



COMUNICACIÓN BREVE

Validez y fiabilidad de la determinación inmediata de la concentración de hemoglobina con el HemoCue B Hemoglobin en pacientes sometidos a hemodiálisis

M. Muñoz Gómez*, E. Naveira, A. Romero**, J. Cordero, M. González Molina y G. Ramírez Ramírez**

Unidad de Hemodiálisis. Clínica Santa Elena. Torremolinos. *Servicio de Bioquímica Clínica y **Hematología. Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria. Málaga.

INTRODUCCIÓN

La anemia constituye una alteración cardinal de los pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) y habitualmente su gravedad se correlaciona estrechamente con el grado de insuficiencia renal¹. Aunque su origen es multifactorial, la disponibilidad de eritropoyetina humana recombinante (EPO) y de preparaciones seguras de hierro parenteral ha permitido tratar adecuadamente la anemia de estos pacientes, reduciendo sus requerimientos transfusionales y mejorando su calidad de vida²⁻⁴. Sin embargo, para garantizar el éxito del tratamiento, es necesario realizar un estrecho seguimiento que incluya recomendaciones dietéticas y el mantenimiento de unos niveles de Hb entre 11 y 12 g/dL, lo que requiere de la realización de analíticas repetidas, con las dificultades que ello puede plantear para muchas unidades⁵. Por ello, el objetivo de este trabajo ha sido evaluar la validez y fiabilidad de la determinación de Hb en el hemoglobinómetro portátil HemoCue B Hemoglobin, con vistas a su posible utilización como medida auxiliar en el control del tratamiento de la anemia en pacientes con IRC.

Recibido: 16-IV-04

En versión definitiva: 14-VII-04

Aceptado: 14-VII-04

Correspondencia: M. Muñoz Gómez
Bioquímica y Biología Molecular
Facultad de Medicina
Campus de Teatinos, s/n.
29071 Málaga
E-mail: mmunoz@uma.es

MATERIAL Y MÉTODOS

Pacientes y determinaciones

Se han incluido 214 pacientes afectos de IRC, tratados en la Unidad de Diálisis de la Clínica Santa Elena (Torremolinos), en los que se tomaron muestras sanguíneas pre y post-diálisis de la línea arterial en tubos con EDTA (Venoject K₂EDTA, Terumo, Bélgica). La determinación de hemoglobina se realizó en el contador hematológico Pentra 120 Retic (ABX, Francia) y en el hemoglobinómetro portátil HemoCue B Hemoglobin (HemoCue AB, Suecia) (HBH). El ABX utiliza el método de la cianmetahemoglobina, método de referencia del International Committee for Standardization in Haematology (ICSH)⁶. El HBH emplea el método de la azida-metahemoglobina⁷ utilizando cubetas desechables que contienen todos los reactivos necesarios, en las que se toman las muestras de sangre (10 µL) y se realiza la medición a dos longitudes de onda (570 y 880 nm) con el objeto de compensar la turbidez de la muestra, ofreciendo los resultados en 15-45 s.

Análisis estadístico

Los resultados se expresan como la media (m) ± desviación estándar (DE) del número (n) de determinaciones realizadas. Para la comparación de las medias se utilizó el test t de Student para datos apareados, el test r de Pearson para la correlaciones y el análisis de Bland-Altman para la cuantificación

de las diferencias, los límites de concordancia y la exactitud. El análisis estadístico se realizó utilizando los programas Microsoft Excel 2000 y SPSS 11.0 (Licencia de la Universidad de Málaga). Un valor de $p < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo.

RESULTADOS

No hubo diferencias significativas entre los valores de hemoglobina pre y post-diálisis obtenidos con ambos métodos (tabla I). En las muestras pre-diálisis, la media de las diferencias entre HBH y ABX fue de $0,32 \pm 0,29$ g/dL (IC 95%: 0,27 a 0,36), que indica una baja dispersión de los datos, como se aprecia en la gráfica de Bland-Altman (fig. 1A), obteniéndose una fuerte correlación entre los valores obtenidos con ambos métodos ($r = 0,980$; $p < 0,001$). En las muestras post-diálisis, la media de las diferencias entre HBH y ABX fue de $0,38 \pm 0,31$ g/dL (IC 95%: 0,33 a 0,43), con una baja dispersión de los datos (fig. 1B), y una fuerte correlación entre los mismos ($r = 0,977$; $p < 0,001$).

