

UroImAgen

Tratado de **Urología** en Imágenes

Reservados todos los derechos de los propietarios del copyright.

Prohibida la reproducción total o parcial de cualquiera de los contenidos de la obra.

© **Editores: Ángel Villar-Martín, Jesús Moreno Sierra, Jesús Salinas Casado**

© Los autores

© Editorial: LOKI & DIMAS

El contenido de esta publicación se presenta como un servicio a la profesión médica, reflejando las opiniones, conclusiones o hallazgos de los autores. Dichas opiniones, conclusiones o hallazgos no son necesariamente los de Almirall, por lo que no asume ninguna responsabilidad sobre la inclusión de los mismos en esta publicación.

ISBN: 978-84-940671-7-4

Depósito legal: M-24989-2013

Patrocinado por:



Soluciones pensando en ti

IMÁGENES EN LITOTRICIA

INTRODUCCIÓN.....	3
IMÁGENES EN EL DIAGNÓSTICO DE LA UROLITIASIS	4
SELECCIÓN DEL PACIENTE	10
SISTEMAS DE LOCALIZACIÓN DEL CÁLCULO	12
VALORACIÓN DEL ÉXITO.....	13
EVALUACIÓN DE LAS COMPLICACIONES.....	15
CONCLUSIONES.....	19
BIBLIOGRAFÍA.....	20

IMÁGENES EN LITOTRICIA

Sara Díaz Naranjo, Francisco Javier Burgos Revilla.

Servicio de Urología. Hospital Ramón y Cajal. Madrid.

INTRODUCCIÓN

La litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOC) consiste en la fragmentación de los cálculos del tracto urinario mediante energía generada y aplicada externamente al cuerpo humano, con expulsión de los fragmentos, posteriormente y de forma espontánea, a través de la vía urinaria¹.

La LEOC supuso un cambio radical en el tratamiento de los pacientes con urolitiasis y, hoy, es el tratamiento de primera elección² para el 88 % de las litiasis urinarias mayores de 5 mm. Desde que el primer litotriptor se desarrollara en Alemania en la década de los setenta y de que se iniciara su uso en pacientes en los ochenta, su utilización se ha generalizado hasta el punto de que la cirugía abierta, en el tratamiento de la litiasis, se ha convertido en algo prácticamente anecdótico³.

La LEOC es estrechamente dependiente de las imágenes obtenidas por distintos métodos, ya que éstas son imprescindibles para el diagnóstico previo de litiasis y planificación de la técnica, para el control en tiempo real de dicha técnica y para la evaluación posterior, tanto del éxito de la misma como de los distintos posibles efectos secundarios y/o complicaciones.

IMÁGENES EN EL DIAGNÓSTICO DE LA UROLITIASIS

La urolitiasis es la causa más frecuente de dolor agudo en abdomen/flanco y afecta a entre el 3-5 % de la población general en países industrializados. Se utilizan diferentes pruebas de imagen para confirmar el diagnóstico, enumerar, localizar y obtener la información más precisa posible acerca del cálculo⁴.

Prácticamente, hasta hoy, el primer estudio a realizar en un paciente con sospecha de litiasis es la radiografía simple de abdomen. Una calcificación en una radiografía simple de abdomen puede ser identificada como litiasis ureteral por su localización⁵, apreciándose como una imagen con diferentes posibles grados de opacidad que se relacionan con la composición clínica de dichas litiasis^{6,7} (**Figura 1**). Los cálculos de calcio suponen un 75 % de todas las urolitiasis y pueden encontrarse en distintas formas de asociación con otras sustancias:

- Oxalato cálcico dihidratado: pequeños, redondeados, opacidad media.
- Oxalato cálcico monohidratado: poligonales, irregulares, opacidad marcada.
- Fosfato cálcico: superficie lisa, los de mayor opacidad.
- Fosfato amónico-magnésico: menor radioopacidad que los cálcicos, configuración coraliforme.
- Cistina: baja opacidad, redondos, homogéneos.

Un 10-12 % de los cálculos son radiotransparentes (ácido úrico, 2,8-dihidroxiadenina, xantina, matriz mucoproteica, etc.), y, por lo tanto, no son visibles en la radiografía simple, aunque tampoco todos los cálculos radioopacos son visibles; en una placa de buena calidad, un cálculo radioopaco debe tener, al menos, 2 mm para ser visible⁸.

Además, es importante el diagnóstico diferencial con otras entidades que pueden producir calcificaciones en la vía urinaria.

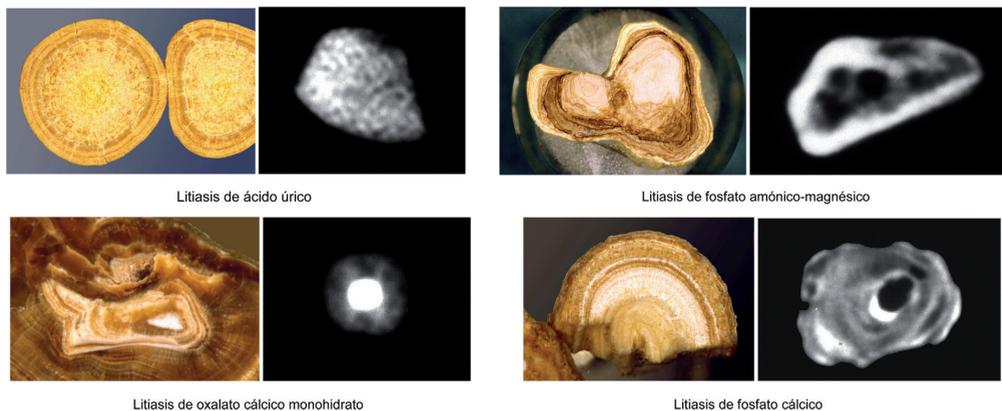


Figura 1. Relación entre la imagen litiásica real y la radiográfica en algunos tipos de litiasis urinarias.

