

HOSPITAL PROVINCIAL DOCENTE "MANUEL ASCUNCE DOMENECH". CAMAGÜEY.
UNIDAD DE NEFROLOGIA

Excreción urinaria de electrólitos en sujetos normales y en pacientes con litiasis calcica idiopática

Por los Dres.:

ADOLFO DELGADO RODRIGUEZ*, VICTOR RODRIGUEZ NAVARRO*,
IVAN SUAREZ ALMEIDA*, JORGE ESTRADA VIDAL*, RUBEN DIAZ**,
ISABEL CARAVIA PUBILLONES*** y JULIO GARCIA SANCHEZ****

Delgado Rodríguez, A. y otros. *Excreción urinaria de electrólitos en sujetos normales y en pacientes con litiasis calcica idiopática*. Rev Cub Med 20: 2, 1981.

La excreción de calcio, fósforo y magnesio en orinas de 24 horas es analizada en 70 sujetos: 35 pacientes con litiasis cálcica idiopática y 35 personas normales con igual distribución de sexo para ambos grupos. Los pacientes con litiasis cálcica presentaron un notable aumento en la calciuria de 24 horas ($185,96 \pm 118,24$ para un DS) comparada con sujetos normales ($129,77 \pm 48,43$ para una DS). La excreción de los otros electrólitos no tuvo diferencia significativa en los 2 grupos estudiados. Las dosificaciones de calcio, fósforo, creatinina y ácido úrico en sangre se comportaron de forma similar en sujetos sanos y en pacientes con litiasis cálcica. El índice calcio/magnesio es notablemente mayor en los enfermos litiásicos que en sujetos normales. Nuestro estudio fundamenta el planteamiento que la excreción aumentada de calcio urinario es un factor de riesgo para la enfermedad renal litiásica.

INTRODUCCION

La litiasis renal constituye uno de los problemas médicos más importantes en el momento actual, tanto por su difícil interpretación patogénica, como por sus secuelas en el órgano afecto, que van, desde

* Especialista de I grado en nefrología del hospital provincial docente "Manuel Ascunce Domenech".

** Licenciado en bioquímica, profesor de la facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Camagüey.

*** Especialista de I grado en urología. Hospital provincial docente "Manuel Ascunce Domenech".

**** Alumno de cuarto año de medicina.

la nefritis intersticial litiásica, hasta la insuficiencia renal crónica.¹⁴

Las investigaciones cuanti-cualitativas de los distintos constituyentes de la orina han sido y son un procedimiento de extraordinario valor en el estudio de la enfermedad renal litiásica. Múltiples y muy variadas han sido las interpretaciones alrededor de los distintos componentes de la orina aceptándose por la gran mayoría de los autores que los valores elevados de calcio urinario son un riesgo en la formación litiásica.

Fundamentándose en la comparación de la excreción urinaria de los diferentes electrolitos entre los sujetos normales y pacientes litíasicos, algunos investigadores plantean que existen otros iones que intervienen en la formación de la litiasis,¹¹ y se ha señalado que las bajas excreciones urinarias de sodio y magnesio pueden ser significativas en la patogénesis del cálculo renal.

La correcta evaluación de todos estos aspectos, requiere un estudio minucioso y están en estrecha relación con la meticulosidad con que se elijan los pacientes, y patrones de muestreos.

Es conocido que la excreción de calcio está influida por la edad, sexo, período de recolección de la muestra y peso corporal.^{12,13} Las excreciones de sodio pueden variar notablemente en los pacientes con nefropatías intersticiales, y muchos otros aspectos, como son las distintas medicaciones impuestas en el momento de las investigaciones, por lo que es necesario hacer una correcta interpretación de los datos obtenidos.

Por ser la litiasis renal una de las principales causas de consulta nefrourológica en nuestro medio, y valorando las graves consecuencias que dicho padecimiento ofrece al funcionamiento renal, hemos decidido realizar la presente investigación, basándonos en los datos expuestos con anterioridad.

MATERIAL Y METODO

En nuestra investigación analizamos dos poblaciones, una constituida por 35 sujetos normales, 18 masculinos y 17 femeninos, cuyas edades oscilaron entre 18 y 56 años con un promedio de 32,28 y la otra formada por 35 pacientes con litiasis cálcica idiopática, 18 masculinos y 17 femeninos cuyas edades se encontraban entre 25 y 56 años y su promedio era de 40,88 (cuadro I).

