

## **TOMOGRAFÍA COMPUTADA COMO PREDICTOR DE COMPOSICIÓN Y FRAGILIDAD DE LA LITIASIS URINARIA AL TRATAMIENTO CON LITOTRICIA EXTRACORPÓREA POR ONDAS DE CHOQUE IN VITRO**

Patricio García Marchiñena, Nicolás Billordo Peres, Juan Liyo, Jorge Ocantos<sup>1</sup>, Mariano Gonzalez, Alberto Jurado y Francisco Daels.

Centro de Litiasis. Servicio de Urología. Servicio de Diagnóstico por Imágenes<sup>1</sup>. Hospital Italiano de Buenos Aires. Buenos Aires. Argentina.

**Resumen.-** OBJETIVO: Desde la aparición de la litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOC), esta se ha convertido en el tratamiento de elección para los cálculos renales menores de 2 cm. La tasa de éxito de la misma varía entre el 60 al 99 % dependiendo de factores tales como la composición, tamaño, tipo de generador, localización, entre otros. El objetivo de este trabajo es evaluar si la densidad del cálculo en unidades Hounsfield (UH) mediante una tomografía computada sin contraste (TCSC) es capaz de predecir composición y fragilidad de la litiasis al tratamiento con LEOC.

MÉTODOS: Prospectivamente fueron recolectados 27 litos de alrededor de 10 mm provenientes de pacientes sometidos a diferentes procedimientos endourológicos (19 litotricias percutáneas, 2 litotricias ureterales y 6

litotricias vesicales), los cuales habían sido evaluados tomográficamente, midiéndose en UH la densidad de sus cálculos. Los litos fueron sometidos a litotricia extracorpórea por ondas de choque "in vitro", para lo cual se conformó un dispositivo experimental. Se aplicaron 3000 pulsos a una intensidad de 17.2 Kw utilizando un generador electromagnético (Lithostar) a todos los cálculos. Se evaluó la composición de cada uno de los fragmentos mediante un estudio cristalográfico. Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente utilizando el test de Student, test de Chi<sup>2</sup> y análisis multivariado.

RESULTADOS: La LEOC "in vitro" fue efectiva en 16 casos (59.26 %). Del total de los cálculos estudiados, 11 fueron puros y 16 tuvieron una composición mixta. Las UH promedio de los cálculos, agrupados por composición fue: cistina 1015 UH, oxalato de calcio monohidratado 1193, ácido úrico 419 UH, oxalato de calcio dihidratado 2122 UH, estruvita 1543 UH y fosfato básico de magnesio 1517 UH. Se encontró una relación estadísticamente significativa entre valores menores de 500 UH y composición de ácido úrico ( $p=0.0006$ ), así como también valores mayores a 2000 UH y composición de oxalato de calcio dihidratado ( $p=0.0244$ ). En el grupo de cálculos con menos de 1000 UH ( $n=11$ ) la efectividad fue del 81.8 %, mientras que en el resto fue del 43.75 % ( $p=0.0479$ ). Al asociar composición del cálculo con efectividad, encontramos una relación estadísticamente significativa entre presencia de ácido úrico y efectividad ( $p=0.021$ ). No se encontraron relaciones estadísticamente significativas entre tamaño y efectividad del tratamiento.

CONCLUSIONES: El uso de la TCSC permitiría predecir la composición de oxalato de calcio dihidratado y ácido úrico. Valores de UH menores a 1000, aumentan significativamente el éxito del tratamiento.



### CORRESPONDENCIA

Patricio García Marchiñena  
Centro de Litiasis  
Servicio de Urología  
Hospital Italiano de Buenos Aires  
Buenos Aires. (Argentina).

patricio.garcia@hospitalitaliano.org.ar

Trabajo recibido: 21 de octubre 2008.

**Palabras clave:** Litotricia extracorpórea. Litiasis. Cristalografía. Unidades Hounsfield.

**Summary.- OBJECTIVES:** To evaluate the ability of non contrast computed tomography (NCCT) to predict stone composition and fragility for treatment with extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL).

**METHODS:** 27 stones of about 10 mm from patients who had undergone different endourological procedures were collected. All patients had been evaluated with NCCT. To perform in vitro ESWL an experimental device was designed. Three thousand pulses were applied with 17.2 Kv intensity using an electromagnetic generator (Lithostar) to all stones. Composition of each fragment was studied with crystallographic study. Results were statistically analyzed with Student Test, Chi2 Test and multivariate study.

