



EDITORIAL

Las pruebas de función renal en una encrucijada

Kidney function tests at the crossroads



Víctor M. García Nieto*, María Isabel Luis Yanes, Patricia Tejera Carreño y Teresa Moraleda Mesa

Sección de Nefrología Pediátrica, Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria, Santa Cruz de Tenerife, España

Disponible en Internet el 26 de diciembre de 2019

In memoriam a nuestros maestros de pruebas funcionales renales y de otros temas de la especialidad y de la vida, los Dres. Juan Rodríguez Soriano, Alfredo Vallo Boado y Gonzalo Castillo de la Arena.

Las pruebas destinadas a estudiar la función renal han mostrado una decidida variación y mejora desde que a los primeros químicos que empezaban a trabajar en clínica médica se les ocurrió calentar la orina de pacientes hidrópicos y demostrar que se formaba un flóculo originado por la conversión al estado sólido de las proteínas disueltas en la orina. Las siguientes pruebas funcionales fueron de estímulo. Así, se observaba si existía un cambio en el olor de la orina tras la ingestión de trementina o de espárragos o en el color de la misma tras la administración de azul de metileno o de fenolsulfoneftaleína. Joaquín Albarrán (1860-1912), urólogo de origen cubano-español, ideó una nueva prueba denominada «poliuria experimental». Mediante catéteres insertados en cada uréter, podía observar los cambios que se producían en el volumen urinario tras la restricción o aporte de líquidos. El comportamiento era distinto en los riñones sanos y los enfermos.

El antecedente directo del concepto de aclaramiento fue el denominado «cociente ureico». En 1928, Möller, McIntosh y van Slyke emplearon por primera vez el término

«aclaramiento máximo de la urea sanguínea». Poco después empezó a utilizarse el aclaramiento (*clearance*) de creatinina endógena (Ccr) como método para calcular el filtrado glomerular renal (FGR) definido por los mililitros de sangre que quedan desprovistos de esa sustancia en la unidad de tiempo. En la fórmula del Ccr figura la creatinina excretada en la orina en el numerador y la creatinina plasmática en el denominador. En 1976, Schwartz et al. razonaron que como la creatinina está en relación con la masa muscular y esta se relaciona con la talla, el numerador de la fórmula clásica podía ser sustituido por el valor de la talla multiplicado por una constante variable según la edad (0,55 entre 2 y 12 años y en mujeres entre 13 y 21 años). Ese es el origen de la fórmula clásica de Schwartz¹. Con ello, dejó de ser necesaria la recogida de orina durante un determinado periodo de tiempo destinada a calcular el FGR. La posibilidad de disponer de la determinación de la creatinina estandarizada por el método IDMS, y la convicción de que la fórmula clásica sobreestimaba el FGR debido a la secreción tubular proximal de creatinina, proporcionó la ocasión para modificarla por una similar en la que la constante es 0,413. Para esta fórmula modificada no se dispone de valores de la constante para niños menores de un año ni para adolescentes de ambos sexos. Otro problema añadido de esta nueva fórmula es que fue validada en pacientes pediátricos con edades entre 7,7 y 14,3 años con insuficiencia renal crónica. Ambas son las utilizadas por Ubetagoyena et al. en el artículo que se publica en este número de ANALES DE PEDIATRÍA². Los coeficientes de correlación y de concordancia entre Ccr y la fórmula de Schwartz

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: vgarcianieto@gmail.com
(V.M. García Nieto).

modificada fueron superiores a los observados entre Ccr y la fórmula clásica.

Hasta mediados del siglo pasado, la eliminación urinaria de calcio o de cualquier otro soluto se expresaba en mg/24 h, algo que se sigue realizando en la actualidad, especialmente, en población adulta. Christopher Nordin ideó en 1959 el primer cociente que se utilizó en clínica, el que relaciona las concentraciones urinarias de calcio y de creatinina; ese autor observó que el cociente mostraba una buena correlación con la calciuria correspondiente a orina de 24 h³. A principios de los años 50 se aprendió a calcular la tasa de reabsorción de fosfato (*tubular reabsorption of phosphate* [TRP]) para estudiar los casos de hiperparatiroidismo. A continuación, se añadieron al bagaje de las pruebas funcionales otras excreciones fraccionales (EF) de sustancias que podían determinarse tanto en sangre como en orina. Tanto los cocientes como las EF se pueden determinar igualmente en muestras de orina aislada. En el mencionado artículo firmado por Ubetagoyena et al. se observó una correlación excelente entre la eliminación urinaria de sodio y potasio en orina de 24 h y las EF respectivas de esos iones².

