

Composición de las urolitiasis y trastornos metabólicos renales en adultos cubanos

The composition of urolithiasis in Cuban adult patients and its relationship with renal metabolic disorders

Raymed Antonio Bacallao Méndez^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-7043-0597>

Reynaldo Mañalich Comas¹ <https://orcid.org/0000-0002-9424-5839>

Inés Magdalena Roig Duarte¹ <https://orcid.org/0000-0002-2396-1045>

Francisco Gutiérrez García¹ <https://orcid.org/0000-0002-9972-4142>

Médelin Rebeca Reyes González¹ <https://orcid.org/0000-0002-3634-998X>

Adilén Hernández León¹ <https://orcid.org/0000-0003-2733-4476>

¹Instituto de Nefrología “Dr. Abelardo Buch López”. La Habana, Cuba.

* Autor para la correspondencia: raymed@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: La litiasis urinaria es una enfermedad común, cuya prevalencia se incrementa a escala nacional y planetaria.

Objetivos: Conocer la composición de las urolitiasis en pacientes adultos cubanos y su relación con los trastornos metabólicos renales.

Métodos: Estudio descriptivo, transversal. Universo constituido por los pacientes cubanos de 19 años y más de edad, que se realizaron estudio de composición de urolitiasis en el Instituto de Nefrología “Dr. Abelardo Buch”, de La Habana, Cuba, en el período comprendido de 2011-2020. De ellos 443 se habían realizado estudio metabólico renal. Los datos fueron recogidos de los informes de resultados, de composición de litiasis y de estudio metabólico. Se utilizó análisis de distribución de frecuencias, y para identificar las relaciones, el test independencia.

Resultados: En cuanto a la composición química, predominaron las litiasis de oxalato de calcio. Los trastornos metabólicos más frecuentes fueron excreción de sodio aumentada (46,7 %) y volumen urinario bajo (29,3 %). La frecuencia de pacientes con litiasis cálcicas, fue superior en los que tuvieron excreción de sodio aumentada (78,3 %), y en los que presentaron hipercalcemia (83,3 %), en contraste con las frecuencias de este tipo de litiasis, en los que no presentaron dichos trastornos ($p=0,03$ en ambos casos).

Conclusiones: Las urolitiasis más comunes en adultos cubanos son las cálcicas, especialmente las de oxalato de calcio. Los trastornos metabólicos más frecuentes son: excreción urinaria aumentada de sodio, volumen urinario bajo y pH urinario ácido. La presencia de litiasis cálcicas se relaciona con excreción urinaria aumentada de sodio y con hipercalcemia.

Palabras clave: litiasis; hipercalcemia; espectroscopía infrarroja; sal; volumen urinario.

ABSTRACT

Introduction: Urinary lithiasis is a common disease, whose prevalence is increasing on a national and planetary scale.

Objectives: To know the composition of urolithiasis in Cuban adult patients and its relationship with renal metabolic disorders.

Methods: Descriptive, cross-sectional study. Universe constituted by Cuban patients aged 19 and over, who underwent a composition study of urolithiasis at the “Dr. Abelardo Buch” Institute of Nephrology, in Havana, Cuba, in the period 2011-2020. In 443 of them, a renal metabolic study had also been carried out. The data were collected from the results reports of stone composition and metabolic study. Frequency distribution analysis was used, and the independence test was used to identify relationships.

Results: Regarding chemical composition, calcium oxalate stones predominated. The most frequent metabolic disorders were increased sodium excretion (46.7%) and low urine volume (29.3%). The frequency of patients with calcium stones was higher in those with increased sodium excretion (78.3%) and in those with hypercalciuria (83.3%), in contrast with the frequencies of this type of lithiasis, in those who did not present these disorders ($p=0.03$ in both cases).

Conclusions: The most common urolithiasis in Cuban adults are calcium ones, especially those of calcium oxalate. The most common metabolic disorders are: increased urinary sodium excretion, low urinary volume and acid urinary pH. The presence of calcium lithiasis is related to increased urinary sodium excretion and hypercalciuria.

Keywords: lithiasis; hipercalciuria; infrared spectroscopy, salt, urinary volume.

Recibido: 22/02/2022

Aceptado: 25/04/2022

Introducción

La litiasis urinaria es una enfermedad común cuya prevalencia se incrementa a escala nacional y planetaria.^(1,2,3) En Cuba su prevalencia en población adulta se estima alrededor del 5 %.⁽²⁾ La composición de las litiasis es afectada por los hábitos dietéticos, las condiciones socioeconómicas, la edad, el sexo, la etnia, las características genéticas, entre otros factores.^(4,5)

