

# Sistema predictivo adaptado a nuestro medio para mejorar los resultados de la litotripsia extracorpórea: score DIT

## *Predictive System Adapted to Our Environment to Improve Extracorporeal Lithotripsy: DIT Score*

Rubén G. Bengiό, Leandro Arribillaga, Javier Epelde, Ariel Montedoro, Esteban Cordero, Rubén H. Bengiό

Centro Urolόgico Profesor Bengiό, Ciudad de Cόrdoba, Provincia de Cόrdoba, Argentina.

**Objetivos:** Presentar una herramienta predictiva de 6xito de LEC adaptada a nuestro medio.

**Materiales y m6todos:** Se llev6 a cabo un estudio retrospectivo, descriptivo y anal6tico de pacientes con litiasis renal y de ur6ter superior en quienes se realiz6 LEC con litotriptor DUET MAGNA entre enero de 2014 y marzo de 2015. Se incluy6 a 114 pacientes en quienes se evaluaron caracter6sticas demogr6ficas y tomogr6ficas (edad, sexo, lateralidad, ubicaci6n de la litiasis, densidad de la litiasis en unidades Hounsfield [UH], 6ndice de masa corporal [IMC] y tama1o de la litiasis). Para determinar el *score* DIT se consider6 la densidad de la litiasis en tomograf6a computarizada (TC) (UH), el IMC y el tama1o de la litiasis (di6metro mayor en mm). Una curva ROC fue realizada para establecer los valores de corte en cada variable del *score*. Por 6ltimo, el sistema DIT fue determinado a partir del n6mero de variables que se encontraban por debajo del valor de corte (0, 1, 2 6 3 par6metros) en cada paciente. En cada una de estas categor6as se estableci6 el porcentaje libre de litiasis. Para finalizar, se determin6 un 6rea bajo la curva del *score* DIT en relaci6n con el 6xito del tratamiento de LEC.

**Resultados:** De los 114 pacientes estudiados, 58 (51%) se encontraban libres de litiasis. No se registraron diferencias significativas en las caracter6sticas demogr6ficas. El punto de corte ideal de 6xito del tratamiento en cada uno de los par6metros del *score* se determin6 seg6n los siguientes: densidad de la litiasis (900 UH), IMC (27 kg/m<sup>2</sup>) y tama1o de la litiasis (11 mm). El *score* DIT fue calculado seg6n el n6mero de par6metros por debajo del valor de corte establecido. El porcentaje libre de litiasis fue de 31,8% (*score* 0), de 37,1% (*score* 1), de 57,5% (*score* 2) y de 88,3% (*score* 3). El 6rea bajo la curva para el *score* DIT fue de 0,723 ( $p < 0,001$ ).

**Conclusiones:** El *score* DIT podr6a representar una herramienta predictiva en nuestro medio a la hora de pronosticar resultados de LEC. La utilizaci6n del mismo podr6a limitar el uso de esta terapia s6lo a pacientes con perfil favorable (*score* 2-3) y, de esta manera, aumentar la costo-efectividad del procedimiento.

**PALABRAS CLAVE:** *score* DIT, litiasis renal, litotricia extracorp6rea.

**Objective:** To present an ECL success predictive tool adapted to our environment.

**Materials and Methods:** We conducted a retrospective, descriptive, and analytic study of patients with renal and upper ureteral stones, who underwent ECL with DUET MAGNA lithotripter between January, 2014 and March, 2015. We included 114 patients whose demographics characteristics (age, gender) and CT scan studies (side, localization of stones, stone density in Hounsfield Units [HU], body mass index [BMI], and stone size) were studied. To determine DIT score, we consider stone density in CT (HU), BMI, and stone size (biggest diameter in mm). A ROC curve was made to determine cut-off point in every score variable. Finally, DIT system was defined based on the number of variables below the cut-off point (0, 1, 2, or 3 parameters) in every patient. In each category we determined the stone free percentage. Finally, we determine an area below the DIT score curve related to the success of ECL treatment.

**Results:** 58 patients (51%) out of 114 patients studied, reached stone free status. No significant differences in demographic characteristics were observed. Ideal cut-off point for treatment success in each score parameter was: stone density (900 HU), BMI (27 kg/m<sup>2</sup>) and stone size (11 mm). DIT score was calculated considering the number of parameters below the cut-off value established. Percentage of stone free patients was 31.8% (score 0), 37.1% (score 1), 57.5% (score 2), and 88.3% (score 3). The area below the curve for DIT score was 0.723 ( $p < 0.001$ ).

**Conclusion:** DIT score could represent a predictive tool in our environment when predicting ECL results. Its use could limit the use of this therapy only in patients with favorable profiles (score 2-3); and therefore, improve cost-effectiveness of the procedure.

