

# DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE CÁLCULOS RENALES POR MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS

Amaro, María M.; Juncal, Luciana C.; Picone, Andrea L.; Della Védova, Carlos O.; Romano, Rosana M.

CEQUINOR (UNLP-CONICET), Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 47 esquina 115, CP 1900, La Plata, Argentina.  
[amaromarcela@quimica.unlp.edu.ar](mailto:amaromarcela@quimica.unlp.edu.ar)

## Introducción

La litiasis renal constituye por su frecuencia la tercera afección de las vías urinarias. La prevalencia en la Ciudad de Buenos Aires es del 4 % de la población general, según un estudio que data del año 1999.<sup>1</sup>

Los cálculos renales pueden ser tan pequeños como un grano de arena, pudiendo ser expulsados a través de la orina, o tomar tamaños comparables al de un huevo de gallina, en los cuales se necesita cirugía para poder extirparlos. Son masas sólidas que precipitan en el sistema urinario, a partir de especies que se encuentran en la orina; siendo su formación un problema multifactorial. Por ejemplo, el mecanismo de formación de cálculos de oxalato cálcico, supone la combinación de tres factores: la sobresaturación de la orina con oxalato cálcico, el déficit de inhibidores de la cristalización y la presencia de facilitadores de la precipitación (partículas sólidas que actúan como núcleos heterogéneos y sustancias que favorecen la agregación cristalina); estos tres fenómenos pueden presentarse de manera aislada o conjunta.<sup>2</sup> Los minerales más frecuentemente encontrados en los cálculos renales se pueden clasificar en dos grandes grupos: compuestos orgánicos e inorgánicos. La composición del cálculo urinario depende de varios factores: sexo, hábitos alimenticios, entorno social, país, etc.<sup>3</sup>

El objetivo principal de este trabajo es el análisis de muestras de cálculos renales provenientes de hospitales públicos del Gran La Plata, y construir una base de datos estadísticos de las diferentes composiciones, inexistente hasta al momento en nuestra región. El análisis se llevó a cabo mediante la metodología de espectroscopía Infrarrojo por transformada de Fourier (FTIR).<sup>3</sup> Este método de análisis permite la determinación cualitativa y cuantitativa de pequeñas cantidades de muestra, además de detectar minerales cristalinos y amorfos. Además se llevó a cabo la determinación de cristaluria por microscopía Raman confocal, en orina de pacientes cuyas muestras de cálculos renales fueron analizadas, enfocado para una posterior correlación de este resultado con la composición de dichos cálculos.

## Materiales y Métodos

Las muestras de cálculos renales fueron entregadas por los pacientes en nuestro laboratorio, conjuntamente con un cuestionario solicitado (protocolo de análisis), que incluye factores relevantes en el desarrollo de esta patología. Ésta, se muele en mortero de ágata, luego de un previo análisis macroscópico; una pequeña cantidad del polvo se mezcla con tres partes de sal de bromuro de potasio; se homogeneiza y se prepara una

pastilla en una prensa con pastillero. Se mide el espectro infrarrojo de la misma en un equipo Nexus Nicolet FTIR. Se analiza el espectro IR obtenido y se determina la composición cualitativa y cuantitativa de la muestra problema. La muestra de orina de los pacientes, entregada en recipientes limpios y rotulados, es centrifugada a 2000 r.p.m. durante 5 minutos. Se elimina el sobrenadante y se coloca una gota del pellet entre porta y cubre objetos. El sedimento se analiza por microscopía Raman confocal, en un equipo Raman Horiba Jobin Yvon T64000 con microscopio confocal, detector CCD y excitación proveniente de láseres de Ar y Kr multilíneas, caracterizando los cristales encontrados. Los resultados obtenidos, conjuntamente con el análisis del protocolo de análisis, son luego analizados estadísticamente.

## Resultados

Se analizaron hasta el momento 460 cálculos renales y vesicales (formados en vejiga). Del análisis de los resultados surge una distribución porcentual cuando se analiza según el componente mayoritario, donde un 50 % corresponde a oxalato de calcio monohidratado (wewelita), un 20 % a fosfato de calcio (apatita), 10 % a ácido úrico, 8 % a oxalato de calcio dihidratado (wedelita), 7 % a fosfato de amonio y magnesio hexahidratado (estruvita), mientras que existe un 2 % de cálculos que presentan una mezcla de ambos oxalatos (wewelita y wedelita) en igual proporción. El 3 % restante corresponde a la sumatoria de los porcentajes que arrojaron como componente mayoritario a dalita ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4, \text{CO}_3)_3 \text{OH}$ ); brucita ( $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ); cistina ( $(\text{C}_3\text{H}_6\text{NO}_2\text{S})_2$ ) y urato amónico ( $\text{H}_2\text{NCONH}(\text{NH}_4)$ ).