La evaluación de la composición de las litiasis es fundamental para conocer la posible etiología y los mecanismos fisiopatológicos de la litogénesis del paciente.^(5,6) Dado que la formación de cristales urinarios que luego pueden convertirse en litiasis ocurre como consecuencia de la sobresaturación de la orina para una o más sales con poder litogénico una disminución de las sustancias que evitan la formación y el crecimiento de los cálculos (factores de riesgo bioquímicos), el estudio de estos factores también resulta esencial en la evaluación diagnóstica.⁽⁷⁾ Estos elementos, composición de las litiasis y factores de riesgo bioquímicos, resultan esenciales para tomar medidas encaminadas a la prevención y el tratamiento óptimo de las urolitiasis.⁽⁸⁾

En el caso de las litiasis de cistina y estruvita ($MgNH_4P$) la asociación causal con la cistinuria y la infección urinaria crónica por gérmenes que desdoblan la urea, respectivamente es muy evidente.^(6,7) Sin embargo, para las litiasis más comunes, cálcicas, úricas y mixtas, los factores de riesgo son múltiples y los hallazgos bioquímicos de más difícil interpretación.⁽⁸⁾

La investigación tuvo como objetivo conocer la composición de las urolitiasis en pacientes cubanos adultos y su relación con los trastornos metabólicos renales (factores de riesgo bioquímicos).

Métodos

Se realizó un estudio observacional descriptivo, de corte transversal. El universo de estudio estuvo constituido por todos los pacientes cubanos de 19 años de edad y más, procedentes de todo el país, que se realizaron estudio de composición de urolitiasis en el Instituto de Nefrología “Dr. Abelardo Buch”, de La Habana, Cuba, en el período comprendido entre el 2011 al 2020 (10 años). De ellos, 443 (22,2 %) también se habían realizado estudio metabólico renal en dicha institución en igual período (con una diferencia menor de un año entre ambos estudios).

Todos los datos fueron recogidos a partir de los informes de resultados, de composición de litiasis y de estudio metabólico. Se registraron las variables: edad, sexo, peso, talla, composición de la litiasis, volumen urinario, concentraciones plasmáticas de creatinina, calcio, fósforo, ácido úrico y excreción urinaria en 24 h de creatinina, sodio, calcio, fósforo, ácido úrico, magnesio, oxalato y citrato. Además, se registró el pH urinario, y la presencia o no de cistinuria e infección del tracto urinario (ITU). En el caso de sujetos que se hicieron más de un estudio del mismo tipo en el período, solo se consideró el primero realizado.

Las litiasis fueron analizadas con un espectroscopio modelo *Philips* PU9516 de doble haz, se aplicó la técnica de disco de haluro (espectroscopia infrarroja). Se tomaron dos muestras de cada litiasis, una de la superficie y otra del centro (núcleo). Se pulverizó de 0,5mg a 2mg de cada parte de la piedra con un soporte en polvo inerte (bromuro de potasio anhidro) en una proporción de 0,5 % a 2 % en un mortero de ágata. Esta mezcla fue transferida a un contenedor adecuado y prensada a 10 t/cm² para formar una esfera transparente de 13 mm de diámetro. La región espectral investigada fue la de 600 a 4 000 λ . Los diferentes compuestos se identificaron mediante comparación con espectros de referencia.

Las litiasis fueron clasificadas según la sal predominante; se consideraron conformadas por un tipo de sal (simples) las que tuvieron un componente químico que excedía el 90 % de la composición total. En los casos en que ninguno de los componentes superó dicho porcentaje, las litiasis fueron clasificadas como compuestas. No fueron incluidas las litiasis constituidas por medicamentos o artefactos. Para agrupar las litiasis en cálcicas o úricas se siguió como criterio, que las litiasis simples o las compuestas contuvieran únicamente sales cálcicas o úricas, respectivamente. Se clasificaron como mixtas las litiasis compuestas por una mezcla de sales de calcio y de uratos.⁽⁴⁾ Para esta agrupación no fueron tomadas en cuenta las litiasis infecciosas (estruvita) ni de cistina.

Para la realización del estudio metabólico renal se excluyeron los individuos con muestras mal recolectadas, los pacientes extranjeros, los vegetarianos, aquellos con incontinencia urinaria o trastornos en el vaciamiento vesical, así como sujetos con distrofias musculares, amputados y con función renal por aclaramiento de creatinina $< 30 \text{ mL/min/1,73m}^2\text{SC}$. Además de los que habían presentado un cólico renal en las últimas seis semanas, llevasen tratamiento de reemplazo hormonal o se hubieran realizado una cirugía bariátrica.

Todos los sujetos fueron interrogados para asegurar que no cumplieran ningún criterio de exclusión; se les suspendió toda la medicación cinco días antes del estudio (excepto aquellos que implicaran un riesgo vital, siempre que no incluyeran diuréticos, alcalinizantes urinarios o hipouricemiantes) y se les recogió una muestra de orina de 24 h (en frascos lavados y con timol al 5 % como preservativo) con su dieta usual (*ad libitum*), y una muestra de sangre de 10 mL, en ayunas. Además, fueron pesados y tallados, y se les tomó una muestra independiente de orina (en ayunas) para realizar minicultivo y mensuración de pH urinario.