**KEYWORDS:** Score DIT, kidney stone, extracorporeal lithotripsy.

## INTRODUCCIÓN

La litiasis renal constituye en la actualidad como un problema de salud ya que su incidencia ha sido estimada en alrededor del 12%<sup>1</sup>. La litotripsia extracorpórea (LEC), introducida a mediados de la década de 1980, representa en la actualidad la terapéutica más comúnmente utilizada en el tratamiento de los cálculos renales<sup>2,3</sup>. Sin embargo, en series actuales la eficiencia de la LEC se ha “estancado” frente al avance de otras terapias tales como la ureteroscopia<sup>4,5</sup>. No obstante, la LEC permanece como una herramienta atractiva dentro de las opciones de elección para eliminar litiasis; en muchos casos los pacientes prefieren dicha técnica por su naturaleza no invasiva que requiere sólo excepcionalmente de la colocación de *stent*. Esto ha llevado a la búsqueda de herramientas a la hora de mejorar la tasa de éxito de LEC.

Ante esto, la selección adecuada del paciente ideal para realizar LEC dependerá de diversos factores en relación con las características de la litiasis (localización, tamaño, dureza), del paciente y del operador. Por lo tanto, resulta imperioso desarrollar métodos que mejoren la selección de pacientes para optimizar los resultados de dicho procedimiento<sup>6</sup>.

El objetivo de este trabajo es presentar una herramienta predictiva de éxito de LEC adaptada a nuestro medio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo, descriptivo y analítico de pacientes con litiasis renal y de uréter superior en quienes se realizó LEC con litotriptor DUET MAGNA entre enero de 2014 y marzo de 2015. En todos los pacientes se efectuó un promedio de 2950 impactos, a razón de 70 golpes por minuto, con una potencia media de 11 kv.

Todos los pacientes presentaban litiasis renal o ureteral superior no tratadas mayores de 6 mm y debían disponer de una tomografía computarizada (TC) previa. Se excluyó del estudio a pacientes menores de 18 años de edad, con infección del tracto urinario ITU o que no presentaran una TC previa. En total, se incluyó a 114 pacientes en quienes se evaluaron características demográficas y tomográficas (edad, sexo, lateralidad, ubicación de la litiasis, densidad de la litiasis en unidades Hounsfield [UH], índice de masa corporal [IMC] y tamaño de la litiasis). El seguimiento

fue efectuado mediante radiografía directa del aparato urinario o ultrasonografía, que fueron solicitadas a 15-20 días de realizado el procedimiento. La efectividad del tratamiento fue definida como ausencia de litiasis residual o fragmento menor a 4 mm calicular, establecido por métodos de imágenes de seguimiento a las 3-6 semanas. Para determinar el *score* DIT se consideró la densidad de la litiasis en TC (UH), el IMC y el tamaño de la litiasis (diámetro mayor en mm).

El *Test de Student* (t-test) fue utilizado para determinar las diferencias entre los parámetros integrantes del *score*. Una curva ROC fue realizada para establecer los valores de corte en cada variable del *score*. Por último, el sistema DIT fue determinado a partir del número de variables que se encontraban por debajo del valor de corte (0, 1, 2 ó 3 parámetros) en cada paciente. En cada una de estas categorías se estableció el porcentaje libre de litiasis. Para finalizar, se determinó un área bajo la curva del *score* DIT en relación con el éxito del tratamiento de LEC.

## RESULTADOS

De los 114 pacientes estudiados, 58 (51%) se encontraban libres de litiasis. No se registraron diferencias significativas en las características demográficas, excepto respecto de la edad, donde fue más exitoso el tratamiento en pacientes más jóvenes (Tabla 1).

Variable	Libre de litiasis	Fracaso del tratamiento	p
<b>Total</b>	58 (51%)	56 (49%)	
<b>Edad</b>	46,6	54,02	0,007
<b>Sexo</b>			0,85
Masculino	31 (53,5%)	29 (51,8%)	
Femenino	27 (46,5%)	27 (48,2%)	
<b>Lateralidad</b>			0,12
Derecha	25 (43,1%)	33 (58,9%)	
Izquierda	33 (56,9%)	23 (41,1%)	
<b>Localización</b>			
Cáliz superior	8 (13,8%)	4 (7,1%)	0,24
Cáliz medio	12 (20,7%)	6 (10,7%)	0,16
Cáliz inferior	14 (24,1%)	16 (28,6%)	0,59
Pelvis renal	19 (32,8%)	24 (42,9%)	0,26
Uréter superior	5 (8,6%)	6 (10,7%)	0,70

**Tabla 1.** Características demográficas y localización de litiasis.

La media de IMC para pacientes libres de litiasis fue de 25,9 kg/m<sup>2</sup>, mientras que aquellos con fracaso del tratamiento presentaron un IMC de 29,8 kg/m<sup>2</sup>. Al evaluar la densidad tomográfica de la

litiasis los pacientes con éxito de tratamiento tuvieron en promedio 755 UH vs. 964 UH en aquellos que no estuvieron libres de litiasis. Por último, al evaluar el diámetro litiásico mayor en los pacientes libres de cálculos, la media de tamaño fue de 10,5 mm y en aquellos en quienes fracasó el tratamiento fue de 13,5 mm; en todos los casos las diferencias fueron estadísticamente significativas (Tabla 2).