La radiografía simple de abdomen, combinada con una urografía intravenosa (UIV), ha sido la forma estándar de diagnóstico de urolitiasis desde la descripción de esta última en el año 1923^{5,6}.

La radiografía simple debe obtenerse, normalmente, en el instante previo a la inyección del contraste por varias razones:

- Detección de litiasis que pueden enmascarse con la opacificación de la orina.
- Localización y tamaño de las litiasis.
- Visualización del gas y de imágenes fecales en pacientes insuficientemente preparados⁵.

La sensibilidad y la especificidad de la radiografía simple de abdomen (**Figura 2**) en la detección de urolitiasis oscila entre el 44-77 %, según las series comparativas entre la radiografía simple de abdomen, la urografía intravenosa y la ecografía urológica^{9,10}.

Todavía la urografía intravenosa es la técnica de elección en la evaluación del paciente con litiasis urinaria en muchos centros¹¹, ya que cuenta con ciertas ventajas y con una sensibilidad y especificidad que oscila entre el 80-87 %: permite estimar la función renal, el grado de la obstrucción ureteral, detección de la localización exacta del cálculo, de posibles anomalías en el tracto urinario que puedan limitar el tratamiento con litotricia y, finalmente, puede orientar al diagnóstico de tumores del sistema urinario. No obstante, presenta múltiples limitaciones que han puesto en duda su uso indiscriminado y sistemático en el estudio previo a la litotricia:

- Dificultad para diferenciar las litiasis radiotransparentes de tumores endoluminales.
- Necesidad de placas tardías en caso de obstrucción severa.
- Reacciones alérgicas al medio de contraste en un 5-10 % de la población (reacciones anafilácticas en 1 de cada 100.000 pacientes).

Además, el contraste es nefrotóxico y presenta cierto efecto diurético, por lo que, en última instancia, puede incluso provocar rotura del fórnix secundaria⁵.

Recientes estudios, como el de Sameh *et al*¹² en 2007, han concluido que no es necesaria la realización de una urografía intravenosa sistemática antes de la realización de una sesión de litotricia en pacientes con mínima o sin hiperpresión retrógrada, lo que minimiza los costes, evita la exposición a medios de contraste y reduce la exposición radiológica.



Figura 2. Litiasis pieloureteral izquierda en Rx simple de abdomen.

En muchas ocasiones, este estudio preliminar se completa con la realización de una ecografía urológica (**Figura 3**). El papel de los ultrasonidos ha ganado importancia progresivamente en los últimos 20 años, presentando importantes ventajas, como la facilidad de ejecución, alto rendimiento, bajo coste y nula invasividad. Los cálculos se observan como una imagen hiperecogénica que producen una sombra acústica posterior,



Figura 3. Ecografía renal con litiasis en uréter proximal y dilatación piélica secundaria.

independientemente de la composición del cálculo. Si bien su sensibilidad es inicialmente muy baja, en lo que hace referencia a la visualización directa del cálculo, cuando se evalúan los signos secundarios, como la dilatación calicial, ésta aumenta hasta el 73 %. Permite orientar el diagnóstico de otras causas de dolor abdominal agudo y puede ser un buen indicativo de infección renal asociada, aunque es operador dependiente y los únicos datos útiles se obtienen en tiempo real. No obstante, presenta, a su vez, importantes limitaciones: las litiasis localizadas entre la unión pieloureteral y la unión vesicoureteral son extremadamente difíciles de diagnosticar; además, no proporciona información alguna acerca de la composición del cálculo y resulta francamente subóptima para evaluar el tamaño de la litiasis; factores importantes para la planificación del tratamiento y la toma de decisiones. A pesar de esto y debido a sus grandes ventajas, se ha convertido en la primera aproximación diagnóstica, junto con la radiografía simple de abdomen, ante la sospecha de litiasis urinaria.

Sin embargo, en la actualidad, el avance más significativo en el estudio de imagen ante la sospecha de litiasis urinaria lo ha constituido la TAC helicoidal sin contraste (**Figura 4**). Desde que en 1995 Smith *et al* lanzaron la posibilidad de utilizarlo como primera prueba a realizar en

el estudio del dolor agudo en abdomen/flanco en sustitución de la UIV, no han sido pocos los estudios realizados comparando ambas técnicas. Algunos de ellos son retrospectivos, pero otros muchos son estudios prospectivos bien diseñados, destinados a clarificar el verdadero valor de la TAC helicoidal sin contraste con respecto a la UIV¹³⁻¹⁵.

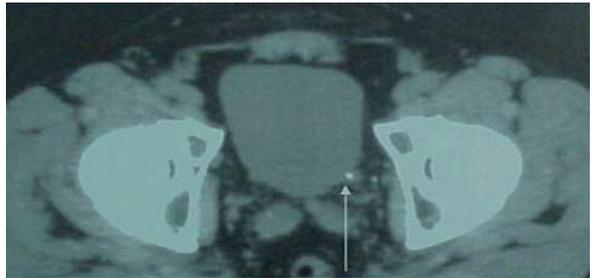


Figura 4. Corte TAC helicoidal sin contraste donde se aprecia litiasis en uréter distal.