La superficie corporal (SC) fue calculada por la fórmula de *Dubois-Dubois*.⁽⁹⁾ Se consideró una muestra de orina bien recogida cuando la excreción de creatinina se encontraba a menos de ± 1 desviación estándar (DE) con respecto al valor de referencia según la edad, sexo y talla del sujeto.⁽¹⁰⁾ El estado nutricional de los pacientes fue determinado según el índice de masa corporal (IMC) en kg/m^2 ; los pacientes fueron clasificados en: desnutridos ($<18,5$), normopesos ($18,5-24,9$), sobrepesos ($25-29,9$) y obesos (≥ 30).⁽¹¹⁾

Las determinaciones analíticas fueron realizadas por técnica espectrofotométrica, con un autoanalizador *HumaStar 80* de la firma *Human Diagnostics*, Magdeburgo, Alemania. Se consideraron los siguientes valores de corte para el diagnóstico de los trastornos metabólicos: hipercalcemia (calcio plasmático total $> 10,2 \text{ mg/dL}$ o $2,55 \text{ mmol/L}$), hipofosfatemia (fósforo plasmático $< 2,5 \text{ mg/dL}$ o $0,8 \text{ mmol/L}$), hiperuricemia (ácido úrico plasmático $> 7 \text{ mg/dL}$ o $416 \mu\text{mol/L}$ en hombres y $> 5,7 \text{ mg/dL}$ o $340 \mu\text{mol/L}$ en mujeres), hipercalciuria (calcio urinario $> 4,0 \text{ mg}$ o $0,10 \text{ mmol/kg/día}$), hiperuricosuria (ácido úrico urinario $> 800 \text{ mg}$ o $4,76 \text{ mmol/día}$ en hombres y $> 750 \text{ mg}$ o $4,46 \text{ mmol/día}$ en mujeres), hiperoxaluria (oxalato urinario $> 45 \text{ mg}$ o $0,5 \text{ mmol/día}$), hipocitaturia (citrato urinario $< 350 \text{ mg}$ o $1,82 \text{ mmol/día}$), hipomagnesuria (magnesio urinario $< 60 \text{ mg}$ o $2,88 \text{ mmol/día}$), excreción de sodio aumentada (sodio urinario $> 3 \text{ mEq/kg/día}$), flujo urinario bajo (volumen urinario $< 20 \text{ mL/kg/día}$) y pH urinario ácido (en ayunas) $< 5,3$.⁽⁸⁾ La función renal fue medida por aclaramiento de creatinina en $\text{mL/min/1,73 m}^2 \text{ SC}$. La cistinuria y la ITU se diagnosticaron de forma cualitativa.

El estudio fue aprobado por el Consejo Científico y el Comité de Ética de la Investigación del Instituto de Nefrología “Dr. Abelardo Buch López”. Todos los pacientes dieron su consentimiento para participar en la investigación. Se garantizó la confidencialidad de los datos recogidos durante el estudio.

Para el procesamiento estadístico se utilizó la técnica estadística de análisis de distribución de frecuencias. Para cada una de las categorías de las variables fueron calculadas las frecuencias absolutas y relativas (porcentajes). Para la edad de los pacientes con estudio de composición de la litiasis se calculó la media, la desviación estándar (D.E.), el mínimo y el máximo; en el caso de la edad, el peso, el IMC y la SC de los pacientes con estudio metabólico renal, la media y la D.E. Para identificar las posibles relaciones entre los

trastornos metabólicos renales y la composición de las litiasis se empleó el *test* no paramétrico de independencia. Para todas las pruebas de hipótesis realizadas se fijó un nivel de significación $\alpha=0,05$.

Resultados

Fueron estudiadas 1996 urolitiasis de 1415 hombres (70,9 %) y 581 mujeres (29,1 %), con una edad promedio de 46,7 años (edad mínima de 19 años y máxima de 86 años). La composición química de las litiasis mostró que 522 (25,7 %) eran compuestas (conformadas por más de una sal), como destaca el predominio de las litiasis de oxalato de calcio que constituyeron más de la mitad de los cálculos estudiados (Tabla 1).

Tabla 1- Composición química de las litiasis renales estudiadas

Composición química	No	%
Oxalato de calcio	1016	50,9
Oxalato de calcio + fosfato de calcio	222	11,1
Oxalato de calcio + ácido úrico	199	10,0
Ácido úrico	193	9,7
Fosfato de calcio	126	6,3
Estruvita	122	6,1
Oxalato de calcio + fosfato de calcio + ácido úrico	56	2,8
Carbonato de calcio	25	1,3
Estruvita + oxalato de calcio	19	0,9
Fosfato de calcio + ácido úrico	16	0,8
Cistina	2	0,1
Total	1996	100

De las litiasis de oxalato de calcio (609, el 59,9 %) eran monohidratadas en tanto el resto eran dihidratadas. Además 1512 (75,7 %) de las litiasis contenían oxalato de calcio en su composición y 1679 (84,1 %) presentaban algún contenido cálcico. Los uratos estaban presentes en 464 (23,2 %) de los cálculos. El resto de las litiasis simples presentó una frecuencia inferior al 10 %. En el caso de las litiasis de fosfato de calcio, debe aclararse que las de apatita (112) constituyeron el 88,8 % y el resto eran de brushita.

