no se logra determinar el origen de esta condición. Si bien por muchos años estos pacientes fueron seguidos en el tiempo, hoy la URSf nos permite una evaluación más detallada, logrando en algunos casos obtener un diagnóstico etiológico y tratarlo. Hasta en un 50 % de los pacientes sin una causa maligna se puede encontrar una lesión vascular pequeña (hemangiomas, malformaciones arteriovenosas) susceptible de ser tratadas en el momento. Debemos destacar que cerca de un 5 % de los pacientes sin una causa clara en la imagenología, presentarán una lesión maligna pequeña o una urolitiasis al momento de realizarse un estudio endoscópico.

Indicaciones Terapéuticas

Manejo de la litiasis Ureteral / Renal

El manejo de la litiasis de la vía urinaria superior constituye la indicación más frecuente de la URSf. Esta técnica se utiliza, principalmente, en la litiasis renal <a 15 mm que no responde o tiene poca probabilidad de responder a una LEC (alta densidad) o en aquellos pacientes con litiasis ureteral y renal concomitantes. En estos pacientes la tasa de *Stone-free* oscila entre un 50 a 100 % según el tamaño de la litiasis, su ubicación y la anatomía del sistema colector. Las litiasis > de 15 mm están asociadas a un *Stone-free* menor. La

URSf es además una alternativa terapéutica a considerar en pacientes obesos, con terapia anticoagulante y litiasis bilateral, entre otras.

La ubicación de la litiasis es uno de los factores más determinantes de la tasa de *Stone-free* posterior a una URSf. En litiasis de cáliz superior, medio e inferior este valor puede llegar a ser cercano a 100 %, 95 % y <90 % respectivamente. En caliz inferior, estos valores podrían ser incluso menores en pacientes con ángulos infundíbulo-pélvicos muy agudos e infundibulos largos, sobre todo si se utiliza un instrumento con poca capacidad de deflexión. En estos casos se recomienda la reubicación de la litiasis en cálices con una posición más favorable antes de dar inicio a la litotripcia intracorpórea. Diversos autores han analizado el grado de angulación infundibulopelvico y las tasas de *Stone-free*. En 47 pacientes con litiasis de cáliz inferior Geavlete y cols encontró una tasa de *Stone-free* de 88 % si el ángulo era >90°, 74 % si era de 30-90° y 0% si era < 30°. Respecto al largo del infundíbulo, las tasas de *Stone-free* caen a un 60 % cuando este es más de 3 cm.

Respecto a litiasis mayores a 2 cm, la URSf es una alternativa cuando los pacientes rechazan la nefrolitotomía percutánea (NLP) o en aquellos casos donde ésta no es recomendable (pacientes anticoagulados, obesidad mórbida, monorreno). Algunos autores han descrito tasas de *Stone free* cercanas a 100 % para litiasis de 2-4 cm y de 67 % para aquellas mayores a 4cm, sin embargo, los tiempos operatorios se

pueden prolongar por más de 2 hrs. No debemos olvidar que la URSf puede ser un complemento a aquellos pacientes con litiasis >4 cm sometidos a una NLP en posición de Valdivia.

Finalmente, debemos mencionar el rol de la URSf en situaciones especiales como los riñones en herradura, deformidades espinales, litiasis bilateral, el embarazo, las derivaciones urinarias (vía anterógrada), niños, riñón poliquisticos y pélvicos entre otros. En estos casos la ureteroscopia flexible es considerada hoy en día el tratamiento de primera línea en muchos centros de gran experiencia endourológica. Resorlu y cols en 8 pacientes con deformidades espinales (escoliosis congénita, espondilitis anquilosante, espina bifida) logró un estado *Stone-free* en 6 (75 %) de los pacientes. Por su parte, Molimard y cols en 17 pacientes con riñón en herradura que fallaron a un tratamiento inicial con LEC o NLP logró un 88 % de *Stone-free* después de un procedimiento de URSf. Tirna y cols en un estudio de 37 pacientes sometidos a una URSf estando anticoagulados comparados con 37 pacientes sin trastornos de la coagulación, no reporta la necesidad de terminar el procedimiento a causa de un sangrado del tracto urinario y poca visibilidad. Las tasas de *Stone free* de ambos grupos no mostraron diferencias significativas. Finalmente, Atis y cols en un estudio de 42 pacientes con litiasis bilateral, con un tamaño litiasis promedio de 24 mm reporta una tasa de *Stone-free* de 92 y 97 % después de un primer y segundo procedimiento, respectivamente.

Diagnóstico y tratamiento de tumores del tracto urinario superior

La Nefroureterectomía Radical (NUR) con escisión de manguito vesical constituye hoy en día el *gold-standard* para el manejo de los tumores del tracto urinario superior, cumpliendo con todos los principios oncológicos necesarios (escisión completa, sin apertura del tracto urinario). En las guías clínicas europeas (2014), el manejo endoscópico conservador podría ser considerado para lesiones únicas de bajo grado, bajo estadio, < de 2 centímetros y de aspecto no infiltrante en la Tomografía Axial Computada (TAC), situaciones en las que la decisión podría ser menos estricta en caso de tener insuficiencia renal, un paciente monorreno, tumores bilaterales o un paciente con comorbilidades que no lo hagan apto para una cirugía mayor. Debemos destacar que en muchas ocasiones la estadificación mediante ureteroscopia para definir el compromiso muscular, es difícil por lo que en estos casos debemos tomar la decisión basados en otros elementos que están relacionados a tumores invasores como lo son aquellas lesiones de alto grado y de aspecto sésil. El manejo endoscópico conservador puede ser realizado ya sea por ureteroscopia o un acceso percutáneo, aunque en el último tiempo y debido a los grandes avances tecnológicos en lo que respecta a los ureteroscopios, esta última técnica prácticamente ha reemplazado al abordaje percutáneo. A pesar de esto, las técnicas endoscópicas siguen siendo

menos utilizadas debido a las dificultades en el acceso, visualización y toma de muestra histológica, a las dificultades en el seguimiento de estos pacientes y en general al peor pronóstico que presentan al ser comparadas con la NUR. Recientemente el desarrollo de las últimas generaciones de ureteroscopios digitales, combinado con un diagnóstico fotodinámico o la imagen de banda angosta (Narrow band imaging) han permitido mejorar la visualización de todo el sistema colector, lo que es esencial para una biopsia precisa y un tratamiento efectivo. La imagen de banda angosta utiliza dos bandas de luces: la azul a 415 nm y la verde a 540 nm, resultando en una imagen de alto contraste ya que cada una de ellas penetra a diferentes profundidades. Ambas son absorbidas ávidamente por la hemoglobina circulante en los capilares. En un estudio de 27 pacientes, evaluados con luz blanca e imagen de banda angosta, Traxer y cols reportó que esta última permitió definir mejor los límites tumorales en un 23 % de los pacientes. A todo lo anterior debemos agregarle el desarrollo del láser de Holmium:YAG que, efectivamente, coagula y genera una ablación del tejido tumoral. Estas delgadas fibras de láser pueden utilizarse sin que esto disminuya significativamente la deflexión del ureteroscopio.

Grasso y cols analizó 66 pacientes con un cáncer de tracto urinario superior sometidos a una URSf y 80 pacientes sometidos a una NUR. En sus resultados reporta una sobrevida al cáncer específica a 2, 5 y 10 años de 98,87 y 81 % para tumores de bajo grado

tratados con una URSf y 97,87 y 78 % para aquellos de alto grado tratados con una URSf. Estos resultados no fueron significativamente distintos de aquellos pacientes con una enfermedad de bajo grado manejados con NUR. El autor, además, reporta que 10 pacientes (15 %) del grupo URSf progresaron a una enfermedad de alto grado en un tiempo promedio de 38 meses y un 77 % de los pacientes presentó una lesión recurrente (fácilmente resecable por URSf) en un promedio de tiempo de 12 meses (hasta 5 años).

Manejo de la Estenosis pieloureteral

Con el desarrollo de la cirugía laparoscópica, endoscopios de cada vez menor tamaño, láser de holmio y la cirugía robótica, las opciones terapéuticas para los pacientes con estenosis Pieloureteral (EPU) son múltiples. Si bien la cirugía abierta tiene tasas de éxito alrededor del 90 % (constituyendo el *Gold-Standard*), la morbilidad asociada debe tenerse en consideración. Dentro de las complicaciones descritas se encuentran la formación de una fístula en el 2,5 % de los casos, recidiva de la estenosis en un 2,5 % y la necesidad de nefrectomía hasta en un 3 % de los casos.

