

## Prevalencia de pseudohipercalemia en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia hemodialítica

### Prevalence of pseudohyperkalemia in patients with chronic renal disease in hemodialysis therapy

MARÍA FERNANDA SANINT, GILBERTO MANJARRÉS, CÉSAR A. RESTREPO • MANIZALES (COLOMBIA)

#### Resumen

**Objetivo:** determinar si a la hipercalemia prolongada en pacientes en hemodiálisis con enfermedad renal crónica (ERC) contribuye en valor significativo la presencia de pseudohipercalemia (diferencia entre potasio sérico a plasmático mayor a 0.5 mEq/L)

**Pacientes:** aquellos con ERC en terapia hemodialítica por más de 12 meses de evolución en quienes se detectara hipercalemia persistente por más de tres meses.

**Material y métodos:** determinación simultánea de potasio sérico y plasmático, y adicionalmente las variables sodio sérico, gases arteriales, cuadro hemático completo, glucemia en ayunas, Kt/v y electrocardiograma

**Resultados:** en 110 pacientes evaluados 17 cumplieron los criterios de inclusión, en ellos en 13 (76.47%) se detectó pseudohipercalemia y en 4 (23.52%) hipercalemia verdadera (diferencia entre potasio sérico a plasmático menor a 0.5 mEq/L). No se detectaron diferencias significativas entre grupos en las variables analizadas

**Conclusión:** la pseudohipercalemia representa un porcentaje muy importante del reporte de hipercalemias en pacientes con ERC en terapia hemodialítica, y lo ideal en ellos es siempre determinar potasio plasmático. (*Acta Med Colomb 2013; 38: 12-15*)

**Palabras clave:** *hipercalemia, potasio sérico, potasio plasmático, pseudohipercalemia*

#### Abstract

**Objective:** determine if to prolonged hyperkalemia in hemodialysis patients with chronic kidney disease (CKD) contributes significantly the presence of pseudohyperkalemia (difference between serum to plasma potassium greater than 0.5 mEq/L)

**Patients:** those with CKD on hemodialysis therapy for more than 12 months duration in whom persistent hyperkalemia is detected for more than three months.

**Materials and methods:** simultaneous determination of serum and plasma potassium and in addition the variables serum sodium, arterial blood gases, complete blood count, fasting blood glucose, Kt / v and electrocardiogram

**Results:** in 110 patients evaluated 17 met the inclusion criteria. In 13 of them (76.47%) we detected pseudohyperkalemia and in 4 (23.52%) true hyperkalemia (difference between serum to plasma potassium less than 0.5 mEq / L ). No significant differences between groups in the variables analyzed were detected.

**Conclusion:** the pseudohyperkalemia represents a very important percentage of the report of hyperkalemias in CKD patients on hemodialysis therapy, and ideally plasma potassium has to be determined always in these patients. (*Acta Med Colomb 2013; 38: 12-15*).

**Keywords:** *hyperkalemia, serum potassium, plasma potassium, pseudohyperkalemia.*

Dra. María Fernanda Sanint Gonzales: Nutricionista Dietista; Dr. Gilberto Manjarrés Iglesias: Internista, Profesor Asistente Universidad de Caldas; Dr. César A. Restrepo Valencia: Internista Nefrólogo, Profesor Asociado Universidad de Caldas, Manizales (Colombia).

Correspondencia. Dr. César A. Restrepo V. E-mail: caugustorv@une.net.co

Recibido: 2/V/2012 Aceptado: 25/II/2013

## Introducción

En el valor sanguíneo del potasio participan diversos factores: aporte oral o parenteral, redistribución transecelular, y eliminación renal y extrarrenal. En pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) en terapia dialítica el potasio sérico es un parámetro que evalúa la eficacia de dicha terapia, y la adherencia del paciente a sus recomendaciones nutricionales. Hipercalemia se define por un valor sérico mayor a 5.5 mEq/L, y en el diagnóstico diferencial de su etiología se debe incluir siempre la pseudohipercalemia (1), entidad caracterizada por elevación del potasio sólo en suero (sobrenadante de la sangre coagulada) debido a la liberación de potasio de las células contenidas en el coágulo, sin que se presente esta alteración cuando el potasio se determina en muestras plasmáticas (sangre centrifugada, con estudio del potasio en el sobrenadante). En los pacientes con ERC se ha sugerido que el medio urémico predispone a fragilidad de los glóbulos rojos, en forma tal que en muestras almacenadas para determinación del potasio sérico puede generarse liberación importante de potasio, lo cual puede dar lugar a pseudohipercalemia (2, 3). Con el fin de establecer si la pseudohipercalemia representa un trastorno importante en pacientes con ERC en terapia dialítica, impactando en las conductas terapéuticas que a ellos se aplican se llevó a cabo este estudio sobre una población de pacientes en los cuales fue común detectar valores permanentemente altos de potasio sérico en los últimos controles mensuales.