La wewelita es el componente más frecuente de los cálculos renales encontrado en nuestra región y se observó que el componente secundario que lo acompaña, en un 82 % de los casos, es el ácido úrico. Además se halló un marcado porcentaje de incidencia de la litiasis renal en pacientes de sexo masculino (75%), frente a pacientes de sexo femenino (25%). Por otra parte se ha encontrado que el porcentaje de pacientes con episodios anteriores (recidivas) es de 75 %. En el análisis de cristaluria se encontraron cristales de fosfatos, ácido úrico, oxalato (mono y dihidrato), e incluso combinaciones de varios de ellos.

## Conclusión

Utilizando esta metodología de análisis espectroscópico se obtienen resultados confiables sobre la composición no sólo cualitativa sino también cuantitativa de las muestras; se logra reducir sensiblemente el costo del análisis, ya que el método químico que ha sido utilizado por mucho tiempo es más costoso, de dudosa y difícil interpretación, además de ser una técnica destructiva.<sup>3</sup>

Podemos apreciar que en nuestra región la litiasis oxalocálcica predomina como forma clínica, lo que coincide con la bibliografía internacional.<sup>4,5</sup>

La presencia de cristales en la orina o cristaluria suele indicar la composición de los cálculos renales. Con este estudio aspiramos a contribuir no sólo al análisis fisicoquímico de los cálculos renales, sino también a mejorar el diagnóstico etiológico de esta enfermedad. Esta patología es recidivante en la mayoría de los casos, produciendo morbilidad y alteración de la función renal. El análisis de los cálculos urinarios debe constituir el primer paso cuando se investiga la urolitiasis a fin de prevenir la recurrencia de esta enfermedad.<sup>5</sup> La correlación de las composiciones de los cálculos renales con los

principales factores etiológicos urinarios es complejo y difícil de adaptar a la práctica clínica de rutina.<sup>6</sup>

## Bibliografía

---

<sup>1</sup> E. Del Valle, R. Spivacow, J. R. Zanchetta: ALTERACIONES METABOLICAS EN 2612 PACIENTES CON LITIASIS RENAL. *Revista Medicina* (Buenos Aires) **1999**; 59, 407-422.

<sup>2</sup> F. Grases, C. Genestar, A. Cante: FACILITADORES DE LA LITIASIS RENAL OXALOCÁLCICA: NUCLEACIÓN HETEROGÉNEA Y CAPACIDAD DE AGREGACIÓN. *Medicina Clínica* (Barcelona) **1989**; 93, 189-194.

<sup>3</sup> A. Conte Visus, F. Grases Freixeda, P. Roca Salom, A. Estrany Mayol, R. Coll Solivellas: CAMBIOS EN LA PREVALENCIA DE LAS FORMAS CLÍNICAS DE LA UROLITIASIS COMPARANDO EL MÉTODO DE ESTUDIO (ANÁLISIS QUÍMICO VERSUS ESPECTROSCOPIA INFRARROJA). *Archivos Españoles de Urología* (Madrid) **1988**; 41, 6, 415-419.

<sup>4</sup> O. Söhnel, F. Grases: CALCIUM OXALATE MONOHYDRATE RENAL CALCULI. FORMATION AND DEVELOPMENT MECHANISM. *Advances in Colloid and Interface Science*, (University Illes Balears, Department of Chemistry, Palma de Mallorca, Spain) **1995**, 59, 1-17.

<sup>5</sup> J. D. Graf, E. Féraille: IMPORTANCE DE L'ANALYSE DU CALCUL DANS L'EXPLORATION DE LA LITHIASE RÉNALE. *Revue Médicale Suisse, Médecine et Hygiène*, **2000**, 58, 431-433.

<sup>6</sup> F. Grases, A. Costa Bauzá, M. Ramis, V. Montesinos, A. Conte: SIMPLE CLASSIFICATION OF RENAL CALCULI CLOSELY RELATED TO THEIR MICROMORPHOLOGY AND ETIOLOGY. *Clinica Chimica Acta*, (University Hospital "Son Dureta", Palma de Mallorca, Spain), **2002**, 322, 29-36.