Dentro de las opciones terapéuticas endourológicas podemos mencionar la Endopielotomía anterógrada por Nefroscopía, la Endopielotomía retrograda por ureteroscopia semirrígida o flexible con cuchillo frío, láser o balón (Acucise™) y la pieloplastia laparoscópica y robótica. Entre los factores

a considerar para decidir una técnica por sobre otra, se encuentran las comorbilidades del paciente, la extensión de la estenosis, la presencia de vasos aberrantes, la presencia de litiasis renal (susceptible de ser manejada en un mismo tiempo por un acceso percutáneo) y por sobre todo, la experiencia del cirujano.

Cuando se evalúan pacientes sometidos a endopielotomía retrógrada, las tasas de éxito descritas oscilan entre el 70 y el 90 %. Si bien estas tasas son menores al de la pieloplastia abierta / laparoscópica, algunos autores consideran que esta técnica debiese ser utilizada como primera opción dada su baja morbilidad, menor tiempo quirúrgico, posibilidad de realizarse como cirugía ambulatoria y menor periodo de recuperación.

Técnica Quirúrgica

A continuación describiremos la técnica utilizada en nuestro centro para realizar una Ureteroscopia / Ureterolitotomía endoscópica flexible.

El procedimiento debe ser realizado idealmente con un Urocultivo negativo, sin embargo, en aquellos pacientes con litiasis que no logran negativizar el cultivo y se encuentran asintomáticos, iniciamos una terapia antibiótica dirigida al menos 24 horas antes. En caso de tener un cultivo negativo previo, solo utilizamos 1 dosis profiláctica previo a la intervención. En aquellos casos que se operan bajo cobertura antibiótica, extendemos el tratamiento 1 semana. En todos los pacientes utilizamos medias

de compresión elásticas. La profilaxis de Trombosis venosa profunda mediante heparina de bajo peso molecular puede ser reiniciada la misma noche. El estado de anticoagulación de un paciente no representa una contraindicación absoluta de esta cirugía, sin embargo, pequeños sangrados pueden dificultar de gran manera la visualización, lo que podría incluso, llevar a finalizar la cirugía. Si bien esta técnica puede ser realizada bajo anestesia regional o general, creemos que esta última opción permite un mayor control de la ventilación del paciente logrando así una mejor visualización.

Posicionamos al paciente en litotomía, sin embargo, dejamos la pierna contralateral a la litiasis más baja de manera que ésta no dificulte el movimiento del instrumental durante la realización de la cirugía.

Realizamos una uretrocistoscopia con óptica de 30° para descartar la presencia de litiasis vesical o de lesiones tumorales según sea el caso de cada paciente. Una vez realizado esto, procedemos al ascenso de un catéter ureteral, al uréter distal de la vía urinaria comprometida y procedemos a realizar una uretero-pielografía ascendente. Posteriormente ascendemos 2 guías hidrofílicas de 0,035" o una guía hidrofílica y una metálica de PTFE de 0,035".

A continuación procedemos a realizar una ureteroscopia semirrígida ascendiendo la mayor distancia posible. Creemos que este paso permite demostrar que el uréter se encuentra libre de litiasis u otro factor obstructivo (que pudiese dificultar el ascenso de la vaina y/o ureteroscopio

flexible y, además, nos permite realizar una adecuada dilatación del trayecto intramural del uréter.

A continuación procedemos a instalar una vaina de acceso ureteral. En nuestro centro utilizamos una vaina de acceso Ureteral hidrofílica de 12 fr de diámetro interno de 45 ó 35 cm. Dependiendo de la altura del paciente para el acceso renal. En aquellos pacientes con un uréter muy estrecho en los cuales tenemos dificultad para el ascenso de la vaina, procedemos a la instalación de un catéter doble J de 6 fr para posteriormente reintentar en 1 semana (figura 2).

Una vez ascendida la vaina, ingresamos con el Ureteroscopio flexible. Para una adecuada visualización, utilizamos un dispositivo de bomba a presión. Al identificar la litiasis siempre intentamos posicionarla en cáliz superior utilizando un canastillo dormía tipo pinza tridente de 2 fr (N-gage Cook Medical®), luego posicionamos al paciente en

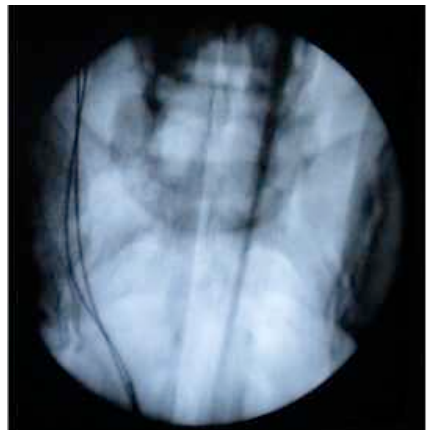


Fig. 1: Guías hidrofílicas instaladas en ureter.

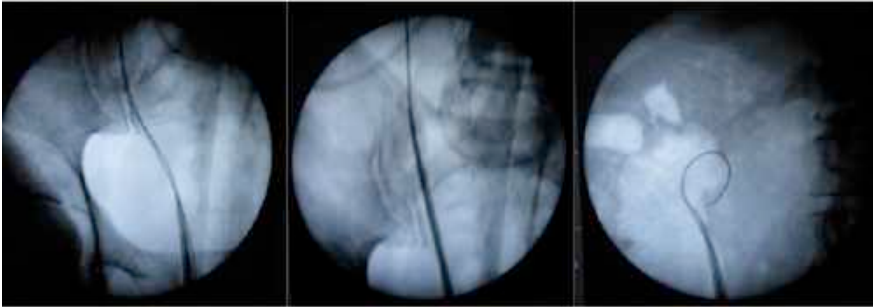


Fig. 2 : Instalación de vaina de acceso ureteral.

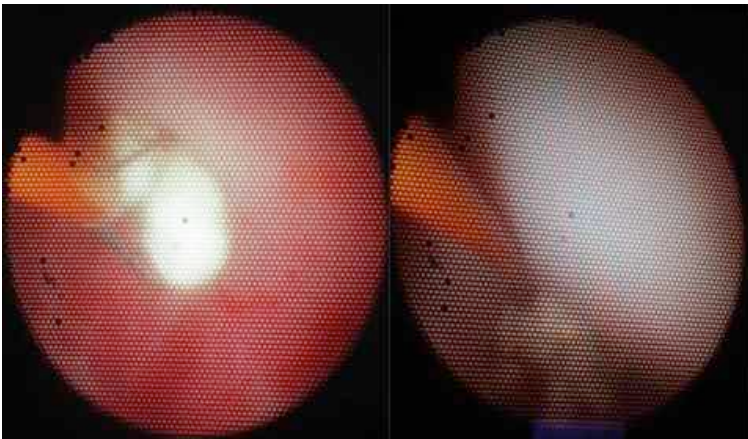


Fig. 3: Reposicionamiento de litiasis renal de cáliz inferior a superior.

Trendelenburg para evitar la migración de fragmentos a uréter (figura 3).

Posteriormente procedemos a realizar la Litotricia intracorpórea con Láser de Holmium. Los parámetros fijados en el láser son: energía (0,7 a 1 j) y una alta frecuencia (15-30 Hz). Esta configuración nos permite pulverizar la litiasis generando menos fragmentos para extraer. Una vez terminado el procedimiento, revisamos todos los cálices apoyados por fluoroscopia para descartar la pre-

sencia de fragmentos litiasicos. De no encontrarse, procedemos a retirar la vaina de acceso bajo visión directa, ya que en caso de existir una perforación de la vía urinaria instalamos un catéter doble j por 10 a 14 días (figura 4).

De no existir perforación, instalamos catéter ureteral 6 fr y una sonda Foley 16 fr con 10 cc en su balón. Finalmente, incorporamos el catéter ureteral a la sonda Foley e instalamos recolector de orina.

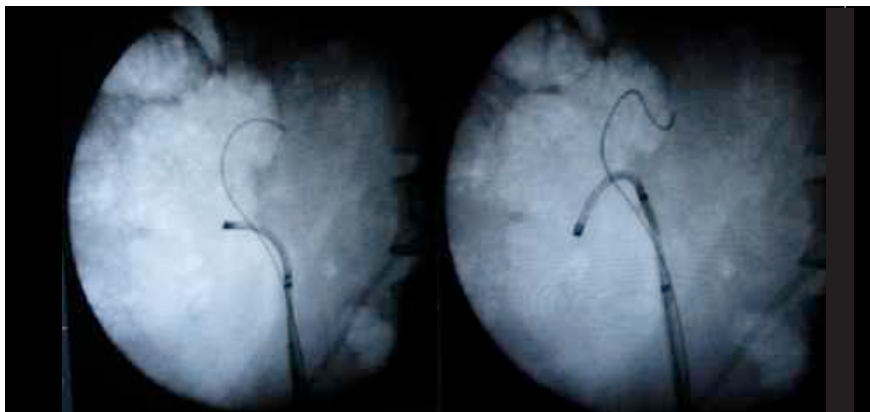


Fig. 4: Revisión de distintos cálices en busca de fragmentos residuales.