## Material y métodos

Pacientes con ERC en terapia hemodialítica durante mínimo un año, estables hemodinámicamente, sin patología aguda en el momento de su evaluación.

### Criterios de inclusión

Pacientes quienes en el curso de los últimos tres meses hubiesen presentado valores persistentemente altos considerados en rango de hipercalemia (mayores a 5.5 mEq/L), a pesar de darles recomendaciones de llevar dieta baja en potasio (menor a 0.5 mEq (19.5 miligramos/kg/día), ausencia de historia familiar de hipercalemia, pseudohipercalemia familiar, estomatosis hereditaria deshidratada, criohidrocitosis y xerostosis hereditaria, fístula arteriovenosa funcional y que permitiera un flujo sanguíneo mayor de 300 mL/minuto.

### Criterios de exclusión

Antecedentes de ayuno prolongado, acidosis metabólica predialítica (bicarbonato sérico menor a 20 mEq/L), desórdenes mieloproliferativos, uso de manitol intravenoso y administración de medios de contraste ocho días previos al estudio. Se incluyeron en la lista de medicamentos con potencial capacidad de generar hipercalemia, pero que no fue posible su suspensión por indicación médica: digital, IECA, ARA II, espirolactona, B-bloqueadores, AINES y minoxidil (activa los canales de K dependientes de ATP-asa).

Se definió pseudohipercalemia a la diferencia del potasio sérico sobre el plasmático superior a 0.5 mEq/L, e hipercalemia verdadera a una diferencia menor a 0.5 mEq/L.

Para el estudio se tomó una muestra sanguínea con un volumen total de 15 mL, distribuido así: 5 mL de sangre en tubo con citrato para obtención de plasma, 5 mL para generar suero, y 3 mL de sangre con EDTA para determinación de pruebas hematológicas (hemoleucograma completo), nitrógeno ureico y glucemia, así como una muestra de 0.5 mL de sangre arterial para el análisis de pH y gases arteriales. El procesamiento de las muestras fue llevado a cabo en todas las situaciones en un tiempo inferior a una hora después de tomadas las muestra. Para la determinación del potasio plasmático 5 mL de sangre fueron centrifugados a 2000 revoluciones por minuto durante cinco minutos. Para cuantificar potasio sérico 5 mL de la muestra sanguínea fueron permitidos que se coagularan en tubo de ensayo sin gel procoagulante durante 30 minutos (para permitir una adecuada retracción del coágulo) a temperatura ambiente, y luego centrifugación durante cinco minutos a 2000 revoluciones por minuto (Figura 1). El potasio se determinó en sangre y plasma por electrodo selectivo de iones.

Se evitó el ejercicio vigoroso del brazo, tanto previo como durante la toma de la muestra.

Las muestras sanguíneas para estudio simultáneo de potasio sérico y plasmático se tomaron inmediatamente antes de la hemodiálisis, lo más cercana posible al sitio de la anastomosis arteriovenosa, sin torniquetes, y sin que el paciente practicara la maniobra de cerrar y abrir el puño. Al finalizar la sesión de hemodiálisis se tomó una última muestra para poder calcular el Kt/v, fórmula matemática que evalúa la eficacia de la terapia dialítica por medir el porcentaje de urea retirada durante la misma. Se recolectó luego la orina en un periodo de 42 horas con el fin de estimar la función renal residual (FRR).

Se analizaron las variables sexo, edad, etiología de enfermedad renal crónica, consumo de medicamentos que pudieran generar hipercalemia, potasio sérico, potasio plasmático, sodio sérico, pH arterial, bicarbonato plasmático, hemoglobina, conteo leucocitario, conteo plaquetario, glucemia en ayunas y Kt/v. Por interrogatorio estricto se calculó el consumo diario de potasio. En el momento de la toma de los exámenes se practicó electrocardiograma con el fin de establecer si se presentaban hallazgos compatibles con hipercalemia. De acuerdo con los resultados los pacientes se incluyeron en dos grupos: Grupo A pseudohipercalemia, Grupo B hipercalemia real.