**RESULTS:** In vitro ESWL had a success rate of 59.26%. Average stone HU, grouped by composition: cistine 1015 HU, Calcium monohydrate oxalate 1193 HU, uric acid 419 HU, dihydrate calcium oxalate 2122 HU, struvite 1543 HU and basic phosphate magnesium 1517 HU. A statistically significant relationship was found between values which were lower than 500 HU and uric acid composition ( $p=0.0006$ ), as well as values higher than 2000 HU and composition of dihydrated calcium acid ( $p=0.0244$ ). In the group of stones with less than 1000 HU ( $n=11$ ) efficacy was 81.1%, whereas it was 43.75% in the others ( $p=0.0479$ ). We found a statistically significant relationship between uric acid and effectiveness ( $p=0.021$ ). There was not statistically significant relationship between size and treatment effectiveness.

**CONCLUSIONS:** The use of NCCT will allow predicting stone composition and fragility.

**Keywords:** Extracorporeal lithotripsy. Urinary stones. Crystallography. Hounsfield units.

## INTRODUCCIÓN

Desde la introducción de la litotricia extracorpórea por ondas de choque por Chaussy et al. (1) en 1980, esta se ha convertido en el tratamiento de elección para los cálculos renales menores de 2 cm de diámetro. La tasa de éxito varía entre el 60 al 99 % según las diferentes series (1,4,5,9). La falla del tratamiento resulta en un aumento en los costos sanitarios, la necesidad de realizar un tratamiento complementario y la exposición innecesaria a la herida producida por las ondas de choque sobre el pa-

rénquima renal (2). Factores tales como el tamaño, fragilidad, localización, presencia de obstrucción, infección, composición, tipo de generador de ondas de choque y distancia desde la piel al cálculo, se han asociado a los resultados terapéuticos (3). Sin embargo luego de la introducción por Dretler (4) del concepto de fragilidad, la composición del cálculo parecería ser el factor más importante en determinar la eficacia de la litotricia extracorpórea.

El uso de la tomografía computada sin contraste (TCSC) en la evaluación de la litiasis urinaria se ha convertido en un método cada vez más utilizado por el urólogo, no sólo para el diagnóstico, sino también, como sostienen muchos autores, para determinar la composición y la fragilidad del cálculo previo al tratamiento (2,5,10,19).

El objetivo de este trabajo es evaluar si la densidad del cálculo medida en unidades Hounsfield (UH) a través de una TCSC es capaz de predecir la composición y la fragilidad del mismo al tratamiento "in vitro" con litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOC).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo en el que se evaluó a 27 pacientes que fueron sometidos a litotricia durante abril y agosto del 2008 en el Servicio de Urología del Hospital Italiano de Buenos Aires. En 19 casos se realizó litotricia renal percutánea, en 2 litotricia ureteral endoscópica y en los 6 casos restantes litotricia vesical endoscópica.

Todos los pacientes fueron evaluados previo al procedimiento con una TCSC con cortes de 1 mm a través de la cual fue medida la densidad de los cálculos en UH (con dispositivo ROI se calculó el promedio de densidad del área de interés) utilizando un tomógrafo Siemens de 64 pistas modelo Somatom Volume Zoom.

Del conjunto de fragmentos recuperados de los procedimientos quirúrgicos, un fragmento de entre 5 a 15 mm (medidos a través de un calibre milimetrado) fue elegido para realizar LEOC "in vitro", y los fragmentos restantes fueron sometidos a un análisis cristalográfico. Obtenido el resultado del estudio cristalográfico y teniendo medida la densidad del cálculo con UH, los fragmentos fueron sometidos a LEOC "in vitro", utilizando un litotritor con generador electromagnético Siemens modelo Lithostar.

Para la LEOC "in vitro" fue necesario crear un dispositivo compuesto por los siguientes elemen-

tos: caja de madera de 50 x 30 cm con fondo hueco, 2 alambres de 40 cm de largo, 4 clavos, una bolsa plástica de residuos de 60 x 30 cm, un tubo de ensayo plástico de 5 ml y agua corriente. El dispositivo quedó conformado según se aprecia en la Figura 1 y 2.