Variable	Éxito del tratamiento	Fracaso del tratamiento	p
Densidad de la litiasis (UH)	755,6	964,2	0,002
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25,9	29,8	<0,001
Tamaño: Diámetro mayor litiásico (mm)	10,5	13,5	0,003

Referencias: IMC, índice de masa corporal; UH, unidades Hounsfield.

**Tabla 2.** Comparación individual de parámetros utilizados en el score DIT.

Se realizaron curvas ROC para determinar el punto de corte ideal de éxito del tratamiento correspondiente a la mayor sensibilidad y especificidad en cada uno de los parámetros del score: densidad de la litiasis (900 UH), IMC (27 kg/m<sup>2</sup>) y tamaño de la litiasis (11 mm).

El score DIT fue calculado según el número de parámetros por debajo del valor de corte establecido. El porcentaje libre de litiasis fue de 31,8% (score 0), 37,1% (score 1), 57,5% (score 2) y 88,3% (score 3) (Tabla 3). El área bajo la curva para el score DIT fue de 0,723.

Score DIT	Éxito	Fracaso
0 (n=22)	7 (31,8%)	15 (68,2%)
1 (n=35)	13 (37,1%)	22 (62,9%)
2 (n=40)	23 (57,5%)	17 (42,5%)
3 (n=17)	15 (88,3%)	2 (11,7%)

**Tabla 3.** Score DIT y porcentaje libre de litiasis.

## DISCUSIÓN

La introducción de LEC en la década de 1980 modificó el manejo de la litiasis urinaria. Desde allí, y principalmente en los últimos años, esta opción terapéutica ha evolucionado por medio del desarrollo de nuevas tecnologías en la aparatología, que han modificado indicaciones y principios de tratamiento. Los nuevos litotriptores son más pequeños y han incorporado avances que facilitan su aplicación, incluyendo tablas uroradiológicas que facilitan no sólo la LEC, sino también otros diagnósticos y procedimientos auxiliares<sup>7</sup>.

Pese a lo expuesto anteriormente, la incidencia de nefrolitiasis tiende a incrementarse en todo el mundo, independientemente de factores como edad, sexo o raza<sup>8,9</sup>. Debido a su frecuencia, la urolitiasis representa un problema en relación con los costos en salud; datos europeos de 2009 en materia de estadía hospitalaria e intervenciones -empleando el término "urolitiasis"- reveló un costo total de 168 millones de euros<sup>10</sup>. De esta manera, el correcto manejo de esta patología es imperativo a la hora de reducir costos tras el diagnóstico. Para llegar a este punto, un mejoramiento en la eficiencia de la LEC debería ser desarrollado para optimizar sus resultados; esto sería posible mejorando la identificación de los candidatos apropiados para el tratamiento.

En la actualidad una gran cantidad de pacientes con urolitiasis son diagnosticados con TC no contrastada<sup>11</sup>. Así, diversos predictores de éxito de LEC han sido descriptos a partir de este método diagnóstico; la atenuación de la litiasis ha sido identificada como un potencial predictor de efectividad de la litotripsia, utilizando un valor de corte entre 900 UH y 970 UH, al igual que en nuestra serie<sup>4,11-13</sup>. Otro parámetro que ha sido documentado en relación con la efectividad en el tratamiento de cálculos renales es el IMC, destacando que los pacientes obesos (IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>) presentan menores posibilidades de estar libres de litos tras el tratamiento<sup>14,15</sup>. En nuestro caso, el límite de corte de IMC fue determinado en 27 kg/m<sup>2</sup>. Por último, el diámetro mayor de la litiasis es un factor conocido que puede pronosticar fragmentación de la litiasis y ha sido descripto en numerosas observaciones<sup>16-19</sup>.

Estos parámetros expuestos previamente son, en nuestro medio, fácilmente obtenidos; mientras la identificación individual de predictores es de suma importancia, la integración de estos factores puede proveer una rápida herramienta para evaluar la probabilidad de éxito tras la LEC. De esta manera, al conjugar estas 3 variables se puede realizar una estratificación de pacientes en donde un score DIT 0, 1, 2 y 3 correlacionan con la posibilidad de éxito en un 31%, 37%, 58% y 88%, respectivamente.