## Resultados

En la Universidad de Caldas se evaluaron 110 pacientes en terapia hemodialítica, de ellos 17 pacientes cumplieron los criterios de inclusión. En 13 (76.47%) pacientes se encontró pseudohipercalemia, en cuatro (23.52%) pacientes hipercalemia verdadera. El consumo estimado de potasio oral fue cercano a 1780 miligramos en los dos grupos, lo

cual demostró poca adherencia a la dieta, en la comparación de variables entre los dos grupos se encontró que en el grupo con hipercaliemia verdadera había valores ligeramente más altos de glucemia en ayunas, Kt/v, tiempo en diálisis, y menores de hemoglobina; sin embargo, las diferencias no fueron estadísticamente significativas con estas variables ni con las otras analizadas (Tabla 1). En los dos grupos el pH sanguíneo y bicarbonato plasmático estuvieron en valores esperados para un estado predialítico, sin detectarse acidosis metabólica que pudiese explicar la hipercaliemia. Tampoco se detectó hiperglucemia, ni hipernatremia, alteraciones que al aumentar la osmolaridad plasmática podrían alterar los valores de potasio sanguíneo. El conteo leucocitario y plaquetario fue normal, lo que excluyó la presencia de hiper celularidad. En el electrocardiograma en ninguno de los grupos se presentó hallazgos compatibles con hipercaliemia. El Kt/v fue el esperado para un programa de hemodiálisis descartándose la subdiálisis.

### Discusión

En la aparición de hipercaliemia en pacientes en terapia dialítica intervienen diversos factores: adherencia a la dieta, eficacia de la terapia dialítica, medicamentos y constipación. Una vez intervenido el componente nutricional, evaluando por interrogatorio el consumo aproximado de potasio diario, se debe posteriormente analizar la eficiencia de la terapia

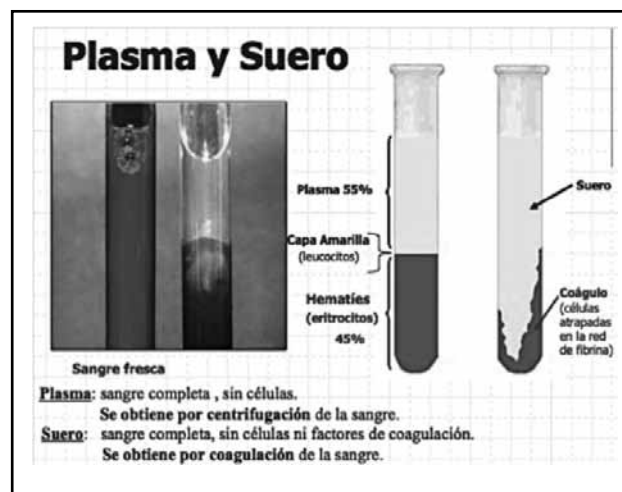


Figura 1. Diferencias entre plasma y suero.

hemodialítica calculando el Kt/v, por determinación del BUN al inicio y final de la misma considerándose un valor aceptable una caída de 70%, lo cual corresponde a un Kt/v cercano o mayor a 1.3. Si a pesar de lograr una diálisis eficiente persiste el potasio sanguíneo elevado se debe descartar la presencia de otros factores que pueden estar afectando la eliminación extrarrenal del potasio, siendo la

Tabla 1. Análisis de variables.

Variable	Grupo A Trece (13) Pacientes con pseudohipercaliemia	Grupo B Cuatro (4) pacientes con hipercaliemia verdadera
Sexo	7 Mujeres	1 Mujer
Edad promedio	47 Años	53 Años
Etiología de ERC	Desconocida 5 Nefropatía hipertensiva 3 Glomerulonefritis crónica 3 Nefropatía obstructiva 2	Desconocida 1 Nefropatía hipertensiva 1 Nefropatía diabética 1 Nefropatía obstructiva 1
Pacientes con medicamentos en riesgo	Losartan 4 Enalapril 2 Metoprolol 1	Losartan 2
Potasio sérico	5.91 ± 0.26	5.95 ± 0.1
Potasio plasmático	5.16 ± 0.46	5.6 ± 0.08
Sodio sérico	138 ± 3.72	138.25 ± 3.30
pH arterial	7.40 ± 0.04	7.41 ± 0.06
Bicarbonato plasmático	21.8 ± 2.62	23.5 ± 2.24
Hemoglobina	11.0 ± 2.39	8.57 ± 1.7
Leucocitos	6300 ± 1274	5325 ± 1645
Plaquetas	268000 ± 101000	187000 ± 54000
Glucemia en ayunas	94.3 ± 18	102.75 ± 14
Consumo estimado de potasio en la alimentación	1780 ± 558 miligramos/día	1789 ± 313 miligramos/día
KT/V	1.60 ± 0.19	1.81 ± 0.5
Electrocardiograma	Hipertrofia ventricular izquierda (HVI): 4 Hemibloqueo izquierdo: 3	HVI: 1