A la TAC helicoidal sin contraste se le otorga una sensibilidad y especificidad que oscila entre el 95-98 % y el 92-96 %, respectivamente, lo que supera con creces los resultados de la urografía intravenosa y de la ecografía.

Evidentemente, esto supone una de sus ventajas, aunque presenta otras, como su rápida ejecución, no precisa placas tardías; su seguridad, al no necesitar medios de contraste; su valor para detectar los cálculos, independientemente de su composición y localización; su valor para el diagnóstico diferencial con otras patologías causantes de dolor abdominal agudo; y, finalmente, un coste decididamente más bajo^{16,17}. En todos los estudios realizados hasta el momento, se impone como una técnica más barata, tanto en las curvas comparativas coste-efectividad como en coste bruto, si añadimos las variables tiempo de ejecución y medios de contraste¹⁸.

Para llegar a un diagnóstico definitivo de urolitiasis mediante TAC helicoidal se utilizan dos tipos de signos radiológicos: primarios y secundarios. Los primarios tratan de la visualización directa del cálculo y el edema intraluminal circundante. Entre los secundarios, de modo similar a lo que sucedía con la ecografía, se describen: la hidronefrosis asociada, el líquido perirrenal y la nefromegalia, en relación con el edema de los tejidos^{5,19}. La dificultad principal

durante la curva de aprendizaje en el diagnóstico de urolitiasis con esta técnica la constituyen los flebolitos. Para poder optimizar la aproximación diagnóstica en estos casos, sobre todo en ausencia de signos secundarios, suele utilizarse el valor de atenuación medio de las calcificaciones observadas, ya que éste suele ser bajo para los flebolitos. Una calcificación con valor de atenuación medio de 311 UH o mayor, presenta sólo un 0,03 % de probabilidad de tratarse de un flebolito²⁰. Este valor medio de atenuación es equiparable, en cierto modo, a la radioopacidad en una radiografía simple de abdomen y se utiliza también para orientar la composición de los cálculos, ya que pueden establecerse varios grupos litiásicos en función del valor medio de atenuación medido en UH²¹:

- 400-600 UH (baja densidad): litiasis de ácido úrico.
- 600-800 UH (densidad media): litiasis de fosfato amónico-magnésico.
- 800-1.200 UH (densidad media-alta): litiasis de oxalato cálcico dihidrato y fosfato cálcico.
- >1.200 UH (alta densidad): litiasis de oxalato cálcico monohidrato.

A pesar de múltiples trabajos en este sentido, persiste todavía cierta polémica en cuanto a la comparación con respecto a la cantidad de radiación recibida entre ambas técnicas. Aunque algunos estudios, como los de Dalrymphe o Smith, concluyen que las dosis recibidas son muy similares, otros, como Denton *et al*, aseguran que las dosis recibidas con la TAC helicoidal son tres veces mayores que en el caso de realizar una UIV de tres placas (4,7 mSv vs. 1,5 mSv, respectivamente)¹⁶.

Hoy por hoy, son muchos los grupos que recomiendan la TAC helicoidal como primera y única prueba diagnóstica a realizar en aquellos pacientes con sospecha de urolitiasis, habiéndose demostrado, incluso, que las imágenes obtenidas mediante esta técnica son suficientes para planificar adecuadamente una sesión de litotricia sin necesidad de realizar ninguna técnica complementaria, sin incrementar, por ello, los riesgos de efectos secundarios ni disminuir su

eficacia²². No obstante, esta recomendación se enfrenta a no pocos inconvenientes para su uso generalizado, principalmente la disponibilidad: <50 % de los centros donde se realizan estos diagnósticos tienen la posibilidad de usar la TAC helicoidal como primera aproximación diagnóstica. Además, no informa acerca de posibles anomalías anatómicas del tracto urinario, ya que éstas se aprecian mejor tras la aplicación de medios de contraste, que pueden tener un gran impacto en la aplicación de la litotricia. Es recomendable la realización de una Rx simple de abdomen previa a la sesión de LEOC para poder tener una referencia comparativa para el control tras la LEOC.

Otras técnicas de imagen, como la RNM o la gammagrafía, empiezan a perfilarse como uso alternativo en pacientes con alergias a contrastes yodados y/o insuficiencia renal. La RNM utiliza gadolinio como medio de contraste, que no es nefrotóxico ni presenta reacciones cruzadas con los contrastes yodados. Permite ver los cálculos al margen de su composición, aunque resulta subóptima para la valoración del calcio, es cara y requiere prolongado tiempo y colaboración del paciente para su realización. La gammagrafía únicamente puede orientar en cuanto al grado de funcionamiento de un riñón obstruido.

SELECCIÓN DEL PACIENTE

En los últimos años, parece haber un importante consenso en la literatura acerca de que el mejor modo de optimizar el tratamiento con LEOC es la selección del paciente adecuado para recibir esta terapia en función de sus propias características y las del cálculo.

El éxito de una sesión de litotricia se cuantifica en términos de fragmentación y de aclaramiento de los fragmentos de cálculo y, hasta ahora, este éxito dependía del tamaño, la localización y de la posibilidad de predecir la composición del cálculo.

