

El uso de períodos cortos de recolección de orina en la estimación de la excreción diaria de creatinina¹

GUILLERMO ARROYAVE² Y CELINA M. DE ARROYAVE³
Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá (INCAP), Guatemala, C.-A.

INTRODUCCION

Se ha aceptado que, en general, la excreción de creatinina de un individuo sano es el reflejo de su masa activa, es constante, no es afectada en mayor grado por la dieta o por variaciones en el volumen de la orina y está determinada principalmente por el tamaño corporal (1-3). Varios estudios han ilustrado recientemente que en los estados de deficiencia nutricional proteica en niños, la excreción de creatinina se reduce considerablemente (4-7). Las investigaciones en cuestión clásicamente se hacen con muestras de orina recolectadas en 24 horas, método éste que por la larga duración del período de

¹ Esta investigación se llevó a cabo con asistencia financiera del Nutrition Foundation, Inc., New York, N. Y. (Subvención N° 197), y de los National Institutes of Health, Bethesda, Md., Estados Unidos (Subvención N° A-4731).

² Jefe de la División de Química Fisiológica del Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá (INCAP).

³ Parte de los datos de que aquí se da cuenta corresponden al trabajo de tesis presentado por la Licenciada Celina M. de Arroyave, previo a obtener el título de Química Bióloga de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. La Licenciada de Arroyave llevó a cabo tales investigaciones en los laboratorios del INCAP, como becaria de la Institución.

colecta lo ha hecho inaplicable a las pruebas nutricionales de campo.

Vestergaard (8), refiriéndose a la excreción de creatinina en períodos cortos, llega a la conclusión de que dentro de las mismas 24 horas hay también variabilidad. Shaffer (9), por otra parte, en sus trabajos sobre excreción de creatinina determinada en períodos cortos, encontró que la variabilidad era insignificante dentro de las 24 horas y que ésta es tan propia de cada individuo sano como lo es la variabilidad que existe de un día a otro. En vista del escaso número de datos proporcionados por Vestergaard (8) en sus informes a este particular, no es posible desechar las conclusiones de Shaffer (9).

Con base en los antecedentes expuestos se llevó a cabo el estudio que constituye el tema de este trabajo, cuyo objetivo fue investigar si las colecciones de orina por períodos cortos de 3 horas aproximadamente, son suficientes para obtener información sobre la excreción característica diaria de personas.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se inició con la selección de 3 grupos de individuos para comprobar si la excreción de creatinina en un término aproximado de 3 horas representa un dato con el cual se puede calcular la excreción en 24 horas. Las personas que integraron esta parte del estudio colaboraron espontáneamente. El primero de estos grupos lo constituían 12 hombres adultos comprendidos entre los 23 y los 39 años de edad, miembros del personal del Instituto de Nutrición de Centro-América y Panamá. El segundo grupo lo formaban 12 mujeres adultas de 19 a 57 años de edad, once de las cuales también prestaban servicios en esa misma Institución. A todos ellos se les dio instrucciones precisas para que siguieran estrictamente las indicaciones del caso. El tercer grupo lo integraban 15 niños del sexo masculino, 7 de ellos hijos de personas que trabajaban en el INCAP y los 8 restantes de una institución benéfica de Guatemala (Hogar del Niño Convaleciente). En este grupo la recolección de las muestras fue supervisada por uno de los padres de los niños o bien por niñeras.

Ninguna de las personas que integraban los 3 grupos mencionados fueron sometidas a limitaciones mayores en su dieta

habitual. Sin embargo, el día anterior al de la colecta se les pidió que no consumieran alimentos ricos en creatinina, tales como riñón, hígado o carne en exceso. Se tomó una muestra de 3 horas aproximadamente y a continuación una de 24 horas, anotando exactamente el número de minutos entre el vaciamiento inicial de la vejiga y la última micción recolectada. La excreción de 24 horas se calculó sumando las de los dos períodos descritos. En ninguno de los casos se usó el cateterismo, sino la excreción voluntaria.