Se observó un aumento significativo ($p < 0,01$) de la Hb tras la diálisis ($0,91 \pm 0,96$ y $0,98 \pm 0,80$ g/dl, para ABX y HBH respectivamente) (tabla I), sin diferencias significativas entre ambos métodos ($0,06 \pm 0,10$ g/dl; IC 95%: 0,012 a 0,11). Sin embargo, antes de la hemodiálisis, un 33% de los pacientes presentaban Hb < 11 g/dL, reduciéndose al 18% tras la misma. Por el contrario, encontramos un 40,5% de pacientes con Hb > 12 g/dL antes la hemodiálisis (12,8% con Hb > 13 g/dL), que ascendió al 63,5% tras la misma (37,4% con Hb > 13 g/dL).

DISCUSIÓN

En la actualidad, la anemia de la IRC puede ser tratada satisfactoriamente mediante la administración de hierro y EPO, para mantener niveles estables de Hb entre 11 a 12 g/dL⁵. Por ello, para ajustar el tratamiento y evitar tanto los riesgos de la anemia como la incidencia de efectos adversos (e.g., hipertensión arterial, trombosis de los accesos vasculares o la disminución de la eficiencia de la diálisis)^{8,9}, es necesario el control periódico de la Hb y sería razonable hacerlo durante la hemodiálisis.

Por ello, se decidió valorar la validez y fiabilidad de la determinación inmediata de Hb con el HBH en muestras sanguíneas pre- y post-diálisis. Respecto al ABX (considerado como gold standard), se registró una diferencia de unos 0,3 g/dL, en las concentraciones de Hb determinadas en el HBH, similar a la encontrada en otro tipo de pacientes¹⁰⁻¹² y menor que la registrada en pacientes IRC (exactitud de ± 1 g/dL en el 96% de los pacientes para un solo operador y en el 72% para varios operadores)¹³. En nuestro estudio, el IC 95% de las diferencias entre ambos métodos no incluyó el 0, lo que indica la presencia de una sobreestimación aunque no significativa. Esto supone, además, que el HBH proporciona valores de Hb con una exactitud de $\pm 0,5$ g/dL en más del 95% de los pacientes, siendo este grado de exactitud aceptable según los criterios del ICSH⁶. Además, la dispersión fue escasa (fig. 1) y se obtuvieron excelentes coeficientes de correlación entre ambos métodos (tabla I).

Por ello consideramos que, dada la fácil obtención de muestras sanguíneas, la fiabilidad e inmediatez de los resultados y el bajo coste (el coste de la determinación de la Hb en el HBH es de 1 euro,

Tabla I. Resultados de la determinación de hemoglobina en pacientes sometidos a hemodiálisis, antes y después de la misma, así como de las variaciones en sus concentraciones, realizadas en el Pentra 120 Retic (ABX) y en el HemoCue B Hemoglobin (HBH)

	Media \pm DE	Mínimo-Máximo	HBH-ABX Media \pm DE	IC95%	r Pearson
Hb Pre-diálisis (g/dL)					
ABX	11,60 \pm 1,42	8,3 – 14,0	0,32 \pm 0,29	0,275 – 0,358	0,980**
HBH	11,92 \pm 1,46	8,6 – 14,7			
Hb Post-diálisis (g/dL)					
ABX	12,38 \pm 1,52*	8,7 – 16,5	0,38 \pm 0,31	0,328 – 0,427	0,977**
HBH	12,72 \pm 1,52*	8,9 – 17,2			
Incremento Hb (g/dL)					
ABX	0,91 \pm 0,81	-0,50 – 3,80	0,06 \pm 0,10	0,012 – 0,11	0,914**
HBH	0,96 \pm 0,80	-0,60 – 3,60			

Los resultados son la media \pm DE de las determinaciones realizadas por duplicado en 214 pacientes (* $p < 0,01$; ** $p < 0,001$).

