

SOBRECARGA DE LÍQUIDOS EVALUADA POR ANÁLISIS VECTORIAL DE IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA Y BALANCE HÍDRICO ACUMULADO AL INGRESO Y SU ASOCIACIÓN CON LA MORTALIDAD EN PACIENTES ADULTOS EN EL DEPARTAMENTO DE URGENCIAS

A. Kammar-García^{ab}, L. Castillo-Martínez^a, J. L. Villanueva-Juárez^a, H. I. Rocha-González^b, M. Remolina-Schlig^a, T. Hernández-Gilsoul^a.

^aInstituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Tlalpan, Ciudad de México, kammar_nutrition@hotmail.com, cam7125@gmail.com, viljjol@yahoo.com.mx, mirems@yahoo.com, doctorthierry@hotmail.com

^bEscuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, heisaac2013@hotmail.com

RESUMEN

La sobrecarga de líquidos se asocia con un aumento de eventos adversos en pacientes críticos. El objetivo fue evaluar la asociación de la sobrecarga de líquidos (SL) por dos métodos con la mortalidad a 30 días en pacientes ingresados a urgencias. Estudio observacional prospectivo. Se realizaron mediciones de BIVA y BHA. Se realizaron análisis de supervivencia. Se incluyeron 163 pacientes en el estudio (edad 57.4 ± 18.6 años, 65.7% hombres). Durante el seguimiento, 42 (26%) pacientes fallecieron. El 86% (n=36) de los pacientes que fallecieron presentaron SL evaluada por BIVA ($p=0.004$), pero solo 16% tenían SL evaluada por BHA ($p=0.3$). La evaluación de la SL por BIVA se asoció con mortalidad, lo cual no sucedió con el método convencional de evaluación (BHA).

Palabras clave: sobrecarga de líquidos, impedancia, cuidados críticos

ABSTRAC

Fluid overload is associated with an increase in adverse events in critical patients. The objective was to evaluate the association of fluid overload (SL) by two methods with 30-day mortality in patients admitted to the emergency department. Prospective observational study. Measurements of BIVA and BHA were made. Survival analyzes were performed. We included 163 patients in the study (age 57.4 ± 18.6 years, 65.7% men). During follow-up, 42 (26%) patients died. 86% (n = 36) of the patients who died had SL evaluated by BIVA ($p = 0.004$), but only 16% had SL evaluated by BHA ($p = 0.3$). The evaluation of SL by BIVA was associated with mortality, which did not happen with the conventional assessment method (BHA).

Keywords: fluid overload, impedance, critical care

1. INTRODUCCIÓN

La sobrecarga de líquidos (SL) ha asociado con mayor mortalidad (1), y resultados adversos (2), en pacientes críticamente enfermos (3); se ha demostrado una menor probabilidad de recuperación de la función renal en pacientes con insuficiencia renal aguda (IRA) (4), aumento de la duración de la ventilación mecánica (5), estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y aumentar la incidencia de complicaciones infecciosas en pacientes quirúrgicos (6). Por lo tanto, una desviación de los valores normales del líquido se asocia con una mayor morbilidad y mortalidad en los pacientes críticos (7). La evaluación del estado volumen de líquido siempre ha sido un desafío para los médicos (8), El estándar de oro (dilución de isótopos) no se usa en la práctica clínica diaria y es aún más difícil de aplicar cuando se requiere una decisión clínica de emergencia (9). El balance hídrico acumulado (BHA), balance de fluidos o balance de líquidos acumulados, es usado frecuentemente para evaluar el estado de volumen de líquido, usado para documentar el tipo y la cantidad de líquidos administrados y perdidos por los pacientes (10). Este método generalmente no considera las pérdidas insensibles y ha demostrado baja precisión (11). El análisis vectorial de impedancia bioeléctrica (BIVA) es una técnica no invasiva para estimar la composición corporal mediante mediciones de impedancia bioeléctrica como resistencia (R), reactancia (Xc) e impedancia (Z) (12) Tiene una correlación alta con el estándar de oro (dilución de deuterio, $r = 0,996$) y proporciona los resultados en un minuto, a un costo muy bajo, detectándose cambios en el estado de hidratación tisular por debajo de 500 ml. (13). El objetivo de este estudio evaluar la asociación de la sobrecarga de líquidos (SL), mediante el análisis vectorial de impedancia bioeléctrica (BIVA) y balance hídrico acumulado (BHA), con la mortalidad a 30 días en pacientes ingresados a urgencias.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional prospectivo en el que se incluyeron pacientes del departamento de urgencias del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ) en la Ciudad de México. Se excluyeron a los pacientes que no contaran con un catéter urinario, por falta de precisión en el cálculo del balance hídrico. El seguimiento se realizó durante toda la estancia hospitalaria y 30 días después del egreso. El protocolo de estudio fue aprobado por el Comité de ética e investigación del INCMNSZ. Se realizaron análisis vectoriales de impedancia bioeléctrica (BIVA) con un equipo tetrapolar multifrecuencia (5-200 kHz) BODYSTAT QuadScan 4000 (BOSYSTAT LTD, Isla de Man, Reino Unido) durante las primeras 24h de ingreso a urgencias. Las mediciones de BIVA se realizaron con una corriente alterna de 800 mA a 5, 50, 100 y 200 kHz por la cual se obtuvo la resistencia (R) y la reactancia (Xc).