Al agrupar los tipos de litiasis de los pacientes que se realizaron estudio de composición de las litiasis y estudio metabólico renal se evidencia el predominio de las litiasis cálcicas, que constituyeron el 73,1 %, seguida por las litiasis mixtas (16,3 %) y las úricas (9,3 %). Las litiasis infecciosas y de cistina presentaron frecuencias inferiores al 2 % (Tabla 2).

Tabla 2- Tipos agrupados de urolitiasis de los pacientes con estudio metabólico realizado

Tipo de litiasis	No	%
Cálcicas	324	73,1
Úricas	41	9,3
Infecciosas	5	1,1
Cistina	1	0,2
Mixtas	72	16,3
Total	443	100

Al analizar las características de los pacientes destaca el predominio de los pacientes entre 40 y 59 años que constituyeron más del 50 % de los casos (edad media- 44,6 años), y de hombres que fueron el 68,2 %. Más del 70 % de los pacientes se encontraba sobrepeso u obeso al momento del estudio. El IMC promedio fue de 27,7 kg/m² (D.E.-4,9), y la superficie corporal media de 1,84 m² (D.E.- 0,22) (Tabla 3).

Tabla 3- Edad, sexo y valoración nutricional de los pacientes con estudio metabólico renal realizado

Variable	Categoría	No	%
Edad (años)	19-39	149	33,6
	40-59	235	53,0
	60-78	59	13,3
Sexo	Masculino	302	68,2
	Femenino	141	31,8
Valoración nutricional	Desnutrido	11	2,5
	Normopeso	115	26,0
	Sobrepeso	182	41,1
	Obeso	135	30,5

Los trastornos metabólicos renales (factores de riesgo bioquímicos) que se presentaron con mayor frecuencia fueron la excreción de sodio aumentada (46,7 %) y el volumen urinario bajo (29,3 %), seguidos por el pH urinario ácido (21,0 %), la hipomagnesuria (20,8 %), y la hipocitraturia (20,3 %). Con frecuencias relativas entre el 10 y 20 % se presentaron la hiperuricemia (19,6 %), la hipercalcemia (19,0 %) y la hipofosfatemia (16,9). El resto de los trastornos tuvo una frecuencia inferior al 10 % (Tabla 4).

Tabla 4- Trastornos metabólicos de los pacientes estudiados

Trastorno metabólico	No	%
Excreción de sodio aumentada	207	46,7
Volumen urinario bajo	130	29,3
pH urinario ácido	93	21,0
Hipomagnesuria	92	20,8
Hipocitraturia	90	20,3
Hiperuricemia	87	19,6
Hipercalcemia	84	19,0
Hipofosfatemia	75	16,9
Hiperuricosuria	32	7,2
Hiperoxaluria	8	1,8
Hipercalcemia	8	1,8

Se muestra en la tabla 5 la frecuencia de los tipos más comunes de litiasis renal, según la presencia de los diferentes trastornos metabólicos. Se puede notar que la frecuencia de pacientes que presentó litiasis cálcicas fue superior en los que tuvieron excreción de sodio aumentada (78,3 %), comparada con la frecuencia de este tipo de litiasis en los que no presentaron este trastorno metabólico (68,4 %) ($p=0,03$), asimismo resultó superior en los que presentaron hipercalcemia (83,3 %), en contraste con la frecuencia de la litiasis en los que no tuvieron el trastorno (70,8 %) ($p=0,03$). Además, resultó mayor la frecuencia de

pacientes con litiasis úricas entre los que poseían pH urinario ácido (22,6 %), con respecto a la frecuencia del grupo de pacientes sin el trastorno (5,7 %) ($p=0,00$), y la de pacientes con litiasis mixtas resultó superior en los que mostraron volumen urinario bajo y pH urinario bajo (24,6 % y 23,7 % en este mismo orden), en comparación con las de los pacientes que de forma respectiva no tuvieron estos trastornos (12,8 % y 14,3 %) ($p=0,00$ y $p=0,04$).

En los otros casos en que las asociaciones resultaron ser estadísticamente significativas, se puede observar que los patrones de comportamiento de las frecuencias fueron contrarios, con valores en cada tipo de litiasis más elevados en los pacientes sin el trastorno (Tabla 5).