El título de este editorial hace alusión a que estamos en la actualidad en una encrucijada con respecto a las pruebas funcionales. Para ello, nos basamos en los siguientes asertos:

- En nuestra experiencia, las recogidas de orinas minutas que han sido norma durante decenios no son necesarias en la actualidad, salvo casos concretos. El artículo escrito por Ubetagoyena et al. confirma lo publicado por nuestro Grupo en un editorial escrito para ANALES DE PEDIATRÍA hace 6 años⁴.
- Los que nos formamos en las primeras escuelas de nefrología pediátrica de los años 70, aprendimos a realizar diversas pruebas funcionales de estímulo que las generaciones más jóvenes no conocen. Nos referimos, por ejemplo, a la sobrecarga hiposalina, a las pruebas destinadas a estudiar el Tm y el umbral de reabsorción de bicarbonato o de fosfato o a diversas formas de estudiar la capacidad de acidificación renal. Para el diagnóstico del síndrome de Bartter, se realizaba la sobrecarga hiposalina y la prueba con estímulo de angiotensina. En la actualidad, un estudio genético soslaya esas pruebas. Algo tan elemental como el estudio de la capacidad de concentración renal en la que hemos basado parte de nuestra dedicación científica⁵ es obviado por muchos grupos nefrológicos. Todo ello, puede significar un menoscabo en la formación de los jóvenes especialistas.
- Las tres formas de calcular el FGR que se citan en el artículo firmado por Ubetagoyena et al. es probable que pronto sean obsoletas. Ello es debido a la introducción en la clínica de la determinación de la cistatina C, una

proteína de bajo peso molecular sintetizada por todas las células nucleadas que es buen marcador de función glomerular cuyas niveles, a diferencia de la creatinina, son independientes de la edad, el sexo y la masa corporal. En la actualidad, los miembros de la Asociación Española de Nefrología Pediátrica disponemos de un programa informático con el que, además de la fórmula de Schwartz modificada, podemos calcular el FGRe (FGR estimado) mediante 8 fórmulas en las que intervienen los niveles de creatinina y de cistatina C. El coeficiente de correlación entre alguna de ellas es de 0,99.

- En algunas revistas de relieve internacional se han llegado a aceptar trabajos en los que las sustancias a medir en orina se expresaban en valores absolutos. El dislate es obvio. La orina puede estar diluida o concentrada en función de las necesidades corporales y de la ingesta hídrica, con lo que cualquier sustancia que determinemos estará igualmente diluida o concentrada. Por tanto, la excreción debe expresarse de algún modo que esquive este problema como las EF o los cocientes urinarios. Recientemente, hemos redactado una carta dirigida al Director de una de esas revistas destinada a rechazar ese desatino.

Finalmente, no queremos dejar pasar la oportunidad de resaltar una prueba funcional básica que es poco conocida. Nos referimos al volumen urinario referido a 100 ml de FGR. Ubetagoyena et al. han observado una excelente correlación entre ese parámetro y el volumen/minuto corregido por 1,73 m². Se trata de un sencillo método para saber si un paciente tiene poliuria sin recoger una orina minutada.

Bibliografía

1. Schwartz GJ, Haycock GB, Edelmann CM Jr, Spitzer A. A simple estimate of glomerular filtration rate in children derived from body length and plasma creatinine. *Pediatrics*. 1976;58:259–63.
2. Ubetagoyena Arrieta M, Areses Trapote R, Mendia Ubetagoyena J, Pérez Revuelta M, García Albizua I. Función renal basal en pediatría: correlación de métodos que dependen de la recogida de orina de 24 h con otros más sencillos que no requieren orina minutada. *An Pediatr (Barc)*. 2020;92:65–70.
3. Nordin BEC. Assessment of calcium excretion from the urinary creatinine ratio. *Lancet*. 1959;2:368–71.
4. García Nieto V, Luis Yanes MI, Arango Sancho P. Las pruebas básicas de función renal revisadas. ¿En el ocaso de la recogida de orina de 24 horas en pediatría? *An Pediatr (Barc)*. 2014;80:275–7.
5. García Nieto VM, Luis Yanes MI, Arango Sancho P, Sotoca Fernández JV. Usefulness of basic renal function tests in decision-making in children with loss of renal parenchyma and/or dilation of the urinary tract. *Nefrología*. 2016;36:222–31.