Se colocó el dispositivo sobre la camilla de litotricia extracorpórea, se llenó la bolsa y el tubo de ensayo con agua corriente, uno a uno se fueron colocando los cálculos dentro del tubo de ensayo (el cual quedaba colocado en el centro de la bolsa plástica) y fueron sometidos al mismo tratamiento. Mediante radioscopia se focalizaron los cálculos, a cada uno de los cuales se les agregó un fragmento de metal (de 0.5 mm), para facilitar su localización (Figura 3).

Se agregó gel ecográfico a nivel del cilindro para evitar todo tipo de interfases acústicas. Cada cálculo fue sometido a un tratamiento de 3000 pulsos a una potencia de 17,2 Kw. Terminada la sesión se evaluó el diámetro máximo de los fragmentos con un calibre milimetrado (Figura 4). Se consideró fracaso del tratamiento la falta de fragmentación o la presencia de un fragmento residual con diámetro mayor o igual a 5 mm. Los siguientes datos protocolares fueron registrados en cada uno de los casos: nombre y apellido del paciente, teléfono, cirugía realizada, composición del cálculo, UH, diámetro mayor del fragmento a tratar y tamaño del fragmento residual posterior a la LEOC "in vitro".

Los resultados fueron analizados estadísticamente mediante el programa Statistix 7.0 utilizando el test de Student, test de  $\chi^2$  y análisis multivariado.

## RESULTADOS

La litotricia extracorpórea "in vitro" fue efectiva en 16 casos (59.26 %). Del total de los cálculos estudiados, 11 fueron puros y 16 tuvieron una composición mixta. La distribución según la composición cristalográfica se muestra en la Tabla I.

Las UH promedio de los cálculos, agrupados por composición fue la siguiente (Gráfico 1): cálculos de cistina 1015 UH (rango 789 a 1242), cálculos de oxalato de calcio monohidratados puros y mixtos 1193 (rango 496 a 1865), cálculos de ácido úrico 419 UH (rango 65 a 769), cálculos de oxalato de calcio dihidratado puros y mixtos 2122 UH (rango 1853 a 2536), cálculos de estruvita 1543 UH (rango 790 a 2143) y fosfato básico de magnesio 1517 UH (único caso).

Comparando las UH entre los diferentes tipos de cálculos, observamos que los cálculos de ácido úrico presentaron valores de UH promedio menores que el resto, también se observó que los cálculos de oxalato de calcio dihidratado presentaron valores de UH promedio mayores que el resto, siendo ambas observaciones estadísticamente significativas ( $p=0.0369$  y  $p=0.0352$  respectivamente). De 5 cálculos que tuvieron menos de 500 UH 4 fueron de ácido úrico, y de 22 cálculos con más de 500 UH sólo 2 fueron de ácido úrico, encontrándose una relación estadísticamente significativa entre valores menores de 500 UH y composición de ácido úrico ( $p=0.0006$ ). De los 5 cálculos con más de 2000 UH 3 fueron de oxalato de calcio dihidratado, y de los 22 cálculos con menos de 2000 UH 3 fueron de oxalato de calcio dihidratado, encontrándose una relación

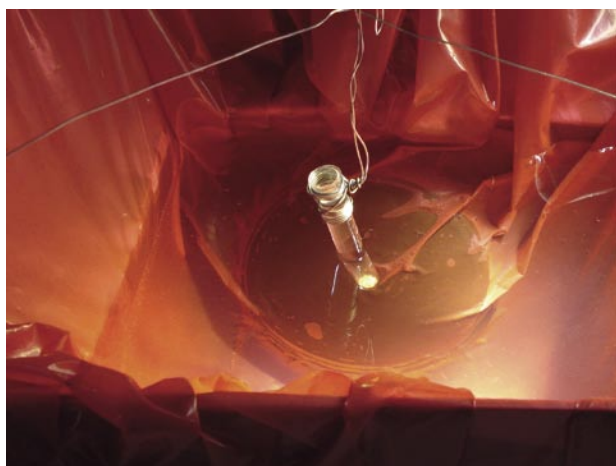


FIGURA 1. Dispositivo utilizado para la realización de la litotricia extracorpórea "in vitro".



FIGURA 2. Cono neumático haciendo contacto con el dispositivo.