Tabla 5- Frecuencia de los tipos más comunes de litiasis renal según presencia de los diferentes trastornos metabólicos

Trastorno metabólico		Tipo de litiasis					
		Cálxicas		Úricas		Mixtas	
		No	%	No	%	No	%
Excreción de sodio aumentada	Sí	162	78,3	15	7,2	26	12,6
	No	154	68,4	26	11,6	43	19,1
Volumen urinario bajo	Sí	80	61,5	17	13,1	32	24,6
	No	244	78,0	24	7,7	40	12,8
pH urinario ácido	Sí	49	52,7	21	22,6	22	23,7
	No	275	78,6	20	5,7	50	14,3
Hipomagnesuria	Sí	63	68,5	11	12,0	17	18,5
	No	167	72,3	18	7,8	43	18,6
Hipocitraturia	Sí	64	71,1	7	7,8	18	20,0
	No	260	73,7	34	9,6	54	15,3
Hiper calciuria	Sí	70	83,3	2	2,4	12	14,3
	No	254	70,8	39	10,9	60	16,7
Hiper oxaluria	Sí	8	100	0	0	0	0
	No	316	72,6	41	9,4	72	16,6
Hiper uricosuria	Sí	25	78,1	2	6,3	5	15,6
	No	299	72,7	39	9,5	67	16,3
Hiper uricemia	Sí	57	65,5	31	8,7	18	20,7
	No	267	75,0	10	11,5	54	15,2
Hiper calcemia	Sí	8	100	0	0	0	0
	No	316	72,6	41	9,4	72	16,6
Hipo fosfatemia	Sí	54	72,0	7	9,3	58	15,8
	No	270	73,4	34	9,2	14	18,7

En cursiva se destacan las diferencias significativas estadísticamente. Excreción de sodio aumentada: litiasis cálxicas $p=0,03$; volumen urinario bajo: litiasis cálxicas $p=0,00$, litiasis mixtas $p=0,00$; pH urinario ácido: litiasis cálxicas $p=0,00$, litiasis úricas $p=0,00$, litiasis mixtas $p=0,04$; hiper calciuria: litiasis cálxicas $p=0,03$, litiasis úricas $p=0,04$.

Discusión

El análisis exhaustivo de la composición de las urolitiasis es una herramienta de mucha utilidad en la evaluación de pacientes con enfermedad litiásica, pero los métodos empleados para su análisis son múltiples e incluyen los estudios químicos y los diferentes métodos de

análisis físico, para este estudio solo se consideraron las litiasis estudiadas por espectroscopía infrarroja, pues el análisis químico (química húmeda), que es el otro método disponible suele ser impreciso.⁽¹²⁾

El espectro de composición de las litiasis identificado tiene algunas diferencias respecto a un estudio semejante desarrollado una década atrás en pacientes adultos cubanos, pues la frecuencia de litiasis mixtas de oxalato de calcio más fosfato de calcio fue menos de la mitad de la hallada en el estudio anterior, las litiasis mixtas de oxalato de calcio más ácido úrico presentaron una frecuencia muy superior en el estudio actual.⁽¹³⁾ Cuando se comparan los resultados de este estudio con los de *Spivacow* y otros,⁽¹⁴⁾ desarrollado en pacientes argentinos, y que constituye el más grande de su naturaleza hecho en latinoamérica, se encontró que la frecuencia de litiasis simples de oxalato de calcio fue muy superior, en tanto la de ácido úrico fue muy inferior.

Por otra parte, cuando se compara con el trabajo de *Lieske* y otros⁽⁴⁾, desarrollado con 43545 litiasis de pacientes de EE.UU. la frecuencia de litiasis de oxalato de calcio fue inferior, y bastante superior la de estruvita. Estas diferencias parecen estar condicionadas por factores dietéticos y ambientales, que incluso parecen determinar diferencias en la composición de los cálculos entre distintas regiones de un mismo país.^(15,16)

Las características demográficas y nutricionales de los pacientes que se hicieron estudio metabólico renal además de estudio de la composición de las litiasis se correspondieron con lo esperado en los pacientes litiásicos, en especial en los que tienen recidivas, a quienes se les suele indicar estudio metabólico renal.⁽⁸⁾ Estudios desarrollados en Cuba como en otros países, la mayor incidencia de enfermedad litiásica se encuentra en las edades medias de la vida, en especial entre 40 y 60 años de edad, además de presentarse con mayor frecuencia en hombres que en mujeres, aunque existentes disparidades notorias entre los reportes.^(1,2,3) El sobrepeso y la obesidad se presentan comúnmente en los pacientes con cálculos urinarios, y de hecho constituyen un factor de riesgo para la aparición de litiasis, pues el síndrome metabólico que frecuentemente tienen los sujetos sobrepesos y obesos parece propiciar la litogénesis.⁽¹⁷⁾

