

## ¿Por qué, cómo y para qué medir la filtración glomerular?

**Alejandro Treviño-Becerra**

Hospital Juárez de México, Secretaría de Salud, Distrito Federal, México.

Tel: (55) 5747 7632.

Correo electrónico: atrebe@salud.gob.mx; alejandro.trevino@salud.gob.mx

La medición de la filtración glomerular indica el grado de funcionalidad del sistema renal. No obstante el desarrollo de nuevas tecnologías, en la mayoría de los países, la técnica más apropiada y aceptada para medir la filtración glomerular es la depuración de creatinina en orina de 24 horas, que tiene la ventaja de ser confiable, fácil de reproducir, no tiene limitaciones técnicas y, sobre todo, es económica.

**Palabras clave:** tasa de filtración glomerular, creatinina, insuficiencia renal crónica, enfermedades renales

The measurement of the glomerular filtration shows the degree of the functional qualities and the proficiency of the renal system. Despite of new technologies, at present the best accepted technique for measuring the glomerular filtration in most countries, is the clearance of creatinine in 24 hour urine. The clearance of creatinine has the advantage that it is confident, easy to reproduce, without technical limitations and low cost.

**Key words:** glomerular filtration rate; creatinine; renal insufficiency, chronic; kidney diseases

El riñón es el órgano vital para mantener la homeostasis interna, el equilibrio hidroelectrolítico y el ácido-base, la presión arterial, el metabolismo de proteínas, purinas, calcio y fósforo y la producción de eritropoyetina; también interviene en el metabolismo de carbohidratos, lípidos y de varias hormonas y oligoelementos, mediante múltiples procesos fisiológicos que se reflejan en la producción de orina en el periodo de 24 horas a través de la hemodinámica renal, cuyo parámetro fundamental es la filtración glomerular —valores normales de  $120 \pm 15$  mL/minuto (10 % menor en la mujer)—;<sup>1</sup> sus niveles determinan las clasificaciones del grado o estadio de la insuficiencia renal crónica.<sup>2</sup>

La filtración glomerular decae con los años: en los adultos de más de 60 años se espera 50 % (60 mL/minuto) del parámetro de referencia. Ante un trasplante renal de riñón único, tanto en el receptor como en el donante vivo se espera un nivel similar, que sería el límite entre suficiencia e insuficiencia,

**Treviño-Becerra A.**  
**Filtración glomerular**  
**y función renal**

ya que algunos trastornos como la elevación de la HPT suceden alrededor de estas cifras.<sup>3,4</sup>

La elevación en sangre de la creatinina es un indicador de insuficiencia renal crónica: una elevación menor representa un decremento importante de la filtración glomerular, sobre todo en las etapas intermedias, es decir, la elevación de 2 a 4 mg/dL de creatinina sérica manifiesta una pérdida de más de 8 mL/minuto de filtración glomerular, lo cual es de mal pronóstico.<sup>4,5</sup> Hay que señalar que ésta no se recupera una vez instalada la insuficiencia renal crónica sino que va en constante descenso, de ahí que se habla de la reciprocidad de la creatinina, que se extrapola con el tiempo (meses).

La enfermedad renal progresiva crónica es paralela a la fibrosis renal y a la disminución del tamaño de los riñones. La figura 1 orienta al respecto. Por debajo de 30 mL/minuto se inician los síntomas propios del estado urémico que puede evolucionar a “coma urémico” y a muerte, a menos que el paciente ingrese a un programa de diálisis crónica o reciba un trasplante renal, que se indican cuando la filtración glomerular tiene valor por abajo de 5 a 10 % de los niveles normales.

Para cuantificar la filtración glomerular existen dos procesos: medirla o calcularla mediante fórmulas muy elaboradas que parten de los niveles de la creatinina sérica. Recientemente se ha demostrado la complejidad, margen de error y variabilidad de estas fórmulas y quienes se empeñan en usarlas no son competentes o no tienen otros recursos para medirla.<sup>6</sup>

Existen diversas técnicas de laboratorio para dicha medición: inicialmente se utilizaba la llamada hemodinámica renal mediante la infusión y me-

dición de la inulina, ahora en desuso; después se introdujeron técnicas de radioisótopos precisos, cuya realización requiere personal capacitado y experimentado en interpretar la información que se obtiene con el gammagrama renal, así sea con el equipo más moderno.<sup>7,8</sup> En los últimos años se ha puesto en práctica, con resultados aceptables, la valoración de la cistatina C y del iohexol, si bien en nuestro país esta última es una técnica poco difundida y costosa hasta el momento.

Lo anterior nos lleva a reconocer y aceptar que la técnica más apropiada, confiable, sin limitaciones técnicas y económica es medir la filtración glomerular mediante la depuración de creatinina en orina de 24 horas, cuya principal indicación es que el paciente conozca el procedimiento y coopere en colectar correctamente la orina.<sup>9-12</sup>

**Indicaciones para la colección de orina de 24 horas**

1. El día que se inicie la colección de la orina se debe eliminar la primera orina.
2. Reunir la orina en un recipiente (plástico, vidrio, etcétera) limpio y seco.
3. Colectar toda la orina del día (tarde y noche) sin excepción. En caso de que se olvide alguna muestra, suspender e iniciar al siguiente día.
4. Se debe incluir la primera orina del siguiente día y acudir al laboratorio en ayuno.