Complicaciones

El gran desarrollo tecnológico de los últimos años ha permitido que las técnicas endourológicas sean la primera vía de abordaje en múltiples patologías. A pesar de un incremento en el número de procedimientos, la tasa de complicaciones tiende a ser cada vez más baja, probablemente debido al desarrollo de instrumental cada vez más pequeño y de mejor calidad (menos traumático para el sistema colector), al desarrollo de nuevas tecnologías como el láser de Holmium y Thulium y, por sobre todo, debido a la mayor experiencia de los urólogos.

La ureteroscopia flexible se describe para el manejo de la patología litiasica, oncológica y estenosis de la unión pieloureteral, entre otros. Sin embargo, es en el manejo de la Urolitiasis donde la cirugía renal retrógrada es más utilizada. En estos casos, la tasa global de complicaciones descritas es de aproximadamente un 2 %.

Complicaciones Intraoperatorias

Lesión Ureteral

La lesión ureteral puede manifestarse en diversos grados desde una pequeña lesión mucosa hasta una avulsión completa del uréter. La lesión de la mucosa ureteral puede originarse producto de un traumatismo directo del instrumental, de la fuente de energía utilizada (litotriptor mecánico o láser) o de la manipulación de una litiasis de la vía urinaria. Una lesión mucosa menor no debiese impedir la finalización del procedimiento y la posterior instalación de un Catéter Doble J para permitir la adecuada cicatrización del segmento lesionado. Debe tenerse especial cuidado en los casos de patología litiasica, ya que fragmentos litiasicos podrían migrar por la lesión mucosa quedando alojados por debajo de ésta. Estos fragmentos podrían generar una reacción inflamatoria con la posterior

formación de una estenosis ureteral por lo que deben ser removidos.

En algunas ocasiones (litisias de larga data) durante el ascenso de las guías de seguridad, éstas podrían ascender por una falsa vía, definida como una lesión en la mucosa con el paso de los instrumentos bajo ésta sin generar una disrupción completa de la pared ureteral. La incidencia de esta complicación se describe en menos del 1 % de los casos. Esta complicación puede identificarse ya sea por visión directa, visión fluoroscópica al evidenciar un ascenso aberrante de la guía o mediante el uso de contraste (pielografía ascendente). El manejo se realiza reposicionando la guía y una vez finalizado el procedimiento (de ser posible) instalando un catéter doble J por 2 semanas.

Perforaciones ureterales mayores se describen en el 1 a 2 % de los casos y se asocian, principalmente, a la aplicación de una fuerza desmedida durante el ascenso o en aquellos casos donde existe una gran impactación de la litiasis urinaria. En aquellos casos en que impresione una perforación de gran tamaño, no debe continuarse con el procedimiento debido al riesgo de extender aun más el área lesionada. El manejo, al igual que en los otros casos, debe ser la instalación de un Catéter Doble J, sin embargo, si a pesar de esto existe una gran extravasación de orina y formación de urinoma, debe considerarse la instalación de una nefrostomía percutánea o la cirugía abierta o laparoscópica.

La avulsión completa del uréter, afortunadamente, es una complicación infrecuente descrita en menos del 1 %

de los casos. Su localización más frecuente es en el uréter proximal y suele estar asociado al uso de canastillos para extraer litiasis de gran tamaño. En estos casos, el uso de fuerza excesiva puede generar una solución de continuidad / avulsión con la consecuente tracción del extremo distal. Esta complicación es fácilmente evitable manteniendo una adecuada visualización de las paredes ureterales durante la extracción y ante la menor resistencia debe continuarse con la fragmentación de la litiasis. Para esto es necesario avanzar el canastillo e intentar su apertura para liberar la litiasis y en aquellos casos de no poder realizar esta maniobra, el canastillo debe ser desarmado para poder retirar el ureteroscopio y reingresar en forma paralela al dispositivo.

En aquellos casos en que se sospeche una avulsión ureteral, debe realizarse de forma inmediata una pielografía ascendente, la que en caso de evidenciar una extravasación completa con ausencia de paso de medio de contraste a proximal confirma el diagnóstico. El manejo debe ser abierto o laparoscópico.

Sangrado

El sangrado ureteral durante la ureteroscopia se genera, principalmente, durante el acceso al uréter en el caso de orificios muy estrechos o durante el procedimiento al generarse una lesión ureteral. Afortunadamente la mayoría de las veces el sangrado es menor y no dificulta de gran manera la visualización permitiendo la finalización del procedimiento. En el caso de un manejo conservador de tumores del tracto urinario

superior o de la estenosis pielouretral con vasos polares, el sangrado puede ser considerable requiriendo embolización supraselectiva o una reparación abierta o laparoscópica. La incidencia de sangrado menor se describe hasta en el 2 % de los casos mientras que sangrados de mayor cuantía en menos del 1 % de los casos. La necesidad de transfusión es muy infrecuente

Daño a estructuras vecinas

Ésta es una complicación extremadamente infrecuente y se asocia, principalmente, al manejo endoscópico de la estenosis pielouretral asociada a vasos polares. Otras estructuras vasculares susceptibles de ser dañadas son los vasos iliacos en pacientes con cirugías previas en las cuales se han manipulado el uréter y sus estructuras vecinas. El manejo de estas complicaciones depende de la estructura lesionada y la magnitud del sangrado, según esto se puede realizar un manejo conservador, angiembolización o cirugía laparoscópica o abierta.

Complicaciones postoperatorias tempranas

Infección

La verdadera incidencia de esta complicación resulta difícil de estimar dada la amplia variabilidad en la documentación de esta condición. Mientras en algunos autores reportan la presencia de un urocultivo positivo en un paciente asintomático, otros solo la reportan en

casos de existir otros síntomas o signos asociados como fiebre. La incidencia global estimada es cercana al 2 % de los pacientes. Episodios asociados a fiebre entre un 1.5 -4 %. La incidencia de sepsis severa / *shock* séptico se estima en un 0.5 % de los pacientes sometidos a este procedimiento. Dentro de las medidas más importantes para prevenir esta complicación se encuentran un urocultivo negativo previo a la cirugía y la profilaxis antibiótica perioperatoria.

Filtración Urinaria / Urinoma

Al igual que la infección urinaria ésta es una complicación con una incidencia difícil de estimar ya que muchos urólogos no realizan una pielografía ascendente, una vez terminado el procedimiento.

Como ya hemos mencionado previamente, la incidencia estimada de perforación ureteral es de 1 a 2 % de los pacientes. En aquellos casos en que una perforación no sea evidenciada al finalizar el procedimiento, puede existir una filtración de orina posterior con la consecuente formación de un urinoma. Una adecuada uretero-rensoscopia al finalizar el procedimiento, asociado a una pielografía retrógrada nos permitirán identificar estas lesiones y, de esta manera, instalar un catéter doble jota entre 2 a 4 semanas para facilitar la cicatrización y evitar la filtración de orina. En aquellos casos en que se sospeche un urinoma, el diagnóstico se realiza mediante una Tomografía computada con fase de excreción (URO-TAC). En aquellos casos en que la colección este asociada a infección,

se debe realizar un drenaje idealmente percutáneo y el paciente debe ser tratado con antibióticos.

Complicaciones tardías

Estenosis ureteral

Su origen puede ser explicado ya sea por un trauma directo del instrumental con la consecuente perforación, por una lesión térmica en aquellos casos en los que se utiliza energía láser o, simplemente, por un gran proceso inflamatorio secundario a la litiasis urinaria. Su incidencia se reporta entre un 0 y un 4 %. Una perforación ureteral en el sitio donde la litiasis se encuentra impactada es el factor de riesgo más alto para una estenosis del uréter, sin embargo, con la aparición de instrumental cada vez más pequeño asociado a tecnología láser, este tipo de complicaciones son cada vez más infrecuentes.

Dentro de las maniobras para disminuir aún más la posibilidad de estenosis, se encuentra una manipulación cuidadosa del ureteroscopio y del instrumento litotriptor, una extracción cuidadosa de los fragmentos litiásicos evitando la extracción de fragmentos de gran tamaño sobre todo con canastillos ya que en caso de no poder extraer el fragmento este mismo podría quedar atrapado dentro del canastillo, generando una manipulación extra. En aquellos casos de uréteres muy estrechos la instalación de un catéter doble jota y repetir el procedimiento en 1 a 2 semanas debe ser considerada. Una vez detectada una

perforación, la instalación de un Catéter Doble Jota disminuye la posibilidad de estenosis.

Reflujo vesicoureteral

El reflujo vesicoureteral persistente es infrecuente y suele estar asociado a procedimientos con dilatación y habitualmente son de bajo grado. Debido a lo anterior, su relevancia clínica es escasa por lo que no se recomienda su estudio posterior a una ureteroscopia.