Todas las muestras de orina fueron recogidas usando tolueno como preservativo y luego almacenadas a -20°C . hasta el momento de llevar a cabo su análisis. El método usado para la determinación de creatinina fue el de Clark y Thompson (10) adaptado a microescala, utilizando la reacción de picrato alcalino de Jaffé.

RESULTADOS

El análisis de las muestras obtenidas de los grupos incluidos en este estudio dio por resultado los datos que se presentan en el Cuadro N^o 1. Según se puede apreciar, la cantidad de creatinina excretada, medida en miligramos por minuto, fue prácticamente la misma en los períodos de recolección de orina de 3 y de 24 horas. La excreción de creatinina, por minuto, fue diferente para cada grupo, siendo mayor en el caso de los hombres, intermedia en las mujeres y menor en los niños.

La gráfica N^o 1 muestra la correlación muy significativa entre los miligramos de creatinina excretados por minuto en una muestra de 3 horas y los excretados por minuto en una muestra de 24 horas ($r=0.976$; $n=39$). La excreta de 24 horas puede, pues, predecirse utilizando la ecuación: $y = 0.0376 - 0.943x$, donde "y" es igual a los miligramos de creatinina por minuto en las muestras de 24 horas, y "x" es igual a los miligramos por minuto en las muestras de 3 horas.

DISCUSION

Como base para estudios nutricionales en grupos de población es importante que el investigador conozca las características físicas, fisiológicas y bioquímicas de los individuos. Muchos factores son determinantes de estas características, inclu-

yendo fundamentalmente los de orden genético y ambiental, entre estos últimos, la nutrición. Para el bioquímico-nutricional es de interés investigar aquellas características bioquímicas de los individuos que se relacionan con su estado nutricional, ya que estas características son métodos de valor potencial para determinar dicho estado nutricional en los estudios de campo. Se dice "de valor potencial" porque para que una característica bioquímica sea aplicable en la práctica se requiere que los procedimientos y métodos para su medida o determinación sean suficientemente fáciles y poco costosos. Si se trata, por ejemplo, de determinaciones en sangre o suero sanguíneo, es muy recomendable usar micrométodos, principalmente cuando se trabaja con niños.

Los estudios bioquímico-nutricionales basados en la excreción de 24 horas de metabolitos o nutrientes en la orina constituyen un ejemplo de impracticabilidad para los estudios de campo. Aun contando con facilidades de clínica en el lugar donde se lleva a cabo el estudio, la supervisión requerida para asegurarse que no hay pérdida de orina durante las 24 horas hace que estos estudios, aunque posibles, sean muy difíciles.

Es por esto que los resultados obtenidos en el presente trabajo, además de su importancia teórica, son de interés práctico. La selección del período de la mañana tiene la ventaja de que éste sigue a la comida más liviana del día, como es el desayuno, lo que evita la influencia que pueda tener la ingesta previa inmediata de órganos y carnes ricas en creatinina, alimentos que, en general, no se consumen en el desayuno. La equivalencia de los datos obtenidos en este trabajo usando períodos de recolección de orina de 3 horas, por la mañana (8 a 11 a. m., aproximadamente) y de 24 horas, confirma los hallazgos de Miller y Blyth (11), que indican que la excreción de creatinina entre las 6 a. m. y 10 a. m. es la más representativa para estudiar el total en 24 horas.

El interés en determinar la excreción de creatinina urinaria en el presente trabajo se deriva, como ya se mencionó, de su utilidad para estimar el desarrollo relativo de la masa muscular. Aunque ya se ha señalado la relación entre esta última y la excreción de creatinina, no está de más insistir sobre la razón por la cual es lógico esperar que la estima del desarrollo relativo del músculo esquelético sea un índice sensible de nutrición proteica. El músculo es, en sí, el tejido más

abundante del cuerpo y bajo condiciones de restricción de proteínas, el organismo sacrifica cantidades considerables de músculo para suplir aminoácidos que mantienen la síntesis proteica en tejidos más esenciales.

RESUMEN

Se estudió la excreción urinaria de creatinina en 3 y 24 horas en un grupo de adultos y niños: 12 mujeres, 12 hombres y 15 niños.