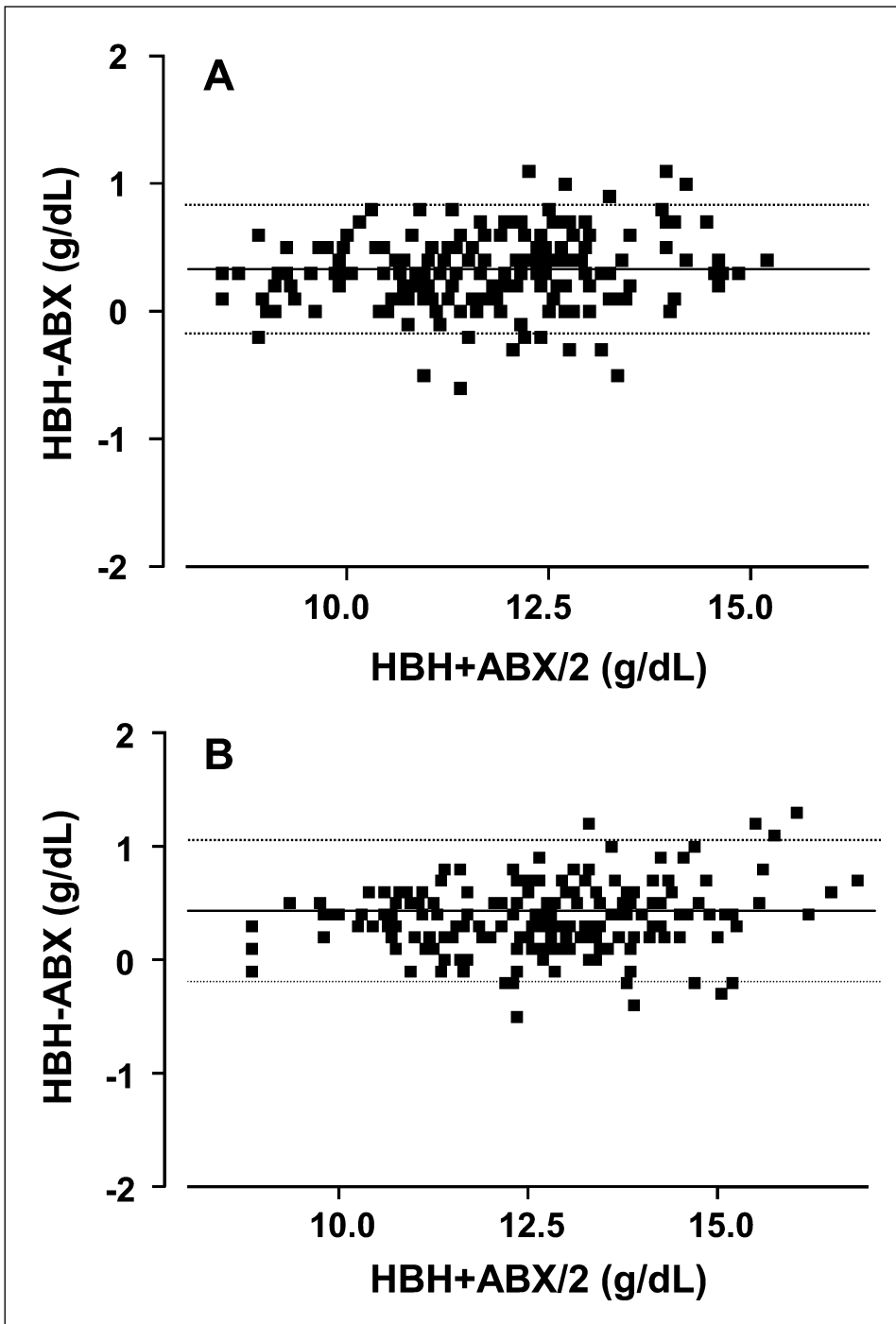


Fig. 1.—Representaciones de Bland y Altman correspondientes a la comparación entre las determinaciones de Hb (g/dL) en 214 pacientes sometidos a hemodiálisis, realizadas en el Hemo Cue B Hemoglobina (HBH) y ABX Pentra Retic (ABX), antes (A) y después (B) de la misma. Las líneas de puntos representan 2 DE de la media de las diferencias (línea continua).

mientras que el de un hemograma se sitúa alrededor de los 3 euros)^{14,15}, la utilización del HBH podría ser útil para monitorizar el tratamiento de la anemia de la IRC, lo que a su vez beneficiaría al paciente y optimizaría los costes del mismo¹⁶.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido financiado parcialmente con cargo al Proyecto de Investigación FIS PI 02/1826 del Instituto de Salud Carlos III y la Unión Europea.