Bibliografía

1. Skolarikos AA, Papatsoris AG, Mitsogiannis IC. Current status of ureteroscopic treatment for urolithiasis. *Int J Urol.* 2009 Sep;16(9):713-7.
2. Buscarini M, Conlin M. Update on Flexible Ureteroscopy. *Urol Int* 2008;80:1-7
3. 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 Jul;188(1):130-7.
4. Papatsoris A1, Sarica K. Flexible ureterorenoscopic management of upper tract pathologies. *Urol Res.* 2012 Dec;40(6):639-46.
5. Akman T1, Binbay M, Ugurlu M et al. Outcomes of retrograde intrarenal surgery compared with percutaneous nephrolithotomy in elderly patients with moderate-size kidney stones: a matched-pair analysis. *J Endourol.* 2012 Jun;26(6):625-9.

6. Multescu R1, Geavlete B, Geavlete P. A new era: performance and limitations of the latest models of flexible ureteroscopes. *Urology*. 2013 Dec;82(6):1236-9.
7. Torricelli FC1, De S1, Hinck B1, Noble M1, Monga M. Flexible ureteroscopy with a ureteral access sheath: when to stent?. *Urology*. 2014 Feb;83(2):278-81.
8. Somani BK1, Al-Qahtani SM, de Medina SD, Traxer O. Outcomes of flexible ureterorenoscopy and laser fragmentation for renal stones: comparison between digital and conventional ureteroscope. *Urology*. 2013 Nov;82(5):1017-9.
9. Schoenthaler M1, Wilhelm K, Katzenwadel A et al. Retrograde intrarenal surgery in treatment of nephrolithiasis: is a 100% stone-free rate achievable?. *J Endourol*. 2012 May;26(5):489-93.
10. Goldberg H1, 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 Aug;27(8):970-3.
11. Smith's Textbook of Endourology. 3rd edition. Section 3, part 1, cap 37 Access to the Ureter: Flexible Ureteroscopy, 402.

COMPLICACIONES EN URETEROSCOPIA

COMPLICACIONES EN URETEROSCOPIA

Dr. Diego Reyes, Dr. Felipe Águila.

Servicio de Urología, Hospital Clínico Universidad de Chile.

Introducción

La ureteroscopia (URS) es actualmente la técnica más costo-efectiva para el tratamiento de litiasis ureteral. Su corta curva de aprendizaje, en comparación a otras técnicas endourológicas, alta efectividad en lograr tasas libres de litiasis y bajo costo de implementación e insumos, la convierten en la técnica de elección para el tratamiento de litiasis de uréter medio y distal, y es altamente competitiva en el manejo de la litiasis de uréter proximal. Estos beneficios se acompañan de un corto y bien tolerado postoperatorio (1).

El acceso actual a la tomografía axial computarizada para planificar el procedimiento, el mejor entendimiento de la técnica quirúrgica, la mejora y versatilidad en el instrumental como de los métodos de litotricia intracorpórea, son factores que han disminuido las complicaciones en transcurso de los años (2-3). A pesar de la baja incidencia de eventos graves, la URS es un procedimiento invasivo en el que el urólogo debe identificar, conocer el manejo e informar de los posibles escenarios quirúrgicos adversos.

Como en todo acto quirúrgico la presencia de una complicación depende de factores prevenibles como son (4, 5).

- Técnica quirúrgica minuciosa.
 - Disponibilidad de todo el instrumental endourológico necesario.
 - No forzar el avance del instrumento o la extracción de un cálculo.
- Además, existen factores no previsible como:
- El diámetro del orificio ureteral y uréter en sus distintas porciones.
 - El nivel del proceso inflamatorio ureteral perilitiasico.
 - Acodamiento variable del uréter.
 - Anomalías congénitas no diagnosticadas previamente.
 - El objetivo del presente capítulo es revisar las complicaciones de la ureteroscopia y su manejo.

Buenas Prácticas en URS

Para disminuir los riesgos perioperatorios consideramos que se debe sistematizar las precauciones generales para la realización de ureteroscopia. Lo anterior lo clasificamos en medidas preoperatorias, intraoperatorias y postoperatorias.

A. Medidas Preoperatorias

- a. La primera consideración que se debe tener para evitar una complicación es determinar si el método quirúrgico

escogido es el adecuado. En litiasis ureterales los factores a tener en cuenta son el tamaño de la litiasis, ubicación, densidad, hidroureteronefrosis, características antropomórficas del paciente (4).

b. Evaluación preoperatoria del paciente, particularmente es importante descartar alteraciones corregibles de la coagulación, como del recuento y función plaquetaria. Como medidas específicas y similar a cualquier intervención que se realice en la vía urinaria, debe contarse con un cultivo de orina reciente negativo y utilizarse profilaxis antibiótica contra gérmenes gram negativos o según susceptibilidad identificada (1).

c. Planificación preoperatoria del procedimiento, donde considerar eventuales pasos críticos y posibles dificultades. También considerar todo el material a utilizar (guías hidrofílicas, canastillos, métodos antimigratorios).

B. Medidas intraoperatorias

a. El cirujano debe planificar el pabellón de endourología con monitores ubicados en sentido ergonómico, determinar la posición adecuada del paciente y la ubicación de armería, fluoroscopia y equipo láser, disponer de todo el material necesario. Estos detalles disminuyen distracciones y permiten el inicio de una adecuada cirugía (5).

b. La lubricación y un adecuado acceso del ureteroscopio semirrígido es fundamental para un procedimiento exitoso. Un mal acceso al meato ureteral puede provocar un trauma local, lo que puede dificultar el acceso del ureteroscopio al uréter, aumentando el riesgo de complicaciones e, inclusive, culminando en un procedimiento de URS frustrado.

c. Aunque se ha demostrado la factibilidad y seguridad de ingresar al meato ureteral sin la instalación de una guía ureteral de seguridad (6,7), recomendamos su uso ya que facilita el acceso y avance del ureteroscopio dentro del uréter y, en caso de complicaciones en el intraoperatorio, permite la instalación de un catéter doble J.

d. Nunca se debe forzar la instalación de la guía de seguridad, ya que una instalación poco prolija de ésta puede producir una falsa vía o una lesión de la mucosa ureteral, que impidan una ureteroscopia limpia y terminar en un procedimiento frustrado. En general, se recomienda el uso de guías de nitinol hidrofílicas. Considerar guías hidrofílicas de nitinol con puntas rectas y curvas. En general, la instalación de una guía recta es más fácil en el orificio ureteral, pero una guía curva tiende a pasar más fácilmente una litiasis impactada en uréter.

e. Cuando se produce dificultad en el ascenso de la guía hidrofílica también es recomendable realizar una pielografía ascendente; si el paso de medio de contraste hacia proximal es nulo o escaso, muy difícilmente una guía podrá sobrepasar la obstrucción. Existen algunas maniobras que permiten movilizar una litiasis impactada para permitir el ascenso de una guía. Por ejemplo, se puede ascender un catéter ureteral hasta la litiasis, y perfundir solución fisiológica a través de éste para tratar de descompactar la litiasis mediante presión. También se ha descrito que, mediante la misma maniobra, utilizar lidocaína gel. En caso de dudas realizar una pielografía ascendente.

f. Cuando existen dificultades en el acceso al ureter por alteraciones anatómicas o secundarias a los

procesos de hidroureteronefrosis recomendamos la instalación de dos guías ureterales, o el uso de una guía rígida, medidas que permiten alinear el uréter en sentido vertical.

g. No recomendamos el uso de dilatadores metálicos, el diámetro progresivo del ureteroscopia, las vainas ureterales o la instalación de un catéter doble jota para la realización de un procedimiento diferido pueden evitar una complicación (5).

h. El método de litotricia intracorpórea más efectivo y seguro, por tanto de primera elección, debe ser el Láser de Holmium. Tiene la capacidad de fragmentar y pulverizar todo tipo de litiasis, el nivel de penetración de la mucosa es mínimo y disminuye el riesgo de retropulsión del cálculo (8,9).

i. Tanto el uso de pinzas como de canastillas, son métodos eficaces para extraer fragmentos litiasicos. Se debe considerar los beneficios y los riesgos del uso de cada uno de estos instrumentos. Las pinzas son metálicas y rígidas, por lo tanto, su introducción y apertura debe ser con precaución. Los canastillos en general, exceptuando los de apertura frontal, tienen la dificultad de soltar una masa litiasica única o múltiples, cuando ésta supera el diámetro ureteral distal.