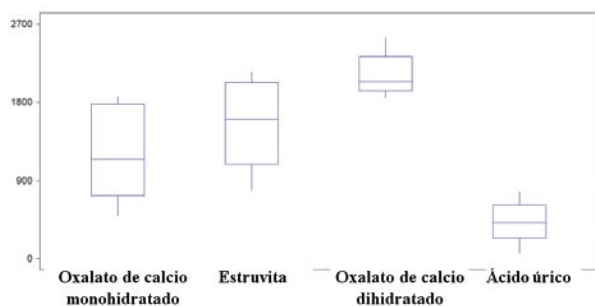


Gráfico 1. Composición del cálculo y Unidades Hounsfield.

estadísticamente significativa entre más de 2000 UH y composición de oxalato de calcio ( $p=0.0244$ ).

El diámetro mayor promedio de los cálculos a tratar fue de 8.7 mm (rango 5 a 13). De los 17 cálculos con diámetro menor a 10 mm 11 (64.7 %) fueron tratados exitosamente, mientras que de los 10 cálculos con diámetro mayor o igual a 10 mm 5 fueron tratados exitosamente (50 %), no encontrándose relación estadísticamente significativa entre diámetro menor a 10 mm y éxito de la LEOC "in vitro" ( $p=0.4527$ ).

Al agrupar los cálculos según la UH, encontramos que en el grupo de cálculos con menos de 1000 UH ( $n=11$ ), el tratamiento fue efectivo en 9 casos (81.8 %), mientras que en el grupo de cálculos con más de 1000 UH ( $n=16$ ), el tratamiento fue efectivo en 7 casos (43.75 %), encontrándose una diferencia estadísticamente significativa entre éxito de la LEOC "in vitro" y menos de 1000 UH ( $p=0.0479$ ).

Al asociar efectividad del tratamiento a la composición del cálculo, se observó que solo los cálculos de ácido úrico se asociaron al éxito de la litotricia extracorpórea "in vitro" con una asociación estadísticamente significativa (Tabla II).

Tomando en cuenta la composición mixta o pura de los cálculos, encontramos que en el grupo de cálculos puros ( $n=11$ ) el tratamiento fue efectivo en 8 casos (72.73 %), mientras que en el grupo de cálculos de composición mixta ( $n=16$ ) el tratamiento fue efectivo en 8 casos (50%), no encontrándose una relación estadísticamente significativa entre composición mixta y fracaso ( $p=0.9302$ ).

Para el análisis multivariado se utilizó una regresión logística donde se evaluaron las siguientes variables como predictoras del éxito: composición química principal, menos de 1000 UH, composición mixta y diámetro menor a 10 mm, no encontrándose una relación estadísticamente significativa.

TABLA I. COMPOSICIÓN CRISTALOGRAFICA.

Composición	Puros	Mixtos
Acido úrico	6	–
Oxalato de calcio monohidratado	2	4
Oxalato de calcio dihidratado	1	5
Cistina	2	–
Estruvita	–	6
Fosfato básico de magnesio	–	1
Total	11	16

## DISCUSIÓN

Si bien la mayor parte de los trabajos consultados fueron realizados "in vivo" (2,5-9) muchos de sus resultados fueron comparables a nuestro trabajo ya que utilizaron criterios de inclusión y de tratamiento similares a los nuestros. En este sentido el trabajo de Gupta et al. (2) es quizá el que más se asemeja, ya que incluyó cálculos ureterales y renales, de 5 a 20 mm los cuales recibieron 3000 pulsos de tratamiento con un generador electromagnético y consideró fracaso terapéutico la presencia de un fragmento residual mayor a 5 mm, al igual que en nuestro trabajo.

Dado que la composición del cálculo es uno de los factores que determina las propiedades mecánicas de cómo se fragmentarán los mismos al ser tratados mediante LEOC, saber la composición del cálculo al momento del diagnóstico ayudaría al urólogo a seleccionar la mejor opción terapéutica disponible. Desde los años 80 se ha explorado el uso de la TCSC como herramienta predictora de la composición de los cálculos a través de la medición de las UH (Tabla III).

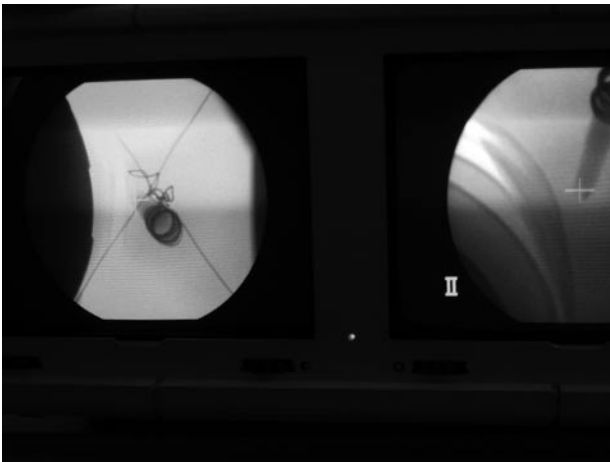


FIGURA 3. Focalización del cálculo ubicado dentro de tubo de ensayo mediante radioscopia.