Desde la introducción del concepto de fragilidad del cálculo por Dretler²³ en 1988, la composición del mismo ha sido el parámetro más utilizado como predictor del éxito de la

litotricia. No se debe olvidar que la susceptibilidad de fragmentación (obtención de partículas <3 mm), la susceptibilidad de pulverización (obtención de partículas <1 mm) y la fragilidad (energía necesaria para la fragmentación en partículas <3 mm) son conceptos diferenciados. Así, la mayor fragmentabilidad permite el éxito clínico, ya que se obtendría el número máximo alcanzable de partículas <3 mm; pero, es la capacidad de mayor pulverización lo que reduce la incidencia de complicaciones obstructivas, crisis renoureterales y manipulaciones instrumentales postfragmentación²⁴.

Posteriormente, se ha demostrado que la densidad del cálculo se relaciona directamente con la composición, lo que afecta claramente a la fragilidad y, por lo tanto, a las probabilidades de éxito clínico. Un estudio prospectivo en 1999 demostró que el éxito en la predicción de la composición del cálculo en radiografías de abdomen es, tan sólo, del 39 %, lo que resulta insuficiente para su uso clínico.

Con la introducción en muchos centros de la TAC helicoidal sin contraste como método de estudio previo a la planificación de la sesión de LEOC, son muchos los estudios que se han realizado tratando de predecir el éxito de la litotricia en función de distintas variables obtenidas con esta prueba de imagen. La distancia desde el cálculo a la piel, el índice de masa corporal y otros parámetros, han sido estudiados con este fin, con resultados dispares y, en su mayoría, no concluyentes como elementos independientes de predicción. Más concluyentes resultan los estudios que correlacionan la tasa de éxito (ya sea como fragmentación o como aclaramiento de los cálculos) con el índice de atenuación del cálculo en TAC helicoidal. Así, autores como Narmada *et al*²⁵ dejan de recomendar la litotricia como primera alternativa en aquellos cálculos con densidades >750 UH, ya que, en estos casos, al menos, se precisan tres sesiones de litotricia para alcanzar unas tasas de aclaramiento de los cálculos no superiores al 35 %, por lo que el procedimiento no es lo suficientemente rentable. Algunos autores sostienen que la atenuación del cálculo en la TAC helicoidal sin contraste ha demostrado condicionar más la probabilidad de éxito de una sesión de litotricia

que el tamaño del cálculo. Así, cuando la densidad de los cálculos es <750 UH, se prevé que un 88 % de los pacientes precisará menos de tres sesiones de litotricia con un aclaramiento medio del 88 %.

SISTEMAS DE LOCALIZACIÓN DEL CÁLCULO

La eficacia en la litotricia depende, considerablemente, de la capacidad del focalizar la energía directamente sobre la litiasis durante la sesión en tiempo real²⁶. Esto puede realizarse de dos maneras: por fluoroscopia, con un brazo en C; o por ultrasonidos, con un método ecográfico acoplado, o no, al disparador. La utilización de uno u otro método dependerá, inicialmente, del litotriptor del que se disponga, ya que se instala uno u otro dependiendo del fabricante y el modelo. Normalmente, hoy, la mayoría de los litotriptores integran ambos mecanismos, pudiendo elegir adecuadamente el tipo de tratamiento al paciente.

Cuando el cálculo es radioopaco la localización se realiza, normalmente, por fluoroscopia, tomando una imagen inicial en proyección antero-posterior para focalizar el cálculo en el visor focal y, posteriormente, una proyección oblicua a 30° de inclinación para focalizar la litiasis en proyección lateral. Finalmente, se realiza otra toma frontal para confirmar la correcta situación²⁷.

Aunque se ha demostrado que el riesgo de radiación calculado para un tratamiento de LEOC guiado por fluoroscopia es bajo²⁸, si el cálculo es poco opaco (cistina) o radiotransparente (ácido úrico), la localización con el arco de fluoroscopia puede ser más larga y aumentar la dosis de radiación, por lo que debe intentarse la localización ecográfica. En algunos casos, como cálculos de localización lumbar media en individuos obesos o cálculos en uréter pelviano, es decir, en aquellas litiasis no perceptibles con fluoroscopia, pero difícilmente localizables ecográficamente, se ha propuesto realizar una urografía intravenosa en tiempo real o una

opacificación retrógrada de la vía, aunque en realidad, probablemente, este tipo de cálculos no deban ser tratados con LEOC^{29,30}.

Para usar como guía, en el año 2000, estudios como el de Chow y Strem³¹ concluyen que los mejores resultados se obtienen con la guía ecográfica para tratar a aquellos pacientes que presentan las litiasis en riñón o vejiga, mientras que, en los pacientes con litiasis ureterales, se optimizan los resultados al dar la litotricia con guía fluoroscópica.

Además, hoy existen dispositivos ecográficos de localización automática del cálculo acoplados a gran parte de los litotriptores, que han demostrado ser, al menos, tan eficaces como los de localización manual, ganando tiempo y comodidad en el tratamiento²⁶.

VALORACIÓN DEL ÉXITO

La valoración de los resultados de una sesión de litotricia se ve afectada por la definición del éxito de la misma, ya que éste no está definido de forma uniforme por los distintos grupos de trabajo. A pesar de que una sesión exitosa de litotricia se define como la fragmentación completa de la litiasis y la eliminación de los restos a través del tracto urinario hasta el estatus *stone-free* o libre de litiasis, en realidad, se solía usar más la definición de sesión no exitosa: presencia de fragmentos litiásicos residuales significativos, es decir, de 4 mm o más. Se consideraba que el 80 % de las litiasis menores de este tamaño eran expulsables espontáneamente y, además, era difícil focalizarlas en el litotriptor con los métodos habituales de localización³². Posteriormente, se ha demostrado que, las litiasis consideradas clínicamente no significativas (aquéllas menores de 4 mm), pueden ser causa de dolor, de infección persistente y pueden actuar como nido de formación recurrente de litiasis de mayor tamaño³³. Si la recurrencia habitual de la aparición de litiasis en un paciente declarado libre de restos es del 10-15%, en aquellos pacientes en los que se ha demostrado la presencia de litiasis residuales, se incrementa hasta 50-80 %³³.