C. Medidas Postoperatorias

a. La decisión intraoperatoria una vez finalizado el procedimiento de dejar un uréter con o sin cateterización puede afectar el postoperatorio. Cuando no existe una complicación como perforaciones del uréter, el temor es que el edema ureteral o la presencia de coágulos obstruyan el lumen ureteral y generen un cólico renal postoperatorio. La instalación de un catéter doble jota

fue por mucho tiempo de regla posterior a una ureteroscopia, sin embargo, puede asociarse a alta morbilidad para el paciente (10,11,12).

b. El uso de un catéter ureteral externalizado por un corto periodo de tiempo, puede tener beneficios similares a un catéter doble jota (13).

c. Estudios multicéntricos como el CROES (14) demostraron que hasta en el 80 % de las URS se indican antibióticos. Es importante decidir con criterio en qué pacientes usar profilaxis y en cuáles tratamiento antibiótico. La resistencia antibiótica es considerada un problema de salud pública internacional (15).

d. Informar al paciente respecto a la sintomatología esperable en el postoperatorio como la disuria temporal y la hematuria escasa. Cualquier variación de un postoperatorio habitual como la presencia de fiebre debe ser motivo de consulta precoz.

e. El control imagenológico en el postoperatorio temprano o tardío va a depender de las características de cada caso. Cuando ocurren complicaciones graves el mejor método para evaluar la vía urinaria superior posterior a una reparación es el Tomografía axial computarizada con fase tardía (Urotac). En ureteroscopias difíciles, cuando se producen lesiones de la mucosa o parciales de la pared muscular ureteral recomendamos, al menos, realizar una ecografía a los 3 meses para descartar estenosis con hidronefrosis silenciosas.

Complicaciones en Ureteroscopia

La ureteroscopia es una técnica segura, con baja tasa de eventos adversos, la gran mayoría de las complicaciones son menores y se resuelven con la instalación de un catéter doble jota.

La incidencia es variable según los reportes y puede ir de 9-25 % (16) si se consideran todas, desde la mayor necesidad de analgesia en el postoperatorio, hasta lesiones graves que implican un nuevo procedimiento quirúrgico para su resolución. En general, se estiman en menos del 6 % de los procedimientos. En la década de los 90', la incidencia de complicaciones era mucho mayor, disminuyendo en el tiempo debido a la mejor tecnología en el desarrollo de los ureteroscopios, incluyendo un menor diámetro y una mejor calidad de visión óptica; también la mayor disponibilidad de insumos para la realización del procedimiento como guías y vainas de acceso y una mejor calidad de técnicas de litotripsia intracorpórea, principalmente, mediante el uso de láser Holmium (17).

A manera didáctica, se pueden clasificar las complicaciones relacionadas a ureteroscopia en:

Perioperatorias

Mayores

- Avulsión
- Perforación
- Intususcepción
- Extrusión de Litiasis

Menores

- Sangrado
- Erosión de mucosa
- Migración de litiasis

Postoperatorias

Tempranas

- Cólico
- Infección
- Sangrado

Tardías

- Estenosis

	Porcentaje (%)
Complicación Intraoperatoria	3,6
Daño de la mucosa	1,5
Perforación ureteral	1,7
Sangrado Significativo	0,1
Avulsión ureteral	0,1
Complicaciones Tempranas	6,0
Fiebre o urosepsis	1,1
Hematuria persistente	2,0
Cólico renal	2,2
Complicaciones Tardías	0,2
Estenosis ureteral	0,1
Reflujo vesicoureteral persistente	0,1

Tabla 1. Porcentaje de complicaciones en ureteroscopia según momento en que ocurren.

- Reflujo
- Necrosis ureteral

La tabla 1 muestra el porcentaje de las complicaciones más frecuentes (5):

La tabla 2 las clasifica según Clavien-Dindo, basándose en 11.415 pacientes del estudio CROES14:

Complicaciones Intraoperatorias

Avulsión Ureteral

La avulsión ureteral es la complicación más temida de un procedimiento de URS. En general, se produce al intentar extraer un cálculo o fragmento de mayor tamaño que el lumen ureteral, utilizando un canastillo o dormia, y traccionando a ciegas contra resistencia. Esto provoca la ruptura del uréter y su posterior tracción hacia distal, junto con la litiasis y el canastillo.

El sitio donde más frecuentemente se produce la avulsión ureteral es en uréter proximal: se debe a que en este nivel la pared muscular es más delgada comparada con uréter medio o distal, y el músculo es reemplazado por mayor

cantidad de tejido conectivo laxo.

En distintas series, se ha descrito una frecuencia 0 a 0,5 % del total de complicaciones.

El diagnóstico debe realizarse por sospecha: si se produjo una extracción dificultosa de una litiasis y se realizó importante tracción. Por esta razón, recomendamos siempre realizar una exploración del uréter hasta proximal al sitio de impactación de la litiasis una vez realizada la extracción. La avulsión ureteral se puede identificar por la visión directa de la lesión, con ausencia de paredes ureterales o por sospecha indirecta, debido al colapso del lumen ureteral a pesar de adecuada irrigación. Si existe la sospecha de avulsión, se debe realizar una pielografía ascendente, procedimiento que confirmará la lesión. En relación al manejo, la principal medida es la prevención. Un cálculo de mayor tamaño que el ureteroscopio o que el lumen, es poco probable que pueda ser extraído de manera segura sin realizar fragmentación. En el mismo sentido, nunca realizar tracción excesiva, y menos aún a ciegas, al momento de extraer una litiasis o fragmento, tanto con canastillo como con pinzas.

Ante la presencia de una avulsión ure-

Clavien grading Score	%
0	96
I	1,4
II	1,3
III	0,5
IV	0,1
V	0,02

Tabla 2. Porcentaje de complicaciones en ureteroscopía según clasificación de Clavien.

teral, la instalación de un catéter doble J ureteral, en general, es insuficiente para un adecuado drenaje de la vía urinaria. Por lo tanto, existen dos alternativas para el manejo de la avulsión ureteral: instalación de nefrostomía percutánea y reparación diferida de la lesión o reparación inmediata intraoperatoria. La técnica quirúrgica reconstructiva a utilizar depende en, gran medida, del sitio y extensión de la lesión ureteral (18, 19).

Perforación

La perforación ureteral es una de las complicaciones más frecuentemente descritas. Se presenta en menos del 2 % de los procedimientos realizados. Se produce por la ruptura de la pared ureteral accediendo a retroperitoneo, durante alguna maniobra de la URS. En general, se asocia a procedimientos de mayor dificultad técnica; en este sentido, la presencia de perforación ureteral está relacionada a cirugías con un mayor tiempo operatorio (20). Existen dos momentos en los cuales es más frecuente que se produzca una perforación ureteral: al momento de la instalación de la guía de seguridad, en general producto de una litiasis impactada en el lumen ureteral, que impide el paso de la guía a proximal. Y segundo, al momento de la extracción de la litiasis, debido a una inadecuada manipulación de ésta, tanto utilizando pinzas como canastillos para la extracción. Es frecuente que, debido a la impactación de la litiasis en la pared ureteral, al intentar extraer fragmentos pueda tomarse la pared

con el elemento extractor y producir una perforación ureteral.

También se ha descrito que habría más riesgo de perforación ureteral utilizando láser para la fragmentación, en comparación con litotriptor neumático.

Se recomienda al identificar o sospechar una perforación ureteral, suspender el procedimiento y no intentar extraer los fragmentos residuales, ya que cualquier maniobra puede agravar la lesión, incluso provocando una avulsión ureteral. Se debe instalar un catéter doble J utilizando la guía de seguridad, el cual debe mantenerse por 4 a 6 semanas. Posterior a ese momento, si persisten fragmentos residuales de litiasis, se puede realizar una nueva URS.

El principal riesgo de una perforación ureteral es que se produzca una estenosis ureteral, tema que será discutido a continuación. Por esta razón, sugerimos, una vez retirado el doble J, un control imagenológico periódico posterior, por ejemplo, con ecografía.

Extrusión de litiasis

La extrusión de un lito fuera del uréter es una complicación descrita en el 0,5 % de las URS. Puede ocurrir al intentar movilizar una litiasis impactada forzando con el instrumento su ubicación. La presencia de una perforación es un factor de riesgo mayor para la extrusión. Se teorizaba sobre mayor riesgo de estenosis por inflamación periureteral o absceso periureteral por litiasis infectada. Cuando ocurre extrusión de la litiasis a retroperitoneo,

el manejo debe ser similar a perforación, no intentar recuperar litiasis e informar al paciente para no dificultar diagnósticos radiológicos a futuro.

Complicaciones postoperatorias

Cólico Renal

El dolor secundario a la obstrucción ureteral posterior a un procedimiento de ureteroscopia puede ocurrir por edema mucosa ureteral, fragmentos residuales y coágulos. Ocurre en el 3,5 - 9 % de URS, su duración es de aproximadamente 24-30 hrs. Una vez realizado el diagnóstico se debe informar al paciente y realizar un manejo escalonado según la situación. Reforzar la analgesia, agregar corticoides por un periodo breve de tiempo, el uso de un catéter ureteral externalizado 24-48 hrs o un catéter doble J 3 - 7 días.