FIGURA 4. Uso de calibre milimetrado para la medición de los fragmentos.

Al igual que en nuestro trabajo, tanto Newhouse et al. (10) como Hillman et al. (11) determinaron que los cálculos de ácido úrico fueron los únicos en ser diferenciados del resto mediante el uso de TCSC. Nakada et al. (12) determinó que los cálculos de ácido úrico y los de oxalato de calcio pueden diferenciarse con el uso de la TC, a pesar que en esta serie no aclara si los cálculos estudiados fueron mono, di o trihidratados, las UH promedio de los cálculos de oxalato de calcio fue de 690, llamativamente menor que la determinada en nuestra serie (1193

UH y 2122 UH para los cálculos de oxalato de calcio mono y dihidratados respectivamente (Tabla IV).

Según Zarse et al. (13), la incapacidad de estudios anteriores en no distinguir entre los diferentes tipos de cálculos se debería a:

1) tomografías con cortes entre 3 y 5 mm serían incapaces de distinguir los diferentes tipos de minerales que constituyen un cálculo, debido a que el volumen se reduce alterando los valores de las UH

TABLA II. EFECTIVIDAD DE LA LITOTRICIA EXTRACORPÓREA "IN VITRO" SEGÚN COMPOSICIÓN.

Composición	Éxito	Fracaso	Total	Valor de p
Acido úrico	6	-	6	0,021
Oxalato de calcio monohidratado	4	2	6	0,675
Oxalato de calcio dihidratado	3	3	6	0,600
Cistina	-	2	2	0,076
Estruvita	2	4	6	0,142
Fosfato básico de magnesio	1	0	1	0,398
Total	16 ( 59.3 %)	11 ( 40.7%)	27	

TABLA III. ESTUDIOS DONDE SE UTILIZÓ LA TC PARA DIFERENCIAR LA COMPOSICIÓN DEL CÁLCULO.

Investigador	Cortes tomográficos (mm)	Resultados
Pareek et al. 6	5	Acido úrico de Oxalato de clacio
Nakada et al.12	3 a 5	Acido úrico de oxalato de calcio
Newhouse et al.10	2	Acido úrico de oxalato de calcio, cistina brushita y estruvita
Mostafavi et al. 26	1	Acido úrico de oxalato de calcio mono y dihidratado, cistina, brushita y estruvita
Motley et al. 22	5	Acido úrico de Oxalato de clacio y Fosfato de calcio
Saw et al. 24	1	Acido úrico de Oxalato dede calcio, cistina, brushita, estruvita oxalato dee calcio trihidrato
Nuestro estudio	1	Acido úrico y oxalato de calcio dihidratado de cistina, estruvita, oxalato de calcio monohidratado y fosfato básico de magnesio

2) los protocolos utilizados generalmente son ventanas para tejido blando que aumentan el brillo de los cálculos con respecto al tejido circundante alterando los valores de UH.

3) y el área que se toma para medir la densidad del calculo es un área extensa que abarcaría diferentes composiciones, no siendo representativo debido a

que la mayoría de los cálculos están formados por varios componentes.

Si bien no pudimos diferenciar la composición de todos los tipos de cálculos a través de la medición de las UH, esta serían predictoras de la efectividad de la LEOC "in vitro".

TABLA IV. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CÁLCULO Y UH SEGÚN LAS DIFERENTES SERIES.