Los factores que determinan esta tasa de éxitos son: el tamaño, la composición y la localización de la litiasis, siendo el tamaño el factor más importante. Así, en relación a los resultados de la litotricia en las litiasis ureterales, se detectan litiasis residuales en el 30 % de los casos y, entre el 22-37 % de estos pacientes, precisarán un tratamiento posterior para la eliminación completa de los restos³⁴.

La prueba diagnóstica más fiable y precisa para el diagnóstico de litiasis residual es, probablemente, la nefroscopia³³; aunque, su uso se limita a aquellos pacientes a los que se les haya realizado recientemente una nefrolitotomía y que todavía tengan un catéter de nefrostomía percutánea correctamente colocado, por lo que no es una opción diagnóstica a considerar en la mayoría de los pacientes.

Tradicionalmente, el método de elección para el diagnóstico de la litiasis residual ha sido la radiografía simple de abdomen, que es rápida y con resultados aceptables con bajas dosis de radiación, realizándose sistemáticamente en la mayoría de centros entre un mes y un mes y medio después de la litotricia. En los últimos años, ésta se ha visto desplazada, así como en el diagnóstico, por la TAC helicoidal sin contraste. De hecho, se ha demostrado que la TAC helicoidal sin contraste detecta litiasis residual entre el 11-22 % de los pacientes que fueron clasificados como libres de litiasis residual en radiografía simple de abdomen³⁵. A pesar de esto, todavía se considera la radiografía simple de abdomen como un método válido, principalmente, por la alta dosis de radiación comparativa entre ésta y la TAC.

En cuanto al papel de la ecografía en la evaluación del éxito de la litotricia, la sensibilidad está alrededor del 61 %, en contraposición al 95-100 % en caso del TAC helicoidal sin contraste. Además, presenta la dificultad de evaluación del trayecto ureteral completo, por lo que las litiasis residuales serán difícilmente diagnosticables en una fase no obstructiva. Algunos autores han apostado por el uso de la ecografía transvaginal o transperineal para tratar de incrementar esta sensibilidad, pero sin éxito, por lo que estos métodos nunca han llegado a ser universalmente tenidos en cuenta como una posible alternativa^{36,37}.

EVALUACIÓN DE LAS COMPLICACIONES

Tras más de 20 años de utilización, la LEOC ha demostrado presentar una tasa de complicaciones sobre el parénquima renal asumible para ser utilizada en la clínica diaria. En una cierta época, se especuló con la posibilidad de inducción de hipertensión arterial a largo plazo, pero nunca se ha podido demostrar esta relación³⁸. No obstante, hay que tener cierta precaución a este respecto en el caso de los niños de corta edad, ya que, en animales, se han demostrado cambios histológicos en riñones inmaduros³⁹.

La complicación más frecuente de la litotricia es la microhematuria. El tratamiento con litotricia da lugar a daños agudos en el parénquima renal por inducción de daño en el árbol vascular renal, tanto o más que por lesión directa del parénquima. Esta lesión vascular incluye dilatación de las venas, lesión endotelial, formación de trombos y disrupción de los glomérulos renales, lo que deriva en hemorragia intraparenquimatosa y edema, pudiendo, incluso, dar como resultado un hematoma subcapsular o extracapsular⁴⁰.

La incidencia de estas colecciones perirrenales o intrarrenales depende de la prueba de imagen realizada: cuando se ha estudiado sistemáticamente al paciente con ecografía en las horas posteriores a la sesión de litotricia, se ha demostrado una incidencia entre 0,1-0,6 %, siempre inferior al 1 % en todas las series. En cambio, cuando se han realizado estudios con control posterior sistemático con TAC helicoidal sin contraste, se ha observado una incidencia de entre 20-30 % según las series⁴¹. Ahora bien, la incidencia de hemorragia clínicamente significativa es alrededor del 1 %⁴². Además, en la mayoría de los casos estos hematomas subcapsulares se resuelven espontáneamente sin necesidad de tratamiento y la función renal se conserva intacta a lo largo de todo el proceso, revirtiéndose las imágenes radiológicas completamente en un plazo medio de tres meses y máximo de dos años⁴³.

Los principales factores de riesgo para la aparición de hematomas intra o perirrenales son: la hipertensión no tratada o con mal control, las alteraciones de la coagulación y la medicación

con antiagregantes⁴⁴, así como la edad, elevándose el riesgo de hematoma 1,67 veces por cada intervalo de 10 años. También parecen influir la localización del cálculo y el tipo de litotriptor, ya que con los litotriptores electromagnéticos ha sido referida una mayor tasa de hematomas que con los electrohidráulicos⁴⁵.