Grupo 1. *Sujetos Normales*

Consideramos normales aquellas personas que no presentan antecedentes de enfermedad cardiovascular, respiratoria, ni renal, que su examen físico no

CUADRO I

DETERMINACION DE EDAD Y SEXO EN
SUJETOS NORMALES Y
PACIENTES LITIASICOS

	Normales	Litiásicos
Edad	32,28 (18-56)	40,88 (25-56)
Femeninos	17	17
Masculinos	18	18
Total	35	35

presenta alteraciones, que las determinaciones sanguíneas de: hemograma, creatinina, calcio, fósforo y ácido úrico son normales, y que tienen cultivos urinarios negativos.

Grupo 2. *Litiasis Cálcica Idiopática*

Para ser incluidos en este grupo nuestros pacientes tuvieron que cumplir los siguientes requisitos.

- No presentar enfermedades capaces de predisponer a la formación de litiasis (mieloma, sarcoidosis, acidosis tubular renal, etc.).
- La imagen de la litiasis en los rayos x debe ser de densidad cálcica.
- Tener un estudio químico del cálculo, que descarte la posibilidad de otro tipo de litiasis (ácido úrico, etcétera), y que corrobore el origen cálcico.
- La cifra de calcio sanguíneo debe encontrarse dentro de límites normales.

Todos nuestros casos cumplieron los criterios A y B, pudiendo alternar el B y C o poseer los 4 criterios al unísono.

Método de Muestreo

En nuestro estudio no se realizaron regulaciones dietéticas; encontrándose ambas poblaciones con una dieta libre sin ingerir ningún tipo de medicamento y deambulando libremente.

CUADRO II

DETERMINACIONES SANGUINEAS EN SUJETOS NORMALES Y LITIASICOS

	Normales	Litiásicos
Calcio	9,64 ± 0,73	9,25 ± 1,06
Fósforo	4,63 ± 1,18	3,01 ± 0,518
Creatinina	0,78 ± 0,51	0,96 ± 0,61
Acido úrico	5,09 ± 1,16	5,32 ± 1,39

Valores en Mg % para 1 DS. DS = desviación estándar.

Las dosificaciones de los distintos componentes urinarios se realizaron en orinas recolectadas minuciosamente durante 24 horas y preservadas por un centímetro cúbico de formol al 10%.

Los parámetros humorales fueron valorados mediante una extracción sanguínea realizada al momento de terminada la recolección urinaria, encontrándose todos nuestros casos en ayunas.

A todos los sujetos sometidos a la investigación, se les realizó un cultivo urinario inmediatamente después de concluido el período de la recolección excluyéndose del estudio aquellos sujetos con cultivos de orinas positivos.

Métodos de Laboratorio

Para la determinación del calcio se utilizó la técnica fotométrica Connecty,^u que se basa en la formación de un complejo coloreado de calcio con la alizarina.

Para la determinación del fósforo se utilizó la técnica colorimétrica de Fislse y Subbarow¹⁵ que utilizan como reactivos el molibdato de amonio y el aminonaftol sulfónico.

El ácido úrico fue determinado mediante la reacción con el fósforo tungstato alcalino y la siguiente medición de la solución coloreada en un fotocolorímetro según el esquema propuesto por Henry.¹

El magnesio fue determinado mediante la formación de un complejo coloreado con Xiiidilblon y para su medición

CUADRO III

DISTRIBUCION DE LOS PACIENTES LITIASICOS POR GRUPOS DE EDAD

Edad	No. de pacientes	%
Menor de 20	0	—
20-29	6	17,16
30-39	9	25,71
40-49	12	34,28
50-59	8	22,85
Mayores de 60	0	—
Total	35	100

fotométrica se usa el Mercko Tert Art No. 3338 de la firma Merk-Darmstadt.

RESULTADOS

Los valores sanguíneos (cuadro II) de calcio (9,64 ± 0,73), fósforo (4,63 ± 1,18), ácido úrico (5,09 ± 1,16) y creatinina (0,78 ± 0,51) en pacientes litiásicos fueron similares a los obtenidos en sujetos normales (Ca 9,28 ± 1,06); (P 3,01 ± 0,6); (ácido úrico 5,32 ± 1,39), (creatinina 0,96 ± 0,61), no existiendo diferencias significativas entre los mismos.

En nuestro grupo de pacientes litiásicos la mayor incidencia de cálculos renales ocurrió entre los 30 y 50 años de edad (60%) y no se encontró ningún paciente de menos de 20 años, ni mayor de 60 (cuadro III).