Composición	Nuestro trabajo	Gupta (2)	Pareek (6)	Joseph (13)	Zarse 1(8)
Acido úrico	419 (65-769)	391 (347-542)	300 (+/- 150)	no evaluado	566-632
Cistina	1015 (789-1242)	No evaluado	no evaluados	no evaluado	No evaluado
Oxalato de calcio monohidratado	1193 (496-1865)	1008 (507-1639)	no evaluados	no evaluado	1707-1925
Oxalato de calcio dihidratado	2122 (1853-2536)	748 (324-1015)	no distingue entre mono y dihidratados	476 (371-588)	1416-1938
Estruvita	1543 (790-2143)	662 (548-869)	no evaluados	no evaluado	862-944
Fosfato básico de magnesio	1517	No evaluado	no evaluados	no evaluados	No evaluado

Por ejemplo Gupta et al. (2) concluye que la densidad del cálculo tiene mayor impacto en predecir la efectividad de la LEOC que el tamaño del mismo. También observaron que los cálculos con mas de 750 UH necesitaron más sesiones de LEOC que aquellos con valores menores. Por lo tanto sugieren que para un lito menor de 750 UH, independientemente del tamaño, la LEOC sería el tratamiento a seguir. Al igual que Joseph et al. (5), en nuestro trabajo observamos que la LEOC tiene mejores resultados en cálculos con menos de 1000 UH.

Es sabido que la composición de cistina se asocia a fracaso de la LEOC. A pesar de que en nuestra serie, los 2 cálculos de cistina fracasaron al tratamiento con LEOC "in vitro", esta relación no fue estadísticamente significativa ( $p=0.0763$ ), probablemente esto se debió al bajo numero de casos.

A diferencia de Gupta et al. (2) y Weld et al. (9) que obtuvieron mejores resultados con cálculos menores de 1.1 mm, en nuestro trabajo no se encontró asociación entre el éxito de la LEOC y tamaño del cálculo.

La mayoría de los trabajos publicados encontraron una asociación estadísticamente significativa tanto en el análisis uni como multivariado, a diferencia de nosotros donde ninguna las asociaciones estadísticas encontradas en el análisis univariado pudo ser encontrada al realizar el análisis multivariado. Probablemente esto se deba al bajo número de casos analizados.

## CONCLUSIONES

El uso de la TCSC permitiría predecir la composición de los cálculos de oxalato de calcio dihidratado y los de ácido úrico. Valores de UH menores a 1000, aumentan significativamente el éxito del tratamiento. Las variables tamaño y composición mixta del cálculo no afectaron el éxito terapéutico.

## BIBLIOGRAFÍA y LECTURAS RECOMENDADAS (\*lectura de interés y \*\*lectura fundamental)

- \*\*1. Chaussy C, Brendel W, et al. Extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. *Lancet*, 1980; 2: 1265-68.
- \*2. Gupta N, Ansari M, et al. Role of computed tomography with no contrast medium enhancement in predicting the outcome of extracorporeal shock wave lithotripsy for urinary calculi. *BJU Int*, 2005; 95: 1285-88.
3. Wolf S. Treatment selection and outcomes: ureteral calculi. *Urol Clin N Am*, 2007; 34: 421-30.
4. Dretler S. Stone fragility - a new therapeutic distinction. *J Urol*, 1988; 139: 1124-27.
- \*5. Joseph P, Mandal A, et al. Computed tomography attenuation value of renal calculus: can it predict successful fragmentation of the calculus by extracorporeal shock wave lithotripsy? A preliminary study. *J Urol*, 2002; 167: 1968-71.
- \*\*6. Pareek G, Armenakas N, et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy success based on body mass index and hounsfield units. *Urology*, 2005; 65:33-36.
- \*7. Pareek G, Armenakas N, et al. Hounsfield units and computerized tomography predict stone-free rates after extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol*, 2003; 169:1679-81.
8. Yoshida S, Hayashi T, et al. Role of volume and attenuation value histogram of urinary stone on non contrast helical computed tomography as predictor of fragility by extracorporeal shock wave lithotripsy. *Urology*, 2006; 68:33-37.
- \*9. Weld K, Montiglio C, et al. Shock wave lithotripsy success for renal stones based on patient and stone computed tomography characteristics. *Urology*, 2007; 70:1043-47.
- \*\*10. Newhouse J, Prien E, et al. Computed tomographic analysis of urinary calculi. *Am J Roentgenol*, 1984; 142: 549-52.
11. Hillman B, Drach G, et al: Computed tomographic analysis of renal calculi. *Am J Roentgenol*, 1984; 142: 549-552.
- \*12. Nakada S, Hoff D, et al. Determination of stone composition by noncontrast spiral computed tomography in the clinical setting. *Urology*, 2000; 55: 816-19.
- \*13. Zarse C, McAteer J, et al. Helical computed tomography accurately reports urinary stone composition using attenuation values: in vitro verification using high-resolution micro-computed tomography calibrated to fourier transform infrared microspectroscopy. *Urology*, 2004; 63: 828-33.
- \*14. Deveci S, Coskun M, et al. Spiral computed tomography: role in determination of chemical compositions of pure and mixed urinary stones – an in vitro study. *Urology*, 2004; 64:237-40.
15. Yoshida S, Hayashi, et al. Three-dimensional assessment of urinary stone on non-contrast helical computed tomography as the predictor of stones-treet formation after extracorporeal shock wave lithotripsy for stones smaller than 20 mm. *Int J Urol*, 2007; 14:665-67.
- \*16. El-Nahas A, El-Assmy A, et al. Aprospective multivariate analysis of factors predicting stone disintegration by extracorporeal shock wave lithotripsy: the value of high-resolution noncontrast computed tomography. *Eur Urol*, 2007; 51:1688-93.