Así pues, en presencia de hematuria tras una sesión de litotricia que no ha cedido en 12 h o que empeora, es obligatoria la realización de un estudio radiológico, prefiriéndose, en la actualidad, una TAC helicoidal sin contraste (**Figura 5**) por su mayor precisión y alta sensibilidad en caso de hematoma. También, es más sensible y específico cuando la hematuria se acompaña de dolor o cuando éste aparece sin otros signos acompañantes, ya que, en ese caso, se impone la necesidad de diagnóstico diferencial con el dolor causado por la migración de los fragmentos. Aunque en estos casos también la TAC helicoidal

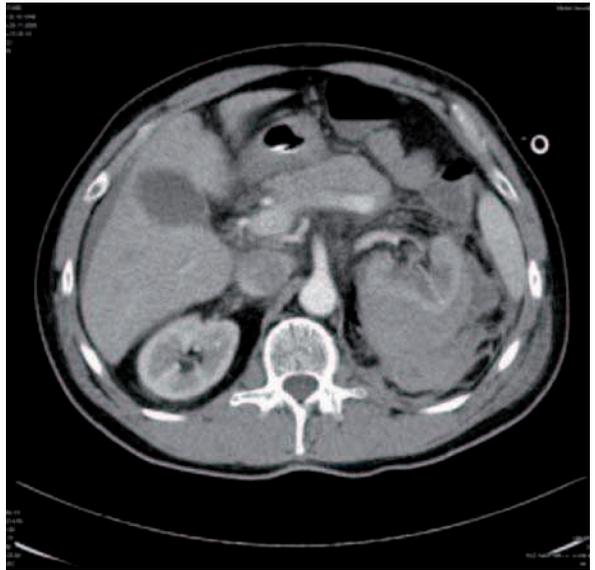


Figura 5. Colección perirrenal tras LEOC.

sin contraste ha demostrado una mayor sensibilidad y especificidad, en general, se prefiere la realización de una ecografía renal porque nos permitirá, de una forma rápida y sin radiación adicional para el paciente, decidir o no una intervención terapéutica de derivación en caso de dilatación de la vía urinaria. De confirmarse la presencia de hematoma acompañante, se aconseja complementar la exploración radiológica con una TAC helicoidal con contraste para la evaluación de la función renal y el valor y tamaño del extravasado.

Si el paciente presenta, además de hematuria y/o dolor, mal estado general o se encuentra inestable hemodinámicamente, puede llegar a requerir incluso una arteriografía selectiva +/- embolización⁴⁶ del punto sangrante si éste fuera localizado, o resolución quirúrgica adecuada a cada caso.

Aunque mucho menos frecuentes, se han descrito otras complicaciones hemorrágicas agudas, como lesiones hepáticas, esplénicas, esplenopancreáticas e, incluso, del parénquima pulmonar. Estas lesiones suelen no ser graves y, en muchos casos, pasan desapercibidas, pero otras veces provocan desestabilización hemodinámica y obligan a la realización de una TAC helicoidal, con o sin contraste, e, incluso, a una resolución quirúrgica del proceso.

A medio plazo, en cambio, la complicación más frecuente es la llamada calle litiasica (*steinstrasse*), que consiste en la obstrucción de la vía urinaria por agregación de múltiples partículas tras litotricia, principalmente en el uréter pélvico (84,3 %). Esta entidad (**Figura 6**) sucede hasta en el 20 % de los pacientes en algunas series más antiguas, aunque, hoy, con el refinamiento de la técnica y una mejor y correcta selección de los pacientes, se sitúa en torno al 6 %⁴⁷. La causa más importante de aparición de una calle litiasica es el tamaño de la litiasis, ya que, el riesgo de la misma, se incrementa cuando ésta tiene un tamaño superior a los 2 cm, independientemente de que se usen o no catéteres doble J con anterioridad a la LEOC. No obstante, existen otros factores que



Figura 6. Calle litiasica a nivel de uréter distal izquierdo.

incrementan el riesgo, como la estenosis de meato ureteral o el uso de alta energía al inicio de la fragmentación. Podremos disminuir su incidencia:

- Evitando el tratamiento con litotricia en litiasis >2,5 cm.
- Evitando el tratamiento con litotricia en pacientes con sospecha de estenosis del meato ureteral.
- Utilizando ondas de baja energía al principio de la fragmentación.

Cuando es sintomática, suele detectarse en las primeras 48 h tras la sesión de litotricia, ya que su manifestación más frecuente es dolor y, en ese caso, suelen realizarse pruebas de imagen para filiar el origen del mismo.

El principal problema de esta entidad es que puede resultar asintomática, generando una obstrucción de la vía urinaria que podría desembocar, incluso, en una pérdida completa y definitiva de la función renal. Por eso, es necesaria la realización de una Rx simple de abdomen y ecografía renal, aproximadamente, entre una y dos semanas tras la sesión de litotricia, aunque hay autores que afirman que debe realizarse entre un mes y un mes y medio tras el tratamiento⁴⁸. En la evaluación de la calle litiásica tras LEOC, la realización de una TAC abdominal no suele ser necesaria, ya que la ecografía es una técnica con una sensibilidad elevada en la evaluación de la dilatación del tracto urinario superior.

En cuanto al tratamiento, algunos autores afirman que, en caso de calle litiásica por agregación de partículas de muy pequeño tamaño, se puede optar por una actitud conservadora. No obstante, el número de radiografías necesarias para controlar la eliminación de los fragmentos asintomáticos aumenta el coste de la técnica, por lo que parece mucho más barato, rápido y eficaz, la extracción de los restos o la fragmentación de los mismos con la aplicación de energía de contacto directo.

CONCLUSIONES

La litotricia extracorpórea por ondas de choque es un tratamiento de primera línea muy adecuado para litiasis del tracto urinario y tratamiento de elección en litiasis mayores de 5 mm y menores de 20-25 mm.