La excreción urinaria de calcio, fósforo y magnesio fue mayor en los pacientes litiásicos que en los sujetos normales (cuadro IV). Existió una diferencia significativa entre la calciuria de los casos litiásicos (185,96 ± 118,24 para una DS) y los casos sanos (129,77 ± 48,33 para una DS) con una P < 0,02. Los valores entre la fosfaturia y la magnesuria de ambas poblaciones no presentaron diferencias significativas.

Se hallaron los índices Ca/P y Ca/Mg en ambos grupos (cuadro V).

CUADRO IV

DETERMINACIONES URINARIAS EN SUJETOS NORMALES Y LITIASICOS

Grupo	Calcio	Fósforo	Magnesio
Sujetos normales	129,77 ± 48,33	520,16 ± 205,16	77,11 ± 31,27
	P < 0,02	NS	NS
Pacientes litíasicos	185,96 ± 118,24	562,9 ± 367,64	81,59 ± 40,89

Valores en Mg/ 24 horas
 *BG = No significativo

DS = desviación estándar
 Test Student P < 0,05

CUADRO V

DETERMINACION DE LOS INDICES CALCIO/FOSFORO Y CALCIO/MAGNESIO EN SUJETOS SANOS Y LITIASICOS

Grupo	Calcio/fósforo	Calcio/magnesio
Sujetos normales	0,35 ± 0,29 1DS	1,95 ± 1,27 1DS
	P < 0,2	P < 0,01
Pacientes litíasicos	0,469 ± 0,61 1DS	2,67 ± 1,15 1DS

Valores en Mg/ 24 horas DS =
 desviación estándar Test Student
 P < 0,05

El índice Ca/P en sujetos litíasicos (0,469 ± 0,610 para un DS) no tuvo diferencias significativas con lo de los sujetos sanos (0,35 ± 0,293 un DS) para una P < 0,01.

El índice Ca/Mg presentó diferencias significativas entre las dos poblaciones estudiadas encontrándose que en sujetos litíasicos el mismo fue de 2,67 ± 1,15 un DS y en los casos sanos de 1,95 ± 1,27 un DS; para una P < 0,01.

En todos nuestros casos los cultivos urinarios fueron negativos.

DISCUSION

En nuestra investigación consideramos dos poblaciones, cuyas edades os

cilaron entre 18 y 56 años para los casos normales y entre 25 y 56 años para los pacientes litíasicos, no se valoraron los sujetos mayores de 60 años, que se encontrasen encamados, o que tuviesen tratamiento medicamentoso alguno, por ser éstos factores que pueden alterar la excreción electrolítica urinaria.

Ninguno de nuestros pacientes litíasicos presenta cifras de calcio sérico que nos hicieran sospechar hiperparatiroidismo, y los valores promedios tienen características muy similares en las dos poblaciones estudiadas; nuestros valores de fosfato sérico en pacientes litíasicos (3,01 ± 0,598) son ligeramente menores que en sujetos normales (4,63 ± 1,18 un DS) hecho éste que

algunos autores han señalado como de importancia al valorar los pacientes litíasicos con hipercalciuria idiopática (Nielsen, Sherrard y Houssler 1976). En nuestros estudios el bajo valor de fosfato sérico no es un dato significativo en los pacientes formadores de litiasis.

En nuestra investigación se encontró una mayor excreción de calcio, fósforo y magnesio urinario en los sujetos litíasicos; existiendo una diferencia significativa entre la calciuria del paciente formador de cálculos y la población normal, este hecho nos hace plantear que en los pacientes litíasicos existe un disturbio en los diversos mecanismos reguladores del calcio, que podría estar dado por una alteración en la compleja interacción que existe entre el calcio dietético, la absorción intestinal y los mecanismos renales de excreción del mismo. Gran número de investigadores consideran la hipercalciuria como un factor de exceso para la formación renal litíasi-caⁱ» esto se corrobora en los datos obtenidos por nosotros.

Experiencias *in vitro* han demostrado que los altos valores de magnesio aumentan la solubilidad del oxalato de calcio, uno de los más frecuentes constituyentes de la litiasis renal, y se encuentran algunas informaciones que refieren buena efectividad con el tratamiento de sales de magnesio, en pacientes con litiasis renal recurrente.^{17,18,20}

La baja excreción de magnesio urinario ha sido considerada por algunos autores como factor importante en la formación litíasi-ca,³¹ lo cual no ha sido definitivamente comprobado por otros estudios. En nuestra investigación la magnesuria de los pacientes litíasicos

no presenta diferencias significativas con la obtenida en sujetos sanos.