Infección Urinaria

Las complicaciones infecciosas son variables, se ha descrito la presencia de bacteriuria asintomática hasta en el 30 % de los pacientes posterior a una URS. La cistitis no complicada en un 4-25 %, sin embargo, la fiebre o sepsis urinaria no supera el 4 % (21). La guía conjunta de la Sociedad Americana y Europea de Urología describió que indiferente a la ubicación de la litiasis la incidencia de sepsis varía entre un 2-4 % (1). La profilaxis antibiótica disminuye la presencia de bacteriuria y piuria posterior al procedimiento pero

no las complicaciones infecciosas graves. La presencia de una sepsis obstructiva contraindica la realización de URS, siendo la instalación de un catéter doble jota el manejo recomendado. Los factores predictores de una posible complicación infecciosa con bacteriuria previa, hidroureteronefrosis importantes proximal a la litiasis y la presencia de un catéter un uréter cateterizado.

Estenosis Ureteral

La estenosis ureteral es una complicación tardía que ocurre en 1 de cada 1000 URS, que debe ser sospechada en procedimientos difíciles cuando se perfora el uréter o cuando una lesión intraoperatoria deja expuesta la musculatura ureteral. El tiempo de evolución de una litiasis impactada produce inflamación, granulomas y fibrosis periureteral.

Generalmente, se diagnostica posterior a las 8 semanas del procedimiento y puede debutar con dolor, ITU recurrente o hidroureteronefrosis asintomática con daño renal progresivo. El manejo dependerá de la longitud y lugar anatómico de la estenosis. Se puede realizar dilatación en estenosis anulares cortas o cirugía reconstructiva abierta o laparoscópica.

Necrosis Ureteral

La necrosis ureteral es una complicación rara, asociada a desvascularización del uréter en gran parte de su longitud. Algunas causas son intususcepción ureteral, avulsión y lesiones térmicas extensas.

Reflujo VU

Se ha descrito hasta un 20 % en URS con dilatación. No tiene importancia clínica cuando el reflujo no es infeccioso y de baja presión.

Bibliografía

1. Ureteral Calculi. Guideline for the management of ureteral calculi. American Urological Association and European Association of Urology 2007.
2. Francesca F, Scattoni V, Nava L, Pompa P, Grasso M and Rigatti P: Failures and complications of transurethral ureteroscopy in 297 cases: conventional rigid instruments vs. small caliber semirigid ureteroscopes. *Eur Urol* 1995; 28: 112.
3. Yaycioglu O, Guvel S, Kilinc F, Egilmez T and Ozakardes H: Results with 7.5F versus 10F rigid ureteroscopes in treatment of ureteral calculi. *Urology* 2004; 64: 643.
4. Surgical Management of Upper Urinary Tract Calculi. Matlaga, Lingerman. *Cambell Walsh Urology 10 th edition Chapter 48.* 2012.
5. Guidelines on Urolithiasis. European Association of Urology. C. Türk, T. Knoll, A. Petrik, K. Sarica, A. Skolarikos, M. Straub, C. Seitz. Update march 2015.
6. Dickstein RJ, Kreshover JE, Babayan RK, et al. Is a safety wire necessary during routine flexible ureteroscopy? *J Endourol* 2010 Oct;24(10):1589-92.
7. Eandi JA, Hu B, Low RK. Evaluation of the impact and need for use of a safety guidewire during ureteroscopy. *J Endourol* 2008 Aug;22(8):1653-8.
8. Leijte JA, Oddens JR, Lock TM. Holmium laser lithotripsy for ureteral calculi: predictive factors for complications and success. *J Endourol* 2008 Feb;22(2):257-60.
9. Pierre S, Preminger GM. Holmium laser for stone management. *World J Urol* 2007 Jun;25(3):235-9.
10. Song T, Liao B, Zheng S, Wei Q. Meta-analysis of postoperatively stenting or not in patients underwent ureteroscopic lithotripsy. *Urol Res* 2012 Feb;40(1):67-77.
11. Halebian G, Kijvikai K, de la Rosette J, et al. Ureteral stenting and urinary stone management: a systematic review. *J Urol* 2008 Feb;179(2):424-30.
12. Nabi G, Cook J, N'Dow J, McClinton S. Outcomes of stenting after uncomplicated ureteroscopy: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2007 Mar;334(7593):572.
13. Chen YT, Chen J, Wong WY, Yang SS, Hsieh CH, Wang CC. Is ureteral stenting necessary after uncomplicated ureteroscopic lithotripsy? A prospective, randomized controlled trial. *J Urol.* 2002 May;167(5):1977-80.
14. De la Rosette Jean, Denstedt John, Geavlete Petrisor, Keeley Francis, Matsuda Tadashi, Pearle Margaret, Preminger Glenn, Traxer Olivier, and on

- behalf of the CROES URS Study Group. *Journal of Endourology*. February 2014, 28(2): 131-139
15. World health Organization. Antimicrobial Resistance. Fact sheet N°194, Updated April 2015.
 16. Geavlete P, Georgescu D, Nita G, et al. Complications of 2735 retrograde semirigid ureteroscopy procedures: a single-center experience. *J Endourol* 2006 Mar;20(3):179-85.
 17. Johnson DB and Pearle MS: Complications of ureteroscopy. *Urol Clin North Am* 2004; 31: 157.
 18. Fikret Fatih ÖnoL, Yılören Tanıdır, Alpaslan Akbaş, Emin Özbek, Şinasi Yavuz ÖnoL, Management of ureteral avulsion as a complication of ureterorenoscopy. *Turk J Urol* 2009; 35: 185-190.
 19. Alapont, J.M. et al. Ureteral avulsion as a complication of ureteroscopy. *Int. braz j urol.* [online]. 2003, vol.29, n.1 [cited 2015-12-22], pp. 18-23.
 20. Complications of ureteroscopy: analysis of predictive factors. Schuster, Timothy g. et al. *The Journal of Urology*, Volume 166, Issue 2, 538 – 540.
 21. Grabe M. Controversies in antibiotic prophylaxis in urology. *Int J Antimicrob Agents* 2004;23 Suppl 1:S17- 23. 2. Prevalence and Management of Complications of Ureteroscopy, Karim Taie, Majid Jasemi, Dinyar Khazaeli, Ali Fatholahi. *Endourology and Stone Disease*. 2011.

CIRUGÍA ABIERTA PARA EL TRATAMIENTO DE LA LITIASIS URINARIA

CIRUGÍA ABIERTA PARA EL TRATAMIENTO DE LA LITIASIS URINARIA

Dr. Mauricio Maureira.

Hospital San Pablo, Coquimbo.

...Lo único que debemos hacer abierto en el siglo XXI, es mantener así nuestras mentes”, Inderbir Gill, CAU Cancún 2015.

Los primeros indicios de enfermedad litiásica datan de hace más de 7000 años, cuando en una tumba prehistórica se descubre la existencia de una cistolitiasis. 500 años antes de Cristo se practica la primera litotomía perineal, siendo ésta considerada como la más antigua de las técnicas quirúrgicas (1). Finalizando el siglo XIX se realizan las primeras nefrolitotomías, pielolitotomías y ureterolitotomías, pero no es hasta la segunda mitad del siglo xx, con la mejoría de las técnicas anestésicas y el uso de nuevos y mejores antibióticos, donde la cirugía abierta alcanza su máximo esplendor. Especial consideración tienen los aportes de Smith y Boyce quienes, en 1967 (2), son los primeros en describir la nefrolitotomía anatórica y muy especialmente de Gil-Vernet, quien aportó importantes modificaciones técnicas en el tratamiento quirúrgico de la litiasis urinaria (3).

Fue en 1976 cuando Fenstron y Johansen (1) describen por primera vez la nefrolitotomía percutánea (NLPC) y el 7 de

febrero de 1980, en Alemania (4) se realiza la primera litotricia extracorporea (LEC), marcando un antes y un después en el tratamiento quirúrgico de la urolitiasis. El avance tecnológico ha permitido la aparición de instrumentos flexibles que han desarrollado el concepto de cirugía intrarenal retrógrada. Esto, sumado a las evidentes ventajas que tiene la cirugía mínimamente invasiva, han determinado que el papel que ocupa hoy la cirugía abierta en el manejo del paciente litiásico sea muy excepcional y responda, generalmente, a fracasos de las técnicas menos invasivas (5). De este modo, en las diversas series publicadas se demuestra que el total de cirugía abierta para el tratamiento de la litiasis urinaria es menor al 1 % (5,7,9,16).

No existe discusión respecto a que el estándar de oro en el manejo del paciente litiásico es la cirugía con mínima invasión, pero no es menos cierto que siempre se debe considerar a la técnica quirúrgica abierta como parte del arsenal terapéutico con el que debemos contar

los urologos.