La frecuencia identificada de los diferentes trastornos metabólicos renales resulta muy interesante pues difiere respecto a lo hallado en adultos litiásicos cubanos una década atrás; así, destaca la menor frecuencia de hipercalciuria (en el estudio anterior supera el 40 %) y la mayor frecuencia de hipocitraturia (en el estudio anterior era inferior al 2 %), debe aclararse que en el estudio anterior no se hicieron mensuraciones de volumen, pH, sodio y magnesio urinarios, lo que impide hacer comparaciones al respecto.⁽¹⁸⁾ En otro estudio desarrollado en adultos litiásicos cubanos que incluyó 1985 sujetos se encuentra una excreción urinaria de sodio promedio elevada, que constituyó en el presente estudio el trastorno más frecuente, además de encontrarse una relación directa entre la excreción de sodio (semejante a la ingestión) con el volumen urinario.^(19,20) Se ha identificado una relación inversa entre el pH urinario y el IMC de los sujetos, de modo que no sorprende la alta frecuencia de orinas ácidas en estos sujetos con predominio de sobrepesos y obesos.^(17,21)

Debe destacarse que en un estudio realizado en pacientes cubanos mayores de 60 años de edad, la hipomagnesuria, la excreción de sodio aumentada, el pH urinario ácido y el volumen urinario bajo fueron los trastornos más frecuentes, por ese orden, de modo que

coinciden con lo identificado en este estudio aunque en un orden diferente.⁽²²⁾ Las diferencias en las frecuencias relativas de los trastornos entre los estudios pudiera obedecer a las características propias de los sujetos, modificaciones dietéticas o de otra naturaleza que se haya experimentado, y se precisa hacer investigaciones al respecto.^(6,8,14)

Al analizar los factores de riesgo bioquímicos por tipo de litiasis resulta notoria la asociación de las litiasis cálcicas con la hiper calciuria y la excreción de sodio incrementada, lo que era esperado se considera que las concentraciones urinarias de calcio determinan en gran medida el grado de saturación urinaria para la sal cálcica correspondiente.^(5,6) Por su parte, la excreción urinaria diaria de sodio, expresión de la ingestión, está directamente relacionada con la calciuria, pues la reabsorción proximal de sodio y agua se acompaña de reabsorción pasiva de calcio.⁽⁸⁾ De este modo, en un estudio en pacientes litiásicos con hiper calciuria idiopática, el incremento de la ingestión de sodio de 80 a 200 mEq/día trajo consigo un aumento de casi el 40 % de la excreción de calcio.⁽²³⁾

El pH urinario ácido propicia la litogénesis de ácido úrico al disminuir su solubilidad urinaria; de este modo, la solubilidad cae desde aproximadamente 200 mg/dL (1,2 mmol/L) a pH urinario de 7,0 (en esta circunstancia el 95 % del ácido úrico se encuentra en forma de anión urato, mucho más soluble) a 15 mg/dL (0,09 mmol/L) a pH urinario de 5,0 (en esta circunstancia la mayor parte del ácido úrico se encuentra en forma de ácido no disociado, muy poco soluble).^(5,8) Como consecuencia de lo anterior, en casi todas las series que estudian este fenómeno se identifica una relación directa entre el pH urinario y el desarrollo de litiasis úricas.^(24,25) El origen del pH urinario ácido en estos pacientes parece deberse a una disminución de la excreción urinaria de amonio secundaria a lipotoxicidad tubular en pacientes con resistencia a la insulina.^(8,26)

El volumen urinario disminuido, habitualmente resultado de una ingestión líquida pobre promueve la litogénesis al incrementar las concentraciones de los diferentes solutos urinarios y propiciar su precipitación, lo que lo hace un hallazgo esperado en las litiasis mixtas.⁽⁶⁾ Debe tenerse presente que en varios estudios de cohorte que incluyeron más de 200 000 hombres y mujeres se encontró un riesgo de desarrollo de litiasis sintomática un 30 % inferior en los sujetos en el quintil superior de ingestión líquida respecto a los del quintil más bajo.^(27,28) El pH urinario ácido debe tenerse presente que no solo propicia las litiasis úricas simples, sino las cálcicas y las mixtas pues el urato monosódico puede ocasionar la cristalización de oxalato de calcio por nucleación heterogénea.⁽²⁹⁾

Este trabajo si bien incluye un grupo bastante grande de pacientes litiásicos cubanos estudiados con un mismo protocolo tiene como limitaciones que se hicieran estudio metabólico renal un número limitado de sujetos y la no realización de estudios de acidificación urinaria que impide hacer el diagnóstico de acidosis tubular renal distal.

Se concluye que las urolitiasis más comunes en adultos cubanos son las cálcicas, especialmente de oxalato de calcio, oxalato de calcio más fosfato de calcio y oxalato de calcio más ácido úrico. Los trastornos metabólicos más frecuentes son la excreción urinaria aumentada de sodio, el volumen urinario bajo y el pH urinario ácido. La presencia de litiasis cálcicas se encuentra relacionada con la excreción urinaria aumentada de sodio y la hiper calciuria, la de litiasis úricas con el pH urinario ácido y la de litiasis mixtas con el volumen urinario bajo y el pH urinario ácido.

Dedicatoria

Le dedicamos al profesor Reynaldo Mañalich Comas, autor de este trabajo, recientemente fallecido.