Algunos estudios sustentan el planteamiento que lo más importante al valorar la excreción urinaria de calcio y magnesio no son sus valores absolutos, sino la relación entre los mismos, es decir, el índice calcio/magnesio. En dichos estudios no siempre ha sido posible determinar si el aumento del índice Ca/Mg, se debe a un aumento de la calciuria o a una disminución de la magnesuria. En nuestra investigación el índice Ca/Mg de los pacientes litíasicos es mayor que el de los sujetos sanos y existe diferencia significativa entre los mismos (aunque nuestras cifras de magnesio urinario son ligeramente mayores en los casos litíasicos), por lo que afirmamos que nuestro mayor índice Ca/Mg en pacientes con cálculos renales es exceso de los valores elevados de calcio urinario hallados en dichas poblaciones.

Los resultados de nuestra investigación hacen evidente, la importancia que tiene la excreción aumentada de calcio urinario considerando él la misma como un factor de riesgo para la formación litíasi-ca.

Las fosfaturias halladas no presentan diferencias significativas entre ambos grupos.

CONCLUSIONES

Consideramos que los resultados obtenidos en nuestra investigación son de un alto valor en el estudio del enfermo calculoso y brinda las bases para continuar nuevas investigaciones sobre la patogenia y procederes terapéuticos de tan terrible enfermedad.

SUMMARY

Delgado Rodríguez, A. et al. *Urinary excretion of electrolytes in normal subjects and in patients with idiopathic calcium lithiasis.* Rev Cub Med 20: 2, 1981.

Calcium, phosphorus and magnesium excretion in 24 hours urines from 70 subjects is analyzed; 35 patients suffering idiopathic calcium lithiasis and 35 normal subjects, with the same sex distribution for both groups. Patients with calcium lithiasis showed a 24 hours remarkable increasing calciuria ($185,96 \pm 118,24$ for DS) compared to normal subjects ($129,77 \pm 48,43$ for DS). There was not significative difference for the excretion of other electrolytes on the two studied groups. Dosis of calcium, phosphorus, creatinine and uric acid in the blood had similar behavior in healthy subjects as in patients with

calcium lithiasis. Calcium-magnesium index is noticeable greater in lithiasic patients than in normal subjects. The statement that the increased excretion of urinary calcium is a risk factor to lithiasic renal disease is supported in our study.

RÉSUMÉ

Delgado Rodríguez, A. et al. *Excrétion urinaire d'électrolytes chez des sujets normaux et chez des patients atteints de lithiase calcique idiopathique.* Rev Cub Med 20: 2, 1981.

L'excrétion de calcium, phosphore et magnésium en urines de 24 heures est analysée chez 70 individus, dont 35 patients atteints de lithiase calcique idiopathique et 35 sujets normaux, les deux groupes ayant une distribution par sexe similaire. Les patients lithiasiques ont présenté une augmentation notable de la calciurie de 24 heures ($185,96 \pm 118,24$ pour une DS) par rapport à celle des sujets normaux ($129,77 \pm 48,43$ pour une DS). L'excrétion des autres électrolytes n'a pas présenté de différence significative dans les deux groupes étudiés. Les dosages de calcium, phosphore, créatinine et acide urique dans le sang se sont manifestés de façon similaire chez les sujets sains et chez les patients ayant lithiase calcique. L'indice calcium/magnésium est significativement plus élevé chez les lithiasiques que chez les individus normaux. Cette étude soutient l'énoncé qui signale que l'excrétion urinaire augmentée de calcium est un facteur de risque pour la maladie rénale lithiasique.

PE30ffi

ÜeJii irajio Pojipii rec, A. 0 coTpyuffii KB. 7pnHapnoe Banemie^{^^}e KTpój inTOB y HopMaJibKHx cyóieKTOB 0 y nauneHTOfc c miuonaTuMec KHM KafI feimeBbl M JIOT0a3OM» a*v C»»b Mad 201 2, 1981 .