De esta manera, el sistema presentado no sólo predice la probabilidad de eliminar litiasis, sino que reduce la posibilidad de tratamientos extras e innecesarios, mejorando el perfil costo-efectivo de la LEC. En nuestra serie, pacientes con score DIT 2 y 3 presentan un porcentaje libre de litiasis del 60% al 90%, y son buenos candidatos para litotripsia.

Nuestro trabajo presenta algunas limitaciones: el carácter retrospectivo de los datos y el número de pacientes obviados por no disponer de TC previa pueden influir en los resultados, principalmente, en los puntos de corte propuestos.

## CONCLUSIONES

El *score* DIT podría representar una herramienta predictiva en nuestro medio a la hora de pronosticar resultados de LEC. La utilización del mismo podría limitar el uso de esta terapia sólo en pacientes con perfil favorable (*score* 2-3) y, de esta manera, aumentar la costo-efectividad del procedimiento.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Begun FP, Foley WD, Peterson A, White B. Patient evaluation. Laboratory and imaging studies. *Urol Clin North Am.* 1997 Feb; 24 (1): 97-116.
2. Motola JA, Smith AD. Therapeutic options for the management of upper tract calculi. *Urol Clin North Am.* 1990 Feb; 17 (1): 191-206.
3. Cohen TD, Preminger GM. Management of calyceal calculi. *Urol Clin North Am.* 1997 Feb; 24 (1): 81-96.
4. Pareek G, Hedican SP, Lee FT Jr, Nakada SY. Shock wave lithotripsy success determined by skin-to-stone distance on computed tomography. *Urology.* 2005 Nov; 66 (5): 941-4.
5. Bhojani N, Lingeman JE. Shockwave lithotripsy-new concepts and optimizing treatment parameters. *Urol Clin North Am.* 2013 Feb; 40 (1): 59-66.
6. Tran TY, McGillen K, Cone EB, Pareek G. Triple D Score is a reportable predictor of shockwave lithotripsy stone-free rates. *J Endourol.* 2015 Feb; 29 (2): 226-30.
7. Ouzaïd I, Al-qahatani S, Dominique S, y cols. A 970 Hounsfield units (HU) threshold of kidney stone density on non-contrast computed tomography (NCCT) improves patients' selection for extracorporeal shockwave lithotripsy (ESWL): evidence from a prospective study. *BJU Int.* 2012 Dec; 110 (11Pt B): E438-42.
8. Hesse A, Brändle E, Wilbert D, Köhrmann 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
9. 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.
10. Raynal G, Merlet B, Traxer O. [In-hospital stays for urolithiasis: analysis of French national data] [Artículo en francés]. *Prog Urol.* 2011 Jul; 21 (7): 459-62.
11. Pfister SA, Deckart A, Laschke S, y cols. Unenhanced helical computed tomography vs intravenous urography in patients with acute flank pain: accuracy and economic impact in a randomized prospective trial. *Eur Radiol.* 2003 Nov; 13 (11): 2513-20.
12. 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. *BJU Int.* 2005 Jun; 95 (9): 1285-8.
13. Weld KJ, Montiglio C, Morris MS, Bush AC, Cespedes RD. Shock wave lithotripsy success for renal stones based on patient and stone computed tomography characteristics. *Urology.* 2007 Dec; 70 (6): 1043-6; discussion 1046-7.
14. Pareek G, Armenakas NA, Panagopoulos G, Bruno JJ, Fracchia JA. Extracorporeal shock wave lithotripsy success based on body mass index and Hounsfield units. *Urology.* 2005 Jan; 65 (1): 33-6.
15. Wiesenthal JD, Ghiculete D, Ray AA, Honey RJ, Pace KT. A clinical nomogram to predict the successful shock wave lithotripsy of renal and ureteral calculi. *J Urol.* 2011 Aug; 186 (2): 556-62.
16. Mobley TB, Myers DA, Grine WB, Jenkins JM, Jordan WR. Low energy lithotripsy with the Lithostar: treatment results with 19,962 renal and ureteral calculi. *J Urol.* 1993 Jun; 149 (6): 1419-24.
17. Psihramis KE, Jewett MA, Bombardier C, Caron D, Ryan M. Lithostar extracorporeal shock wave lithotripsy: the first 1,000 patients. Toronto Lithotripsy Associates. *J Urol.* 1992 Apr; 147 (4): 1006-9.
18. Lingeman JE, Coury TA, Newman DM, y cols. Comparison of results and morbidity of percutaneous nephrostolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol.* 1987 Sep; 138 (3): 485-90.
19. Buchholz NP, Rhabar MH, Talati J. Is measurement of stone surface area necessary for SWL treatment of nonstaghorn calculi? *J Endourol.* 2002 May; 16 (4): 215-20.