Referencias bibliográficas

1. Reyes Rabanal L, Mirabal Martínez M, Mañalich Comas R, Almaguer López M. Estudio comparativo del comportamiento clínico-epidemiológico de la urolitiasis en dos poblaciones diferentes de Cuba. *Rev Port Nefrol Hipert.* 2004 [acceso: 17/07/2021];18(3):155-65. Disponible en: http://www.bbg01.com/cdn/clientes/spnefro/pjnh/7/artigo_03.pdf
2. Bacallao Méndez RA, Victores Aguiar I, Mañalich Comas R, Gutiérrez García F, Llerena Ferrer B, Almaguer López M. Caracterización clínico epidemiológica de la litiasis urinaria en un área rural de Artemisa. *Rev Cuban Inv Bioméd.* 2016 [acceso: 25/01/2022];35(4):300-10. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002016000400001&lng=es
3. Lang J, Narendrula A, El-Zawahry A, Sindhvani P, Ekwenna O. Global Trends in Incidence and Burden of Urolithiasis from 1990 to 2019: An Analysis of Global Burden of Disease Study Data. *Eur Urol Open Sci.* 2022 [acceso: 17/01/2022];35:37-46. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8738898/pdf/main.pdf>
4. Lieske JC, Rule AD, Krambeck AE, Williams JC, Bergstralh EJ, Mehta RA, Moyer TP. Stone composition as a function of age and sex. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2014 [acceso: 17/01/2022];9(12):2141-6. Disponible en: <https://cjasn.asnjournals.org/content/clinjasn/9/12/2141.full.pdf?with-ds=yes>
5. Arrabal-Martín M, Cano-García MC, Arrabal-Polo MÁ, Domínguez-Amillo A, Canales-Casco N, de la Torre-Trillo J, *et al.* Factores etiopatogénicos de los diferentes tipos de urolitiasis. *Arch Esp Urol.* 2017 [acceso: 17/01/2022];70(1):40-50. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28221141/>
6. Wagner CA. Etiopathogenic factors of urolithiasis. *Arch Esp Urol.* 2021 [acceso: 20/01/2022];74(1):16-23. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33459618/>
7. Letendre J, Cloutier J, Villa L, Valiquette L. Metabolic evaluation of urinary lithiasis: what urologists should know and do. *World J Urol.* 2015 [acceso: 21/01/2022];33(2):171-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25414063/>
8. Sakhae K, Moe OW. Urolithiasis. En: Skorecki K, Chertow GM, Marsden PA, Taal MW, Yu ASL, editores. *The kidney.* 10 ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences; 2016. p.1322-67. Disponible en: <https://www.worldcat.org/title/brenner-rectors-the-kidney/oclc/948120550>
9. Du Bois D, Du Bois E.F. A Formula to Estimate the Approximate Surface Area if Height and Weight Be Known. *Archives of Internal Medicine.* 1916 [acceso: 21/01/2022];17:863-71. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2520314/>
10. Badell Moore A, Bacallao Méndez R, Mañalich Comas R. Sobre el establecimiento de valores de referencia de la excreción urinaria de creatinina para la población cubana. *Rev Cuban Aliment Nutr.* 2015 [acceso: 29/01/2022];25(1)Suppl 1;S28-60. Disponible en: <http://www.revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/111>

11. González MC, Correia MITD, Heymsfield SB. A requiem for BMI in the clinical setting. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2017 [acceso: 21/01/2022];20(5):314-21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28768291/>
12. Lancina Martín JA. Estudio metabólico. Cómo hacerlo accesible, útil y generalizado. *Arch Esp Urol*. 2017 [acceso: 21/01/2022];70(1):71-90. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28221143/>
13. Bacallao Méndez RA, Mañalich Comas R, Gutiérrez García F, Badell Moore A. Composición de las urolitiasis en pacientes cubanos por sexo. *Rev Cuban Invest Bioméd*. 2015 [acceso: 08/01/2022];34(4):328-36. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002015000400003&lng=es
14. Spivacow FR, Del Valle EE, Lores E, Rey PG. Kidney stones: Composition, frequency and relation to metabolic diagnosis. *Medicina (B Aires)*. 2016 [acceso: 08/01/2022];76(6):343-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27959841/>
15. Ma RH, Luo XB, Li Q, Zhong HQ. Systemic analysis of urinary stones from the Northern, Eastern, Central, Southern and Southwest China by a multi-center study. *BMC Urol*. 2018 [acceso 18/01/2022]13;18(1):114-24. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30545321/>
16. Knoll T, Schubert AB, Fahlenkamp D, Leusmann DB, Wendt-Nordahl G, Schubert G. Urolithiasis through the ages: data on more than 200,000 urinary stone analyses. *J Urol*. 2011 [acceso: 18/01/2022];185(4):1304-11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21334658/>
17. Carbone A, Al Salhi Y, Tasca A, Palleschi G, Fuschi A, De Nunzio C, *et al*. Obesity and kidney stone disease: a systematic review. *Minerva Urol Nefrol*. 2018 [acceso: 28/01/2022];70(4):393-400. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29856171/>
18. Bacallao Méndez RA, Madrid Mancia C, Mañalich Comas R, Gutiérrez García F, Badell Moore A. Trastornos metabólicos renales en pacientes cubanos adultos con litiasis urinarias. *Rev cuban med*. 2014 [acceso: 28/01/2022];53(4):456-67. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232014000400009&lng=es
19. Bacallao Méndez RA, Mañalich Comas R, Gutiérrez García F, Llerena Ferrer B. Ingestión de sodio en pacientes litiásicos y su relación con variables demográficas y nutricionales. *Rev cuban med*. 2014 [acceso: 28/01/2022];53(3):300-9. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232014000300007&lng=es
20. Bacallao Méndez RA, Caldevilla Rodríguez Y, Mañalich Comas R, Gutiérrez García F, Badell Moore A, Llerena Ferrer B. Efecto de la ingestión de sal en la excreción renal de agua en pacientes urolitiásicos. *Rev Cuban Invest Bioméd*. 2016 [acceso: 18/12/2021];35(4):323-30. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002016000400003&lng=es
21. Bacallao Méndez RA, Mañalich Comas R, Gutiérrez García F, Badell Moore A, Caldevilla Rodríguez Y. pH urinario y estado nutricional en pacientes cubanos con urolitiasis. *Rev cuban med* 2015 [acceso: 25/01/2022];54(2):119-28. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232015000200003&lng=es