A pesar de que la radiografía simple de abdomen, combinada o no con UIV, y la ecografía, siguen siendo utilizadas por la mayoría de los grupos, hoy en día, la TAC helicoidal sin contraste ha demostrado mayor sensibilidad y especificidad para el estudio del tracto urinario y las litiasis del mismo. Esto ha dado lugar a que pueda ser la única prueba a realizar como diagnóstico y planificación del tratamiento de una litiasis del tracto urinario. La TAC permite conocer la localización, número y tamaño del cálculo; orientar la composición del mismo y, mediante la combinación de todos estos factores, predecir la capacidad de éxito de la sesión de litotricia programada. Por esto, hoy, se considera por la comunidad científica como la nueva técnica de elección en el estudio del tracto urinario con sospecha o confirmación de litiasis.

Se ha demostrado también útil en la detección de litiasis residual y en la valoración de posibles complicaciones como colecciones intra o perirrenales y la presencia de calle litiásica, si bien, en la valoración de estas complicaciones, se sigue prefiriendo la combinación de Rx simple de abdomen y ecografía por su amplia disponibilidad y su baja dosis de radiación, logrando éstas unas cifras aceptables de sensibilidad y especificidad en el diagnóstico inicial.

Si se detectan hematomas en la ecografía, se aconseja seguimiento de los mismos mediante TAC.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ruiz Marcellán FJ, Ibarz Servio L. Alternativas de la litiasis. Litotricia extracorpórea por ondas de choque. *Actas Urol. Esp.* 1984; 8:247-252.
2. Rousaud Barón A. ¿La litotricia nos ha hecho olvidar el estudio metabólico del paciente litiasico? *Patologías urológicas de siempre: ayer, hoy y mañana.* 17-24.
3. Kellum CD, Tegtmeier CJ, Jenkins AD, Barr JD, et al. The role of radiology in extracorporeal shock wave therapy. *Radiology.* 1987; Nov; 165(2):431-8.
4. Esquena S, Millán Rodríguez F, Sánchez-Martín FM, Rousaud Baron A, et al. Renal colic: revision of literature and scientific evidence. *Actas Urol. Esp.* 2006 Mar; 30(3):268-80.
5. Heidenreich A. Modern approach of diagnosis and management of acute flank pain: review of all imaging modalities. *Eur. Radio.l* 2002; 41:351-362.
6. Wrenn KW. Emergency intravenous pyelogram in the setting of acute renal colic: is it indicated? *Ann Emerg. Med.* 1995; 26:304-8.
7. Lancina JA. Clínica y diagnóstico de la litiasis urinaria. En: Jiménez Cruz JF, et al. *Tratado de Urología.* Barcelona: Ed. Prous Science; 2006. p.1459-1504.
8. Thornbury JR, Parker TW. Ureteral calculi. *Semin. Roentgenol.* 1982; 17:133-139.
9. Mutgi A, Williams JW, Nettleman M. Renal colic: utility of the plain abdominal roentgenogram. *Arch. Intern. Med.* 1991; 151:1589-92.
10. Yilmaz S, Sindel T, Arslan C. Renal colic: comparison of spiral CT, US and IVU in the detection of ureteral calculi. *Eur. Radiol.* 1998; 8:212-7.
11. Gallagher HJ, Tolley DA. Still a role for the intravenous urogram in stone management? *Curr. Opinion Urol.* 2000; 10:551-5.
12. Sameh WM. Value of intravenous urography before shockwave lithotripsy in the treatment of renal calculi: a randomized study. *J. Endourol.* 2007; Jun; 21:574-7.
13. Chen MYM, Zagoria RJ, Saunders HS, et al. Trends in the use of unenhanced CT. *Am J. Roentgenol.* 1999; 173:417-23.

14. Hamm M, Wawroschek F, Weckermann D, et al. Unenhanced helical computed tomography in the evaluation of acute flank pain. *Eur Urol* 2001; 39:460-5.
15. Katz DS, Lane MJ, Sommer FG. Non-contrast spiral CT for patients with suspected renal colic. *Eur Radiol* 1997; 7:680-5.
16. Denton ERE, Mackenzie A, Greenwell T. Unenhanced helical CT for renal colic: is the radiation dose justifiable? *Clin. Radio.* 1999; 54:444-7.
17. Older RA, Jenkins AD. Stone disease. *Urol. Clin. North Am.* 2000; 27(2):215-229.
18. Eikefjord E, Askildsen JE, Rorvik J. Cost-effectiveness analysis of intravenous urography and unenhanced multidetector computed tomography for initial investigation of suspected acute ureterolithiasis. *Acta Radiol.* 2008; 49:222-9.
19. Miller OF, Rineer SK, Reichard SR, Buckley RG, et al. Prospective comparison of unenhanced spiral computed tomography and intravenous urogram in the evaluation of acute flank pain. *Urology* 1998; 52:982-7.
20. Mostafavi MR, Erns RD, Saltzman B. Accurate determination of chemical composition of urinary calculi by spiral computed tomography. *J. Urol.* 1998; 159:673-5.
21. Burgos FJ, Sánchez J, Ávila S, Sáez JC, Escudero A. Utilidad de la tomografía axial computerizada (CT) en el establecimiento de la composición litiásica. *Arch. Esp. Urol.* 1993; 43(5):383-391.
22. Greenstein A, Beri A, Sofer M, Matzkin H. Is intravenous urography a prerequisite for renal shockwave lithotripsy? *J. Endourol.* 2003; 17:835-9.
23. Dretler SP. Stone fragility. A new therapeutic distinction. *J. Urol.* 1988; 139:1124-1127.
24. Burgos FJ, Sáez JC, Mayayo T, Páramo P, et al. Análisis comparativo de la fragmentación litiásica inducida por las fuentes extracorpóreas y de contacto directo. *Arch. Esp. Urol.* 1993; 46:485-496.
25. Gupta NP, Ansari MS, Kesarvani P, Kapoor A, Mukhopadhyay S. Role of computed tomography with no contrast medium enhancement in predicting the outcome of extracorporeal shock wave lithotripsy for urinary calculi. *BJ Urol.* 2005; 95(9):1285-88.
26. Tsao J, Chang LH, Lin CH. Ultrasonic renal-stone detection and identification for extracorporeal lithotripsy. *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society* 2005; 6:6254-7.