17. Abdel-Khalek M, Sheir K, et al. Prediction of success rate after extracorporeal shock-wave lithotripsy of renal stones. A multivariate analysis model. *Scand J Urol Nephrol*, 2004; 38:161-7.
- \*\*18. Zarse C, Hameed T, et al. CT visible internal stone structure, but not Hounsfield unit value, of calcium oxalate monohydrate (COM) calculi predicts lithotripsy fragility in vitro. *Urol Res*, 2007; 35:201-6.
19. Bellin M, Renard-Penna R, et al. Helical CT evaluation of the chemical composition of urinary tract calculi with a discriminant analysis of CT-attenuation values and density. *Eur Radiol*, 2004; 14:2134-40.
- \*\*20. Hurtado F, Gutierrez J, et al. In vivo relation between CT Attenuation Value and Shockwave fragmentation. *J Endourology*, 2007; 21:343-46.
- \*21. Oh K, Chae H, et al. Noncontrast CT in predicting the outcome of extracorporeal shock wave lithotripsy. *Eur Urol Suppl*, 2008; 7(3): 79.
22. Motley G, Dalrymple N, et al. Hounsfield unit density in the determination of urinary stone composition. *Urology*, 2001; 58: 170.
23. Lavin V, Pathak S, et al. Stone density determined by computed tomography: does it predict the success of extracorporeal shock wave lithotripsy?. *Eur Urol Suppl*, 2008; 7(3):79.
- \*\*24. Saw K, McAteer, et al. Calcium stone fragility is predicted by Helical CT attenuation values. *J Endourol*, 2000; 14: 471-74.
- \*25. Elbahanasy M, Elnady M, et al. The value of renal stone attenuation by non-contrast computed tomography in predicting fragmentation and stone free rate after extracorporeal shock wave lithotripsy. *Eur Urol Suppl*, 2008; 7(3):79.
- \*\*26. Mostafavi M, Ernst R, et al. Accurate determination of chemical composition of urinary calculi by spiral computerized tomography. *J Urol*, 1998; 159:673.

## COMENTARIO EDITORIAL

La predicción de la fragilidad o dureza de una litiasis, es un anhelo urológico, desde que nació la Litotricia Extracorpórea (ESWL).

Se han seguido diferentes caminos, por diferentes autores, para tratar de establecer este parámetro.

La técnica más extendida es la que presentan los autores en el trabajo objeto de este comentario, el TAC.

Nosotros lo intentamos (1) con la densitometría y tampoco encontramos en esta técnica un arma útil, sencilla y barata, que nos pudiera dar la fragilidad (Dretler).

El trabajo está bien planteado, quizás escaso en el número de casos, pero las conclusiones son un poco decepcionantes, pues para predecir que una litiasis es de oxalato cálcico dihidrato, esto se consigue con una placa simple de abdomen y si no se ve, haríamos una ecografía (realizada por nosotros mismos) y nos encontraríamos la litiasis de ácido úrico. Sin tener que someter al paciente a un coste extra y a una exploración más.

Estoy de acuerdo en que el tamaño no afecta al éxito terapéutico.

Creo que no nos va a quedar más remedio, que seguir investigando, como lo han hecho los autores, para llegar a poder establecer la fragilidad real de los cálculos urinarios, antes del tratamiento.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Densitometría: un nuevo parámetro en urología. Estudio preliminar de la litiasis renal. Pérez-Castro, E. y Iglesias, J.I. LV Congreso Nacional de Urología. Vigo. Junio 1990.

*Enrique Pérez-Castro Ellendt  
Unidad de Urología  
Clínica La Luz  
Madrid*