El balance hídrico acumulado (BHA) se calculó como resultado de la diferencia entre las entradas totales de líquidos infundidos por vía intravenosa u oral (p. Ej., Medicamentos, soluciones y productos sanguíneos, ingestas orales y nutrición) y todos los egresos (urinarios, gastrointestinales, tubos de drenaje, toracentesis, paracentesis y ultrafiltración) en las primeras 72h y se consideró como SL > 4.5L en el BHA (10).

3. RESULTADOS

Los resultados se presentan como mediana y rango intercuartílico (IQR). Las diferencias entre los grupos se compararon mediante la prueba U de Mann-Whitney para las variables continuas y mediante la prueba de Chi cuadrado para las variables categóricas. Se realizaron análisis de supervivencia y modelos de regresión (Regresión de Cox) asociando la SL por ambos métodos (BIVA y BHA) y otras variables predictoras (Clasificación AKI, Puntaje SOFA, Ventilación mecánica invasiva) con la mortalidad a 30 días. Todas estas pruebas fueron bilaterales con un valor de $p < 0.05$ que se consideró estadísticamente significativo. Todos los análisis se realizaron con SPSS para Mac versión 21.0 (IBM, Corp., Armonk, NY, EE. UU.).

De los resultados obtenidos, se incluyeron 163 pacientes en el estudio (edad 57.4 ± 18.6 años, 65.7% hombres). De acuerdo con BIVA, 64% ($n=105$) de los pacientes tenían SL al ingreso del departamento de urgencias. Durante el período de seguimiento, 36 (34%) pacientes con sobrehidratación evaluados por BIVA murieron, y sólo 6 (10%) con volumen normal de líquidos ($P=0.001$). (Tabla 1.)

	Volumen normal de líquidos* n=58 (36%)	Sobrecarga de líquidos* n=105 (64%)	Valor de P
Edad (años)	49.5 (37-60)	63 (51-74.5)	<0.0001
Mujeres/Hombres, n (%)	33 (57) / 27 (43)	60 (57) / 45 (43)	0.9
IMCI	24.2 (22-28)	25 (22-29)	0.56
Mortalidad, n (%)	6 (10)	36 (34)	0.001
Análisis de impedancia eléctrica			
Índice de impedancia	0.8 (0.76-0.84)	0.87 (0.84-0.89)	<0.0001
Líquido en el tercer espacio (L)	-0.3 (-1.2-0.37)	1.16 (0.20-2.21)	<0.0001
Angulo de fase (°)	5.7 (4.5-7.1)	3.4 (2.7-4.3)	<0.0001

*Se muestra: Mediana (1er Cuartil-3er Cuartil). Datos Comparados por U de Mann-Whitney

† IMC: Índice de Masa Corporal.

Tabla 1: Características basales de pacientes con volumen normal de líquidos y pacientes con sobrecarga de líquidos según BIVA

No se encontraron diferencias entre los sobrevivientes y los no sobrevivientes en el BHA, ya que fue similar en ambos grupos 698 mL (-1479-2877) en sobrevivientes y 867 mL (-269-2211) en los no sobrevivientes ($P= 0.8$). Durante el seguimiento, 42 (26%) pacientes fallecieron. El 86% ($n=36$) de los pacientes que fallecieron presentaron SL evaluada por BIVA ($p=0.004$) pero solo 16% tenían SL evaluada por BHA ($p=0.58$).