Asumiendo que la LEC y la NLPC son las principales herramientas quirúrgicas en el manejo de la nefrolitiasis, debemos considerar la cirugía abierta en las siguientes situaciones (5,9,12,16):

- Gran carga litiásica.
- Fracaso a terapia mínimamente invasiva.
- Patología renal quirúrgica asociada (estenosis infundibular, estenosis pieloureteral, litiasis en divertículo calicilial, litiasis en riñones con indicación de heminefrectomía).
- Obesidad mórbida.
- Deformidades óseas o patología musculoesquelética que imposibilite la mínima invasión.
- Necesidad de cirugía concomitante.
- Nefrolitiasis en riñón ectópico que imposibilite la mínima invasión.
- Litiasis vesical gigante.
- Elección del paciente.

Existen diferentes técnicas quirúrgicas abiertas para el tratamiento de la litiasis urinaria, siendo las principales (8,9,11,16):

- Nefrolitotomía Anatómica (NLA)
- Nefropielolitotomía
- Pielolitotomía extendida

- Pielolitotomía
- Ureterolitotomía
- Cistolitotomía

Cualquier técnica de litotomía puede ser realizada tanto de manera abierta como laparoscópica (10), siendo la más compleja de reproducir la nefrolitotomía anatómica, cirugía que abordaremos en profundidad en este capítulo.

Nefrolitotomía anatómica

Como se ha dicho, el tratamiento de elección para la Nefrolitiasis es la NLPC y/o la LEC. Cuando nos enfrentamos al fracaso de estas técnicas o en casos excepcionales, como los antes descritos, es que cualquier urologo debe estar entrenado en desarrollar esta técnica. El tratamiento conservador de los pacientes portadores de nefrolitiasis coraliformes no solo lo expone a la exclusión renal sino, además, a complicaciones infecciosas potencialmente graves (7).

Cada vez que enfrentamos a un paciente con una litiasis coraliforme analizamos tres aspectos (5,9):

Características del Cálculo: Localización (pielocalicilial central/periférica); tamaño, consistencia (blando intermedio y duro) y número (monobloque o varios fragmentos).

Morfología de la vía excretora: pelvis (extra o intrarenal), infundíbulos (dilatados o estenóticos).

Estado del Parénquima renal: Función renal conservada, atrofia leve moderada o severa.

No existe consenso en la clasificación de la litiasis coraliforme. Una clasificación simple los agrupa en completos e incompletos siendo estos últimos los que ocupan la pelvis renal y al menos 2 cálices. Los primeros que ocupan el 80 % o más del sistema excretor.

El análisis combinado de las características del cálculo, la morfología de la vía excretora y el estado del parénquima renal, nos permite clasificar a los pacientes portadores de litiasis coraliformes en cuatro grupos (6):

Grupo 1

- Superficie litiásica < 700mm² (blandos)/<450mm² duros.
- Distribución pielocalicilial homogénea.
- Infundíbulos normales o poco alterados.
- Cálices normales o poco alterados.
- Parénquima /función renal conservada.

Grupo 2

- Superficie litiásica <700 mm².
- Distribución pielocalicilial con claro predominio central.
- Infundíbulos anchos/dilatados.
- Cálices amplios/dilatados/poco ramificados.
- Parénquima función renal conservada.

Grupo 3

- Superficie litiásica >700mm² (blandos)/>450mm² (duros).
- Distribución pielocalicilial con predominio central homogénea.
- Infundíbulos anchos y dilatados.

- Cálices amplios/dilatados/muy ramificados.
- Atrofia parenquimatosa/deficit funcional renal.

Grupo 4

- Superficie litiásica >700mm² de cualquier consistencia.
- Distribución pielocalicilial con predominio periférico.
- Infundíbulos estrechos y estenóticos.
- Cálices dilatados/secuestrados/muy ramificados.
- Atrofia parenquimatosa/déficit funcional renal.

Todos los pacientes deben ser estudiados con hemograma, función renal, coagulación, estudio metabólico urocultivo y TC abdomen y pelvis con contraste, fase de eliminación e idealmente con una reconstrucción vascular y del sistema excretor. Es recomendable también solicitar Cintigrama Renal DMSA para evaluar en forma diferencial la unidad funcional renal que intervendremos y para compararla con la post operatoria (7). Todos los pacientes deben ser tratados con antibióticos de acuerdo a urocultivo. Iniciamos antibióticos por vía parenteral 24 hrs antes de la cirugía, los mantendremos por todo el período post operatorio y cambiamos a vía oral al momento del alta.

Los pacientes son colocados en posición de lumbotomía previa instalación de sonda uretrovesical. Se realiza incisión intercostal entre 11 y 12 costilla. Se accede al retroperitoneo. Rechazo del peritoneo hacia medial y del diafragma y la pleura hacia cefálico. Disección de la cara

posterior roma, con hemostasia consecutiva. Siempre identificamos el uréter, lo disecamos y aislamos con cinta vascular, esta maniobra nos permite controlar la migración distal de cualquier fragmento litiásico. Apertura de fascia de Gerota en forma longitudinal, con disección meticulosa de todas las caras del riñón, teniendo la precaución de respetar la cápsula renal y no desgarrarla. Es útil en esta disección la contracción que realiza el ayudante sobre la superficie del riñón habitualmente con una tórula, realizando el cirujano la disección con electrobisturí o tijeras, según preferencia. Se disecciona el riñón en su totalidad dejando expuesto solo el pedículo. Útil en este punto es rodear el órgano con una gasa larga y traccionarlo a manera de cabestrillo para maniobrarlo mejor. Durante la disección se puede ir palpando claramente las zonas parenquimatosas atrofiadas por donde se puede ir planificando la lito extracción. La presencia del segmento piélico de la litiasis dificulta en ocasiones la disección. Identificado el pedículo, se debe disecar el tejido periarterial y lograr



Fig. 1. Vena y arteria renal.



Fig. 2. Aislamiento renal con superficie plástica.

el plano entre la vena y la arteria renal, las que se aíslan con cintas vasculares (8) (Figura 1). Solicitamos al anestesista la infusión de manitol 12 a 15 gramos como diurético osmótico y nefroprotector de la isquemia. Idealmente, y si el tejido lo permite, se debe continuar la disección, incluso intrasinusoidal, hasta lograr la identificación de la bifurcación de la arteria renal principal en ambas arterias segmentarias. Es en la rama posterior donde se debe hacer el clampeo para delimitar la línea avascular descrita por Brodell en 1901 (11). Esta línea es la que delimita el plano anatómico. En nuestra experiencia esta disección es dificultosa, es el punto de la cirugía donde se presentan accidentes vasculares. Muy útil es el uso de separadores de párpado en el seno renal que permiten una mejor exposición intrasinusoidal. Se puede hacer una mejor disección aplicando suero fisiológico a presión y realizando disección roma con pequeña tórula de gasa.

Una vez demarcada la línea de Brodell, si es posible, rodeamos el riñón de una superficie plástica que lo aisle y proteja a las estructuras vecinas del cambio de

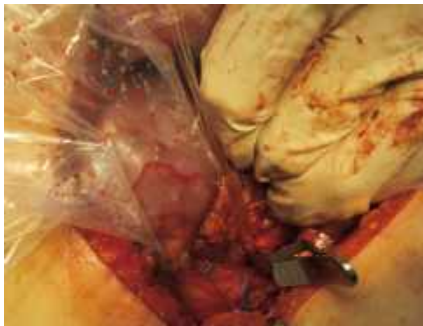


Fig. 3. Clampeo arterial.