27. Doré B. *Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) procedure in urology. Annales d'urologie* 39; 2005; 137-158.
28. Perisinakis K, Damilakis J, Anezinis P, et al. *Assessment of patient effective radiation dose and associated radiogenic risk from extracorporeal shock-wave lithotripsy. Health Phys.* 2002; 83(6):847-853.
29. Pearle MS, McClennan BL, Roehborn CG, Clayman RV. *Bolus injection vs drip infusion contrast administration for ureteral stone targeting during shockwave lithotripsy. J. Endourol.* 1997; 11:63-6.
30. Kostakopoulos A, Stravropoulos NJ, Louras G, et al. *Extracorporeal shockwave lithotripsy of radiolucent urinary calculi using Dornier HM-3 and HM-4 lithotriptors. Urol. Int.* 1997; 58:47-9.
31. Chow GK, Strem SB. *Extracorporeal lithotripsy: update on technology. Urol. Clin. N. Am.* 2000; 27:315-22.
32. Wang LJ, Wong YC, Chuang CK, et al. *Predictions of outcomes of renal stones after extracorporeal shockwave lithotripsy from stone characteristics determined by unenhanced helical computed tomography: a multivariate analysis. Eur. Radiol.* 2005; 15:2238-2243.
33. Delevicchio LC, Preminger GM. *Manegement of residual stones. Urol. Clin. North Am.* 2000; 27:347-354.
34. Zanetti G, Seveso M, Montarani E, et al. *Renal stone fragments following shock wave lithotripsy. J Urol* 1997; 158 (2): 352-355.
35. Marberger M, Stackl W, Hruby W, Kroiss A. *Late sequela of ultrasonic lithotripsy of renal calculi. J. Urol.* 1985; 133(2):170-173.
36. Laing FC, Benson CB, Disalvo DN, et al. *Distal ureteric calculi: detection with vaginal US. Radiology* 1994; 192(2):545-548.
37. Hertzberg BS, Kliewer MA, Paulson EK, Carrol BA. *Distal ureteral calculi: detection with transperineal sonography. AJR Am J Roentgenol* 1994; 163:1151-1153.
38. Elves AW, Tilling K, Menezes P, Wils M, Rao PN, Feneley RC. *The effect of ESWL on blood pressure: results of a randomized control clinical trial. Br. J. Urol.* 2000; 85(6):611-5.
39. Van Arsdalen KN, Kurzweil S, Smith J, Levin RM. *Effects of lithotripsy on immature rabbit bone and kidney development. J. Urol.* 1991; 146(1):213-6.

40. *Evan AP, McAteer JA, Connors BA, et al. Renal injury during shock wave lithotripsy is significantly reduced by slowing the rate of shock wave delivery. BJU Int. 2007; 100(3):624-628.*
41. *Knapp PM, Kulb TB, Lingeman JE, Newman DM, Mertz JH, Mosbaugh PG, Steele RE. Extracorporeal shock wave induced perirenal hematomas. J. Urol. 1988; 139(4):700-3.*
42. *Rubin JI, Arger PH, Pollack HM, Banner MP, Coleman BG, Mintz MC, Van Arsdalen KN. Kidney changes after extracorporeal shock wave lithotripsy: CT evaluation. Radiology. 1987; 162:21-24.*
43. *Krishnamurthi V, Stroom SB. Long-term radiographic and functional outcome of extracorporeal shock wave lithotripsy induced perirenal hematomas. J. Urol. 1995; 154:1673-1675.*
44. *Newman LH, Saltzman B. Identifying risk factors in development of clinically significant post-shockwave lithotripsy subcapsular hematomas. Urology. 1991; 38:35-38.*
45. *Matin SF, Yost A, Stroom SB. Extracorporeal shock-wave lithotripsy: a comparative study of electrohydraulic and electromagnetic units. J. Urol. 2001; 166:2053-2056.*
46. *Hirai K, Kita K, Mikata K, Fujikawa N, Kitami K. Treatment with TAE of subcapsular hematoma as a complication of extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL): a case report. Hinyokika Kyo. 2005; 51(3):175-7.*
47. *Kim SC, Oh CH, Moon YT, Kim KD. Treatment of steinstrasse with repeat extracorporeal shock wave lithotripsy: experience with piezoelectric lithotripter. J. Urol. 1991; 145:489-91.*
48. *Soyupek S, Armagan A, Kosar A, et al. Risks factors for the formation of a steinstrasse after extracorporeal shock wave lithotripsy: a statistical model. Urol. Int. 2005; 74(4):323-5.*

Patrocinado por:



Soluciones pensando en ti