El enfermo tiene que llevar la orina al laboratorio personalmente en ayuno para que, además, se le tome una muestra de sangre que mida la creatinina sérica. Con la orina colectada se toma una alcuota y se dosifica la concentración de creatinina en orina y mediante la siguiente fórmula se obtiene la filtración glomerular:

$$\text{Depuración de creatinina} = \frac{U \times V}{P}$$

Donde:

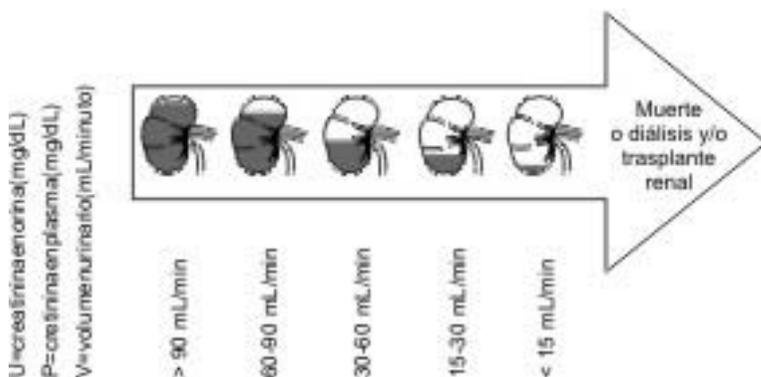
U = creatinina en orina (mg/dL).

P = creatinina en plasma (mg/dL).

V = volumen urinario (mL/minuto), que se obtiene de dividir el volumen urinario colectado entre 1440 (no olvidar que los riñones en condiciones normales producen 1 mL de orina por minuto y el día completo tiene 1440 minutos).

Ejemplo:

$$\frac{60 \text{ mg/dL} \times 1 \text{ mL/minuto}}{2.0 \text{ mg/dL}} = 30 \text{ mL/minuto}$$



**Figura 1. Cómo se reduce el tamaño de los riñones conforme disminuye la filtración glomerular. Modificado del folleto de la Asociación de Médicos Renales (Estados Unidos)**

En este caso, con creatinina plasmática casi normal se tiene una pérdida de 70 % de la función renal.

Los detractores de esta técnica argumentan que:

- La orina puede estar mal colectada.
- Puede haber cromógenos en plasma.
- Los costos son elevados.
- Se genera incomodidad para el paciente.

Estos inconvenientes son solo pequeños inconvenientes ante el beneficio de que el individuo y su médico tratante conozcan en 24 horas la calidad del trabajo del riñón y a partir de esa información se tomen medidas preventivas o terapéuticas.

Ante la valía de este parámetro vital, así como nos preocupamos por conocer nuestro peso, presión arterial, niveles de azúcar, colesterol, etcétera, exijamos estar al tanto de nuestra filtración glomerular.

## Referencias

1. Rose BD. Renal circulation and glomerular filtration rate. En: Rose B, Post T, editors. *Clinical physiology of acid-base and electrolyte disorders*. New York, NY: McGraw-Hill; 1984.
2. Jones CA, McQuillan GM, Kusek JW, Eberhardt MS, Herman WH, Coresh J, et al. Serum creatinine levels in the US population: Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Kidney Dis* 1998;32(6):992-999.
3. Lindeman RD, Tobin J, Shock NW. Longitudinal studies on the rate of decline in renal function with age. *J Am Geriatr Soc* 1985;33(4):278-285.
4. Perrone RD, Madias NE, Levey AS. Serum creatinine as an index of renal function: New insights into old concepts. *Clin Chem* 1992;38(10):1933-1953.
5. Shemesh O, Golbetz H, Kriss JP, Myers BD. Limitations of creatinine as a filtration marker in glomerulopathic patients. *Kidney Int* 1985;28(5):830-838.
6. Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron* 1976;16(1):31-41.
7. Treviño BA, Muñoz R, Carmona SJ, Gutiérrez VM, Cuarón SA, Exaire ME. Determinación simultánea del flujo plasmático renal con paraaminohipurato de sodio y ortoyodohipurato. *Rev Mex de Urol* 1974;34(6):497-503.
8. Treviño BA, Muñoz R, Carmona SJ, Gutiérrez VL, Cuarón SA, Exaire MJ. Filtración glomerular mediante depuración de inulina y de  $^{113}\text{m}$  en DTPA. Estudio comparativo. *Nefrol Mex* 1973;1(1):2-6.
9. Deinum J, Derx FH. Cystatin for estimation of glomerular filtration rate? *Lancet* 2000;356(9242):1624-1625.
10. Wilson DM, Bergert JH, Larson TS, Liedtke RR. GFR determined by nonradiolabeled iothalamate using capillary electrophoresis. *Am J Kidney Dis* 1997;30(5):646-652.
11. Stake G, Monn E, Rootwelt K, Monclair T. A single plasma sample method for estimation of the glomerular filtration rate in infants and children using iohexol. II: Establishment of the optimal plasma sampling time and a comparison with the  $^{99}\text{Tcm}$ -DTPA method. *Scand J Clin Lab Invest* 1991;51(4):342-348.
12. Stake G, Monn E, Rootwelt K, Gronberg T, Monclair T. Glomerular filtration rate estimated by X-ray fluorescence technique in children: comparison between the plasma disappearance of  $^{99}\text{Tcm}$ -DTPA and iohexol after urography. *Scand J Clin Lab Invest* 1990;50(2):161-167.

**Treviño-Becerra A.**  
**Filtración glomerular**  
**y función renal**