Fig. 4. Riñón cubierto de hielo.

temperatura (Figura 2). Realizamos luego clampeo arterial con bulldog y procedemos a rodear el riñón con abundante hielo que ha sido previamente preparado por la instrumentista quirúrgico y es presentado molido y en trozos más grandes que son lo que se colocan más próximos al riñón y por posterior, de manera tal de acercar el órgano a la incisión (Figuras 3 y 4). Se espera 10 minutos hasta que el riñón alcance una temperatura inferior a 14°C (11). Si se pudo disecar la arteria segmentaria posterior y por lo tanto demarcamos la línea de Brodell, entonces la nefrotomía es por la línea avascular. En la práctica, la inmensa mayoría de las veces se realiza una incisión en la superficie renal mas

atrófica hasta lograr exponer la litiasis. Una vez que logramos visualizar la litiasis con bisturí frío ampliamos la nefrotomía y bajo visión directa se procede a la lito extracción. Especial cuidado en las litiasis más duras de desprenderlas del urotelio toda vez que es en este punto donde se puede desgarrar la pelvis renal. En ocasiones, hemos tenido que realizar una pielotomía que en conjunto con una mínima nefrotomía nos ha permitido la extracción de la carga litiásica del paciente sin necesidad de realizar clampeo vascular. Una vez que hemos realizado toda la litoextracción, revisamos cáliz por cáliz en busca de fragmentos residuales. Es común encontrar infundíbulos estrechos donde, siempre existen fragmentos retenidos. Útil en este punto es la palpación bimanual. De persistir sospecha, se puede utilizar fluoroscopia y/o ecografía (7,8,11) para lograr el estado libre de litiasis al que debe aspirar toda cirugía, especialmente la cirugía abierta. Una vez que estamos convencidos de haber extraído todos los fragmentos litiásicos, recién ahí soltamos el uréter y procedemos a explorarlo con sonda nelaton 8 fr hasta la vejiga. Debemos tener certeza de la permeabilidad ureteral distal. Realizamos luego hemostasia de todos aquellos vasos que sean visibles y que se aprecian seccionados por la nefrotomía, con puntos separados de monofilamento reabsorbible 4-0. Una vez que la hemostasia es satisfactoria, realizamos la nefrorrafia. No dejamos catéter JJ de rutina. En nuestra experiencia, la hematuria post operatoria propia de esta cirugía, hace que el catéter sea un factor potencial de complicación, aumentando



Fig. 5. Nefrorrafia con puntos de Guyon.

el riesgo de cólico renal post operatorio y de filtración urinaria. Dejamos de realizar el cierre del sistema excretor, que antes hacíamos de rutina con monofilamento reabsorbible 3-0, porque aumenta el tiempo de isquemia y no disminuye el riesgo de filtración de orina si uno tiene la certeza de la permeabilidad ureteral, por lo tanto de un sistema distal a baja presión. La nefrorrafia la realizamos con puntos separados tipo Guyon, con aguja grande atraumática que nos permita una generosa tomada en ambos lados de la nefrotomía, y siempre con la cápsula renal de por medio (Figura 5). Los nudos deben realizarse con presión controlada, afrontando los bordes de la nefrotomía, con especial cuidado de no desgarrar el tejido. Es utilidad que el ayudante sostenga el nudo para evitar perder la tensión. Habitualmente colocamos 4 ó 5 puntos de material absorbible del 1. En este punto es cuando realizamos el desclampeo arterial. Esperamos algunos minutos hasta tener turgencia y color renal normales. Es importante en este momento cerciorarse del estado de hematuria en la sonda uretrovesical. De constatarse un



Fig. 6. Tamaño de incisión lumbotomía.

sangramiento importante, sobre todo si este es de sangre fresca, rojo rutilante, debe considerarse mejorar la hemostasia. Cuando ésta es satisfactoria, de rutina dejamos un cigarrillo de hemostático absorbible (surgicel) sobre la nefrotomía. Realizamos luego un cierre de la fascia de Gerota con sutura continua de ácido poliglicólico del 1. Dejamos un drenaje en el retroperitoneo, habitualmente un Jackson Pratt. Hacemos un cierre en 2 planos de la pared abdominal, el primer plano que toma los músculos transversos y oblicuo menor, y el segundo, que toma el oblicuo mayor. Usamos ácido poliglicólico del 1 en ambos planos. En el celular subcutáneo utilizamos ácido poliglicólico 3/0 sutura continua y en la piel, habitualmente, realizamos sutura intradérmica con monocryl del 3/0 (Figura 6).

Durante las primeras 24 hrs indicamos reposo absoluto. De regla usamos analgesia a través de catéter peridural continuo, el que traslapamos a las 24 hrs por una solución de tramadol con metamizol o ketorolaco. Levantamos y retiramos la sonda Foley a los pacientes al segundo

día post operatorio. Al tercer o cuarto día, dependiendo principalmente de la tolerancia al dolor, los pacientes son egresados del Hospital.

Las complicaciones derivadas de la NLA son generales a cualquier procedimiento quirúrgico y específicas a cirugía renal, éstas dicen relación con:

Anestésicas: Especial cuidado para prevenirlas es evitarlas y en este contexto la participación activa del anestesista durante el posicionamiento del paciente así como durante el acto quirúrgico disminuirán el riesgo de que éstas se produzcan. Especial cuidado se debe tener en no realizar lesiones por compresión secundarias a un posicionamiento inadecuado del enfermo.

Hemorrágicas: La NLA puede producir sangramiento en el post operatorio y éste puede manifestarse a través del drenaje o como hematuria. Si no produce compromiso hemodinámico, el manejo debe ser conservador, con reposo absoluto y vigilancia estricta de pulso, presión arterial, hematocrito, hematuria y/o débito del drenaje y controlar imagenológicamente la evolución. Con signos de inestabilidad hemodinámica se requerirá una reexploración quirúrgica.

Infecciosas: Si se ha tenido la precaución de urocultivar en el preoperatorio y de iniciar antibióticos en forma parenteral antes de la cirugía, entonces la posibilidad de urosepsis es muy baja y ésta, de producirse, responderá más bien a factores propios del paciente, como comorbilidades o inmunosupresión. Más

frecuente es la ocurrencia de infección de la herida operatoria, la que se debe prevenir con aseo profuso de la herida en el momento del cierre de la incisión. Realizamos aseo por arrastre con compresas empapadas en solución fisiológica. Cuando se presenta la infección de herida, la manejamos de manera habitual con ajuste de antibióticos con cultivo y curaciones diarias. La presencia de infección urinaria recurrente en el post operatorio, debe hacernos sospechar la presencia de fragmentos residuales. De las complicaciones propias de la NLA podemos destacar:

Filtración Urinaria: Cuando se presentan responden a un aumento de presión a nivel ureteral y esto es secundario a fragmento litiásico residual o a algún coágulo. Esta complicación se resuelve de manera endoscópica con la instalación de catéter jj.

Lesión Vascolar: Se producen en aquellos pacientes que tienen compromiso inflamatorio del pedículo lo que dificulta la disección. Cuando se producen son difíciles de reparar y habitualmente terminan con la exeresis del órgano.

Fístula AV: Producen sangramiento tardío, generalmente posterior a los 14 días de la cirugía. Para su diagnóstico y tratamiento se requerirá la participación de un radiólogo intervencionista.

Exclusión Renal: Se produce secundario a tiempo de isquemia muy prolongado o secundario a daño de la túnica íntima de la arteria renal.

Bibliografía

1. Murphy L.T.J.: "The History of urology". Springfield (Illinois):CharlesC. Thomas Publisher 1972.
2. Smith M and Boyce W. Anatomic nephrotomy and plastic calyrrhaphy. J. Urol 1967; 99:521.
3. Gil.Vernet,J.M.: "New surgical cocepts in removing renal calculi". Urol. Int., 20:255, 1960.
4. Chaussy. C.H., Brendel,A; Schmiedt.E." Extracorporeally induced destruction of kidney stone by schok waves". Lancet 1: 1265, 1980.
5. Arrabal, Martín; Gutiérrez, Francisco; Ocete, Carolina.: "tratamiento de la litiasis coraliforme"., Arch. Esp. Urol., 57,1(9-24), 2004.
6. Arrabal, Martín, Banus Gassol, J.M. "Clasificación Clínico terapéutica de la litiasis urinaria" Arch. Esp.Urol.,45:661,1992.
7. Maureira,M. Nefrolitotomía Anatófica: ¿Cuánto modifica la función renal?, Rev. Chil. De Urol. Vol 74, 2 pg 84-8, 2009.
8. Atlas de Cirugía urológica, Frank Hinman, Editorial Interamericana, Segunda edición.
9. Preminger G, Assimos D, Chapter 1:AUA guideline on management of staghorn calculi: Diagnosis and treatment recommendations. J Urol 2005
10. Skrepetis K, Doumas K, et al, laparoscopic vs open ureterolithotomy a comparative study, Eur.Urol 2001 Jul 40(1) 32-6.
11. Campbell Urology, sixth edition, 1990, 2469.
12. Assimos D, Boyce W, The role of open stone surgery since extracorporeal shock wave lithotripsy. J. Urol 1989 Aug; 142:263-7.
13. Bichler K., Lahme S., Strohmaier W., Indications for open removal of urinary calculi. Urol Int 1997; 59(2): 102-8.
14. Assimos D. Anatomic epholotomy.: Urology 2001; 57:161.
15. Hruza M, Zuazu J, Laparoscopic and open stone surgery. Arch Ital. Urol 2010 Mar, 82(1):64-71.
16. Türk C., Knoll T., Petrick A., et al Guidelines on Urolithiasis. EAU Guidelines, 2014.

A stylized, blue-toned illustration of a surgical team performing an endourology procedure. The image shows a patient's head and neck area with various surgical instruments and a cystoscope in use. The background is a light blue color with darker blue lines and shapes representing the surgical field and instruments.

Manual de
ENDOUROLOGÍA

EDICIÓN 2016