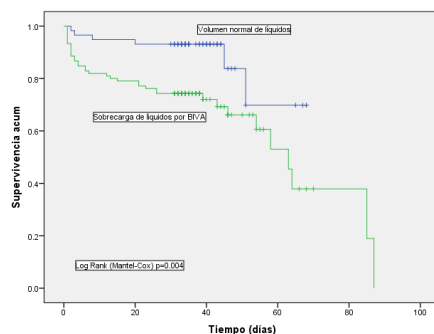


Figura 1. Curvas de supervivencia de Kaplan-Meier para la mortalidad a 30 días de acuerdo con el estado de volumen de líquidos evaluado por BIVA.

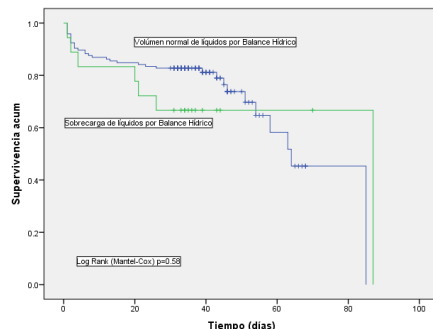


Figura 2. Curvas de supervivencia de Kaplan–Meier para la mortalidad a 30 días de acuerdo con el estado de volumen de líquidos evaluado por Balance Hídrico Acumulado.

El análisis de regresión mostró que la SL evaluada por BIVA se asocia a la mortalidad a 30 días (RR=3.4, IC 95%=1.4-8-1, $p=0.007$), no así la SL evaluada por BHA (RR=1.1, IC 95%=0.4-2.7, $p=0.9$).

4. CONCLUSIONES

La evaluación de la SL por BIVA se asoció con mortalidad de pacientes de urgencias, lo cual no sucedió con el método convencional de evaluación (BHA). El BIVA es un método seguro, fácil y puede ser una opción en evaluación rutinaria de la SL.

5. REFERENCIAS

- [1] Payen, D., “A positive fluid balance is associated with a worse outcome in patients with acute renal failure”, *Critical Care* 12(3) (2008).
- [2] Bouchard, J., “Fluid accumulation, survival and recovery of kidney function in critically ill patients with acute kidney injury”, *Kidney Int.* 76, 422–427 (2009).
- [3] Schneider, A. G., “Estimation of fluid status changes in critically ill patients: Fluid balance chart or electronic bed weight?”, *J. Crit. Care* 27(6), 745.e7-745.e12 (2012).
- [4] Basso, F., “Fluid Management in the Intensive Care Unit: Bioelectrical Impedance Vector Analysis as a Tool to Assess Hydration Status and Optimal Fluid”, *Blood Purif.*, 36, 192–199 (2013).
- [5] Wiedemann, H.P., “Comparison of two fluid-management strategies in acute lung injury”, *N. Engl. J. Med.*, 354, 2564–2575 (2006).
- [6] Barmparas, G., “Impact of positive fluid balance on critically ill surgical patients: A prospective observational study”, *J. Crit. Care.*, 29(6), 936–941 (2014).
- [7] Samoni, S., “Impact of hyperhydration on the mortality risk in critically ill patients admitted in intensive care units: comparison between bioelectrical impedance vector analysis and cumulative fluid balance recording”. *Crit. Care*, 20(95), (2016).
- [8] Di Somma, S., “The emerging role of biomarkers and bio-impedance in evaluating hydration status in patients with acute heart failure”, *Clin. Chem. Lab. Med.*, 50(12), 2093–2105 (2012).

- [9] Peacock, W. F., “Current Technique of Fluid Status Assessment”, *Congest. Hear. Fail.*, 16(4), S45-S51 (2010).
- [10] Koonrangsomboon, W., “Impact of positive fluid balance on mortality and length of stay in septic shock patients”, *Indian J. Crit. Care Med.*, 19, 708-713 (2015).
- [11] Perren, A. “Fluid balance in critically ill patients Should we really rely on it?”, *Minerva Anestesiologica*, 77(8), 802–811 (2011).
- [12] Lukaski H. C., “Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body”, *Am. J. Clin. Nutr.*, 41(4), 810–817 (1985).
- [13] Piccoli, A., “Whole body - Single frequency bioimpedance”. *Contrib. Nephrol.*, 149, 150–61 (2005).