22. Bacallao-Méndez RA, Mañalich-Comas R, Gutiérrez-García F, Roig-Duarte IM, Reyes-González MR, Medranda-Salgado VJ. Trastornos metabólicos renales en pacientes urolitiásicos cubanos mayores de 60 años. Nefro Latinoam. 2021 [acceso: 25/01/2022];18:33-40. Disponible en: http://www.nefrologialatinoamericana.com/files/nefro_21_18_1_033-040.pdf
23. Muldowney FP, Freaney R, Moloney MF. Importance of dietary sodium in the hypercalciuria syndrome. Kidney Int. 1982 [acceso: 25/01/2022];22(3):292-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7176331/>
24. Pazos Pérez F. Uric Acid Renal Lithiasis: New Concepts. Contrib Nephrol. 2018 [acceso: 16/01/2022];192:116-24. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29393127/>
25. Kanashiro A, Angerri O. Importancia del pH urinario en la urolitiasis. Arch Esp Urol. 2021 [acceso: 16/01/2022];74(1):102-11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33459626/>
26. Rams K, Philipraj SJ, Purwar R, Reddy B. Correlation of metabolic syndrome and urolithiasis: A prospective cross-sectional study. Urol Ann. 2020 [acceso: 19/01/2022];12(2):144-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32565652/>
27. Ferraro PM, Taylor EN, Gambaro G, Curhan GC. Dietary and Lifestyle Risk Factors Associated with Incident Kidney Stones in Men and Women. J Urol. 2017 [acceso: 10/01/2022];198(4):858-63. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28365271/>
28. Taylor EN, Stampfer MJ, Curhan GC. Dietary factors and the risk of incident kidney stones in men: new insights after 14 years of follow-up. J Am Soc Nephrol 2004 [acceso: 10/01/2022];15:3225-32. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15579526/>
29. Moe OW, Xu LHR. Hyperuricosuric calcium urolithiasis. J Nephrol. 2018 [acceso: 29/01/2022];31(2):189-96. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29368300/>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Raymed Antonio Bacallao Méndez, Reynaldo Mañalich Comas.

Análisis formal: Raymed Antonio Bacallao Méndez, Francisco Gutiérrez García.

Curación de datos: Francisco Gutiérrez García.

Investigación: Raymed Antonio Bacallao Méndez, Inés Magdalena Roig Duarte, Médelin Rebeca Reyes González.

Metodología: Raymed Antonio Bacallao Méndez, Francisco Gutiérrez García, Adilén Hernández León.

Administración del proyecto: Raymed Antonio Bacallao Méndez, Reynaldo Mañalich Comas.

Software: Francisco Gutiérrez García.

Recursos: Reynaldo Mañalich Comas, Inés Magdalena Roig Duarte, Médelin Rebeca Reyes González.

Validación: Raymed Antonio Bacallao Méndez, Inés Magdalena Roig Duarte, Médelin Rebeca Reyes González.

Visualización: Raymed Antonio Bacallao Méndez, Francisco Gutiérrez García, Médelin Rebeca Reyes González.

Supervisión: Adilén Hernández León.

Redacción-borrador original: Raymed Antonio Bacallao Méndez, Reynaldo Mañalich Comas, Francisco Gutiérrez García.

Redacción-revisión y edición: Raymed Antonio Bacallao Méndez, Adilén Hernández León.