La excreción por minuto en 3 horas fue esencialmente igual a la excreción por minuto en 24 horas ($r=0.976$; $n=39$). El hecho de que la estima de la excreción de creatinina representativa de 24 horas puede hacerse en grupos de individuos, usando períodos tan cortos como 3 horas, demuestra que esta medida se puede aplicar a niños, inclusive en áreas rurales apartadas. La prueba es particularmente fácil de llevar a cabo en las escuelas, ya que se puede hacer durante el período escolar de la mañana, que es, por lo general, de 8 a 12 m. Sin embargo, también es posible aplicarla a niños pre-escolares haciéndoles llegar a la clínica o al centro de salud y a adultos en fábricas, cuarteles, fincas, etc.

SUMMARY

The objective of this study was to investigate whether urine collections during a period as short as 3 hours are adequate for obtaining information on the daily creatinine excretion characteristic of groups of individuals. The subjects were: 12 women, 12 men and 15 children. A very significant correlation ($r=0.976$; $n=39$) was shown between the excretion of creatinine per minute calculated from both 3 hour—and 24 hour— samples, indicating that it is possible to obtain information on creatinine excretion for the estimation of leanness and fatness, or for the estimation of relative muscle mass development using short urine collection times. This has much practical importance since it permits the test to be applied easily to groups of school children during the morning school hours, to pre-school children in clinics, to workers in factories, etc.