constipación uno de los más importantes, al igual que el consumo de medicamentos que potencialmente afecten la excreción renal de potasio (en pacientes con función renal residual) o intestinal órgano en el que se han identificado a la fecha receptores mineralocorticoides. La redistribución transcelular de potasio impulsada por estados hiperosmolares (hiperglucemia, administración de medios de contraste de alta osmolaridad) y acidosis metabólica también son importantes por tener en cuenta (1). Pero si ha pesar de excluir todas las variables anteriores persiste la elevación en el potasio sanguíneo el siguiente paso es considerar la posibilidad de pseudohipercalemia (4-7). Esta última entidad en pacientes con ERC en terapia de hemodiálisis puede afectar a un número importante de ellos, su etiología no es clara, pero es probable que el medio urémico genere fragilidad de los glóbulos rojos, favoreciendo su lisis espontánea y posterior liberación de potasio cuando la muestra de sangre se almacena y permite su coagulación para posterior determinación del potasio sérico. La valoración del potasio plasmático evita que las células contenidas en el coágulo liberen potasio, arrojándonos un valor más real del estado sanguíneo del potasio.

En nuestro estudio en pacientes con ERC en terapia hemodialítica encontramos que una vez excluidas todas las variables generadoras de hipercalemia en una población de pacientes seleccionada encontramos que en 76.46% de ellos

fue posible identificar pseudohipercalemia. Este hallazgo es muy importante, puesto que evita continuar dudando de la adherencia a la dieta de los pacientes, desestimando la prescripción de dietas muy estrictas y generalmente poco agradables, asociadas casi siempre a la administración de resinas de intercambio iónico como el sulfonato de poliestireno sódico o cálcico, las cuales aumentan notoriamente el valor conjunto de la terapia dialítica.

Se concluye que el método ideal para determinar potasio sanguíneo en pacientes con ERC en terapia hemodialítica es el plasmático.

## Referencias

1. **Manjarres Iglesias G, Medina J E.** Transtornos de la concentración plasmática del potasio. En Restrepo CA, Buitrago CA, Torres J, Serna J. *Nefrología Básica* 2da edición. Editorial La Patria, Manizales, Colombia. 2012; 307-320.
2. **Bronson WR, DeVita TV, Carbone PP, Catlove E.** Pseudohyperkalemia due to release of potassium from white blood cells during clotting. *N Engl J Med* 1966; **274**: 369.
3. **Fukasawa H, Furuya R, Kato A, Yonemura K, Fujigaki Y, Yamamoto T, Hishida A.** Pseudohyperkalemia occurring in a patient with chronic renal failure and polycythemia vera without severe leukocytosis or thrombocytosis. *Clin Nephrol* 2002; **58**: 451-4.
4. **Sugimoto T, Kume S, Osawa N, Nakazawa J, Koya D, Kashiwagi A.** Familial pseudohyperkalemia: a rare cause of hyperkalemia. *Intern Med* 2005; **44**: 875-878.
5. **Sindhu SK, Hix JK, Fricke W.** Pseudohyperkalemia in chronic lymphocytic leukemia: phlebotomy sites and pneumatic tubes. *Am J Kidney Dis* 2011; **57**: 354-355.
6. **Han SW, Park JI, Yi JH, Park IK, Kim HJ.** Fictitious pseudohyperkalemia due to the dilution of plasma by anticoagulant. *Clin Nephrol* 2009; **72**: 156-157.
7. **Wiederkehr MR, Moe OW.** Fictitious hyperkalemia. *Am J Kidney Dis* 2000; **36**: 1049-53.