y 70 cyOtenTOB óuJia npoaHajiD30poBaHa 24- x qacoBaa MOMa c BfeLae- jiefdHMK KaJibixüfl, \$ocq)opa 0 Marmifl; 03 9Tofl rpynna cyóieKTOB 3b CTpaaaji0 HÉ0onaTHeckOM KajibtuseBHM JiOTaa3OM 0 35 cyóieKTOB Hup MaJibHHX,nponopuafl irojia sthx cyóieKTOB ótuia 0,0,0 HaKOB0ñ b oóenx- rpynnax. fiaix0eHTti c KajibiiEeBHM JinTOa3OM nonasajua Ha 3Ha'WTe./ib- Hoe yBeJIM'ieHue KafIbUBypafl 24- x qacoBoro (185,%r 118,24 Ha IIC) no cpaBHeHHK c HopMajibHHMO cyOteKTaMO (129,77^ 38,43 na H.C). - Rmtip.jp.ma jpyprnx 3JieKTpOJIMTOB He HMeJiO 3Ha^0TeJibHO0 pa3Hmai b oóera rpynna. X.03b na/ibuna, (JocTJiopa, KpeaTOHa momébou ríjcjiotu- b KpoBB Cara CXOKOMO Kan y HopManbHHx cyOteKTOB, tan 0 y na- maeHTOB, cTpauaioiux na0onaTO'qecKOM Ka/ibimeBhiM juiTuasoM. Haaenc KaJibnHñ/MarHHfi 3HaH2Tejib Bume y nanueHTOB, óoJibHux AKTOa&oM - H6M y HopMajibHHX cyóieKTOB. Rame HccjieflIOBarae oóoçHOBBiBaeT np0 Terañ o tom, hto noBbniieHHoe BhmeJieHBe na/ibuna b Moqe HBJiaeTCfl (J¿KTOpoM onacHocTO npa 3aOoJieBaHHE JiOTMa3OM ooneK.

BIBLIOGRAFIA

1. *Hamburger, J.* Nefrología. Vol. II, 1ra. ed., pág. 1609. Toray, Barcelona, 1967.
2. *Singh, M. et al.* The residual renal stone. Br J Urol 125: 47, 1976.
3. *Marshall, V. et al.* The natural history of renal and ureteric calculi. Br J Urol 117: 47, 1975.
4. *Black, D.A.K.* Enfermedades del riñón. II ed., pág. 440, Editorial Espax, Barcelona, 1970.
5. *Drach, IV.G.* Contribution to therapeutic decisions of ratios absolute valúes and other measures of calcium, magnesium, urate or oxalate balance in stone formers. J Urol 116: 338, 1976.
6. *Welshman, G.S.; G.M. Me Geown.* The relationship of the urinary cations, calcium, magnésium, sodium and potassium in patients with renal calculi. Br J Urol 47: 237, 1975.
7. *Ljünghall, S. et al.* Mechanisms of hypercalciuria in recurrent renal stone formers. Scand J Urol Nephrol (Suppl.) 41: 77, 1977.
8. *Lieberman, A.V. et al.* Metabolic and calcium kinetic studies in idiopathic hypercalciuria. J Clin Invest 54: 387, 1974.

7. *Ljünghall, S.; V.A. Waern.* Urinary electro-lytes in renal stone formers and healthy subjects. *Scand J Urol Nephrol (Suppl.)* 41: 55, 1977.
8. *Hallson, C.P.; A.G. Rose.* Crystalluria in normal subjects and in stone formers with and without thiazide and cellulose phosphate treatment. *Br J Urol* 48: 515, 1976.
9. *Dent, E.C.; J.D. Suñor.* Presence late crystal growth in urine of normal and of stone-formers. *Lancet* 2: 21, 1969.
10. *Duursma, A.S. y colaboradores.* Metabolismo del calcio y los fosfatos en pacientes con función renal reducida. *Organograma* 3, 1976.
11. *Rosman, C.; S.M. García.* Fisiopatología del metabolismo del calcio. *Prog Patol Clin* 20: 331, 1974.
12. *Connestry, H.V.* Determination of serum calcium by means of sodium oligosulfonate. *Clin Chem* 11: 716, 1965.
13. *Fislse, C.H.; V. Subbarow.* The colorimetric determination of phosphorus. *J Biol Chem* 66: 375, 1975.
14. *Henry, R.J.* Química clínica. Bases y principios. 1ra. ed., tomo I, pág. 337, 1969.
15. *Pack, C. et al.* The hypercalciurias causes, parathyroid functions, and diagnostic criteria. *J Clin Invest* 54: 387, 1974.
16. *Yendt, R.T.; M. Cohanim.* The management of the patient with calcium stones. *Br J Urol* 48: 507, 1976.
17. *Thomas, C.W.* Clinical concepts of renal calculous disease. *J Urol* 113: 423, 1975.
18. *Rose, A.G.* The causes and medical treatment of renal calculi. *Practitioner*. 218: 74, 1977.
19. *Robertson, G.W. et al.* Calcium crystalluria in recurrent renal stone former. *Lancet*. II: 21, 1969.

Recibido: junio 23, 1979.
Aprobado: abril 22, 1980.

Dr. *Adolfo Delgado Rodríguez*
Hosp. Prov. Doc. "Manuel Ascunce Domenech"
Carretera Central Oeste
Camagüey.