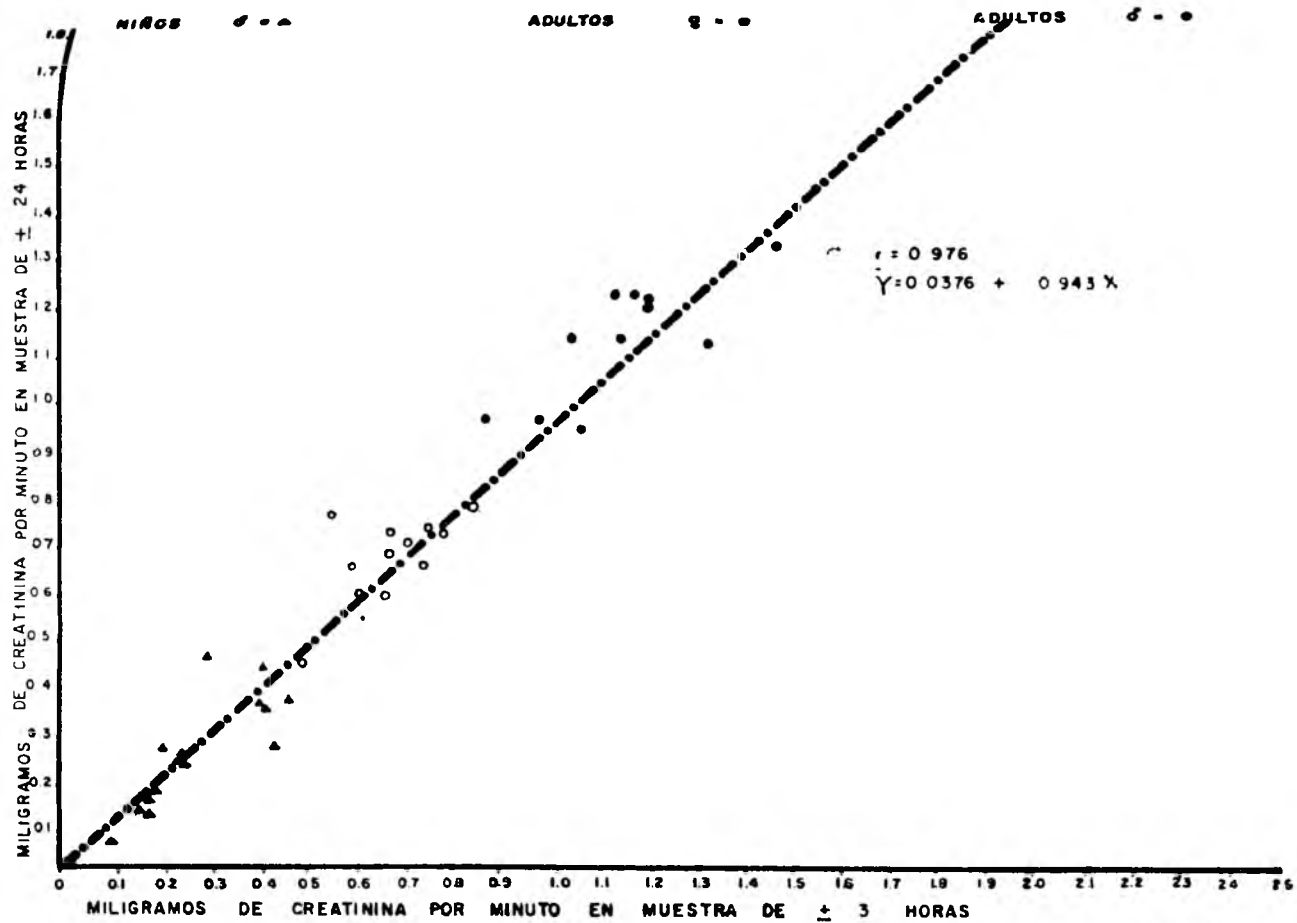
CUADRO N° 1

COMPARACION DE LA EXCRECION DE CREATININA URINARIA
EN MUESTRAS RECOGIDAS EN PERIODOS CONTINUOS
DE DIFERENTE DURACION

Grupo	N°	Muestra de \pm 3 horas mg./minuto		Muestra combinada de 24 horas mg./minuto	
		\bar{x} ¹	s ²	\bar{x}	s
Adultos ♂	12	1.14	0.16	1.13	0.12
Adultos ♀	12	0.66	0.10	0.68	0.09
Niños	15	0.26	0.12	0.27	0.12

¹ \bar{x} = promedio aritmético.

² s = desviación estándar.



INCAP P.62 21

GRAFICA N° 1.—Comparación de la excreción en miligramos de creatinina por minuto en muestras de 3 horas y excreción en miligramos por minuto en muestras de 24 horas.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Stearns, G.; Newman, K. J.; McKinley, J. B., y Jeans, P. C.—The protein requirements of children from one to ten years of age. *Ann. New York Acad. Sc.*, 69:857-868, 1957-58.
- (2) Peters, J. P., y Van Slyke, D. D.—Quantitative clinical chemistry: Interpretations. V. I, 2nd Ed. Baltimore, The Williams and Wilkins Co., 1946, p. 907-908.
- (3) Folin, O.—Laws governing the chemical composition of urine. *Am. J. Physiol.*, 13:45, 1905 (citado por Stearns, ref. 1).
- (4) Standard, K. L.; Wills, V. G., y Waterlow, J. C.—Indirect indicators of muscle mass in malnourished infants. *Am. J. Clin. Nutrition*, 7: 271-279, 1959.
- (5) Arroyave, G.—Biochemical evaluation of nutritional status in man. *Fed. Proc.* 20 (Supl. N^o 7): 39-49, 1961.
- (6) Arroyave, G., y Wilson, D.—Urinary excretion of creatinine of children under different nutritional conditions. *Am. J. Clin. Nutrition*, 9:170-175, 1961.
- (7) Smit, Z. M., y Pretorius, P. J. — Some biochemical changes in kwashiorkor. *S. A. J. Lab. Clin. Med.*, 3:142-148, 1957.
- (8) Vestergaard, P., y Leverett, R.—Constancy of urinary creatinine excretion. *J. Lab. Clin. Med.*, 51:211-218, 1958.
- (9) Shaffer, P.—The excretion of kreatinine and kreatin in health and disease. *Am. J. Physiol.*, 23:1-22, 1908 (citado por Vestergaard, ref. 8).
- (10) Clark, L. C. Jr., y Thompson, H. L.—Determination of creatine and creatinine in urine. *An. Chem.*, 21:1218-1221, 1949.
- (11) Miller, A. T. Jr., y Blyth, C. S.—Estimation of lean body mass and body fat from basal oxygen consumption and creatinine excretion. *J. Appl. Physiol.*, 5:73-78, 1952-1953.