Los autores agradecen a C. Suárez, G. Aguilar, A. Kirspgel y A. van der Polder su colaboración en la toma de muestras y a IZASA, S.A. (Barcelona) la donación de los fotómetros HemoCue B Hemoglobina y las microcubetas utilizadas en el estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Caro J, Erslev AJ: Anemia of the chronic renal failure. En: Beutler E, Lichtman MA, Coller BS, Kipps TJ, Seligsohn U. Williams: Hematology 6th ed. MacGraw-Hill, 399-405, New York, 2001
2. Valderrábano F: Anemia management in chronic kidney disease patients: An overview of current clinical practice. *Nephrol Dial Transplant* 17 (Supl. 1): 13-18, 2002.
3. Leanza H, Giacometto S, Najun C, Barreneche M: Niveles de hemoglobina y probabilidad de mejor calidad de vida en hemodializados crónicos. *Nefrología XX*: 440-444, 2000.
4. Besarab A, Bolton WK, Browne JK, Egrie JC, Nissenson AR, Okamoto DM y cols.: The effects of normal as compared with low hematocrit values in patients with cardiac disease who are receiving hemodialysis and epoetin. *N Engl J Med* 339: 584-590, 1998.
5. DOQI Clinical Practice Guidelines for Anemia of Chronic Kidney Disease: Update 2000. *Am J Kid Dis* 37 (1 Supl. 1): S182-S238, 2001.
6. Zwart A, van Assendelft OW, Bull BS, England JM, Lewis SM, Zijlstra WG: Recommendations for reference method for hemoglobinometry in human blood (ICSH standards 1995) and specifications for international hemoglobincyanide standard (4th edition). *J Clin Pathol* 49: 271-274, 1996.
7. Granata S, Vanzetti G: Evaluation of HemoCue, an instrument for the assay of hemoglobin in undiluted blood specimens by the azidemethemoglobin method. *Biochim Clin* 10: 944, 1986.
8. Gómez Fernández P, Almaraz M, Ramos M, Pérez Mijares R, Castro A, Vargas Machuca JC: Presión arterial, eritropoyetina y función del sistema nervioso autónomo. *Nefrología XIII*: 291-298, 1993.
9. Cases A, Reverter JC, Escolar G, Sorribes J, López Pedret J, Revert L y cols.: Efecto del tratamiento con eritropoyetina recombinante humana sobre la coagulación y la fibrinólisis. *Nefrología* 14: 87-91, 1994.
10. Morris SM, Ruel MT, Cohen RJ, Dewey KG, de la Briere B, Hassan MN: Precision, accuracy and reliability of hemoglobin assessment with use of capillary blood. *Am J Clin Nutr* 69: 1243-1248, 1999.
11. Ehmeier SS, Laessig RH: Application of the Department of Health and Human Services proposed waived status requirements for in vitro diagnostic testing devices: case study. *Clin Chem* 43: 1610-1617, 1997.
12. Muñoz M, Naveira E, Romero A, Ramírez G: Exactitud y precisión de la determinación inmediata de hemoglobina con el HemoCue B Hemoglobina en pacientes urgentes, quirúrgicos y críticos. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 50: 332-339, 2003.
13. Agarwal R, Heinz T: Bedside hemoglobinometry in hemodialysis patients: lessons from point-of-care testing. *ASAIO J* 47: 240-243, 2001.
14. De Luis D, González JL, Aller R, González M, Cuéllar L, Terroba MC: Hipotiroidismo: implicaciones clínicas y económicas en un área de salud. *An Med Interna (Madrid)* 20: 127-133, 2003.
15. Fernández I, López JM, Feldman L, Peralta Y: Estudio de coste eficacia de preterax en el tratamiento de la hipertensión arterial. *Rev Esp Econ Sal* 2: 107-115, 2003.
16. Marooney M: Comparative analysis between centrifuged hematocrit and «point-of-care» hemoglobin: impact on erythropoietin dosing. *ANNA J* 25: 479-481, 1998.