

# COMPARACIÓN ENTRE EL BALANCE DE LÍQUIDOS CALCULADO Y LAS VARIACIONES PONDERALES EN UNA UNIDAD DE CARDIOLOGÍA

Presentado como comunicación oral en el XXXIV Congreso Nacional de la Asociación Española de Enfermería en Cardiología, celebrado en Girona del 8 al 10 de mayo de 2013.

## Autoras

M.<sup>a</sup> Jesús Gómez Palomar, Aurora Caro Romano, Montserrat Escales Seris, Irene Urgelles Sánchez, Gloria Casajús Pérez.  
Enfermeras en la Unidad de Cuidados Intermedios de Cardiología del Hospital de la Santa Cruz y San Pablo. Barcelona.

### Dirección para correspondencia

M.<sup>a</sup> Jesús Gómez Palomar  
Castillejos 265, ático 3.<sup>a</sup> A  
08013 Barcelona  
Correo electrónico:  
mgomezpa@santpau.cat

## Resumen

• **Introducción:** El balance hídrico (BH) es una de las variables más estudiadas en cardiología, es un mecanismo de descompensación aguda y está asociado con el agravamiento de los síntomas.

• **Objetivo:** Conocer la relación entre el BH de los pacientes ingresados en nuestra unidad de cardiología, y los cambios ponderales que estos experimentan.

• **Material y método:** estudio analítico, observacional, comparativo, sobre los pacientes ingresados en cuidados intermedios cardiológicos, con indicación de BH, durante febrero y marzo del 2012. Inclusión: pacientes que ingresaron con BH. Exclusión: pacientes en los que el control de ingresos y egresos fue imposible (incontinencia, desorientación), aislados a causa de gérmenes resistentes y balances menores de 24h. El control de los ingresos y egresos de los pacientes se iniciaba y finalizaba a las 8 horas de cada día, momento en el que se realizaba el control del peso, siempre en las mismas condiciones. Para el análisis estadístico utilizamos porcentajes, medianas, medias, t de Student para variables relacionadas y prueba de Wilcoxon, mediante SPSS 21.

• **Resultados:** Se incluyeron 102 pacientes (60% de los ingresados), 58,82% hombres. Edad media  $69,43 \pm 11$  (41-84) Media de días con BH  $4,82 \pm 3,46$  (1 – 17) La prueba t de Student mostró medias totalmente dispares entre balance y peso diario y acumulado, con  $p < 0,0001$ . La prueba de Wilcoxon confirma los resultados, con significación estadística constante ( $p < 0,0001$ )

• **Conclusión:** Nuestro balance es poco representativo de los cambios de volumen experimentados por estos pacientes. Como medida de control de tratamiento depletivo, proponemos su sustitución por el control del peso diario.

**Palabras clave:** balance líquido, peso corporal, variaciones de peso, insuficiencia cardíaca, cuidados de enfermería.

## COMPARISON BETWEEN THE CALCULATED FLUID BALANCE AND WEIGHT VARIATIONS AT A CARDIOLOGY UNIT.

### Abstract

• **Introduction:** Water balance, one of the most studied variables in cardiology, is an acute decompensation mechanism associated with worsening of the symptoms.

• **Objective:** To find out the relationship between the WB of those patients admitted to our cardiology unit and the weight changes they undergo.

• **Materials and methods:** Comparative observational analytical study in patients admitted to the Cardiology Intermediate Care Unit with an indication for WB during February and March 2012. Inclusion criteria: patients who were admitted with WB. Exclusion criteria: patients for whom the water gain and water loss control was not possible (incontinent, disoriented), those isolated due to resistant germs and those whose balance was assessed in less than 24 h. The water gain and water loss control of the patients was initiated and finished at 8 o'clock every day, when the weight control was done, always under the same conditions. For the statistical analysis, we used percentages, medians, means, the Student's t-test for related variables and the Wilcoxon test, using SPSS 21.

• **Results:** 102 patients (60% of those admitted) were included, out of which 58.82% were men. The mean age was  $69.43 \pm 11$  (41-84) years. Average number of days with WB:  $4.82 \pm 3.46$  (1-17). The Student's t test showed totally different means between WB and daily and cumulative weight, with  $p < 0.0001$ . The Wilcoxon test confirms the results, with a constant statistical significance ( $p < 0.0001$ ).

• **Conclusion:** Our balance is unrepresentative of volume changes experienced by these patients. As a depletive treatment control measure, we propose its replacement by daily weight control.

**Keywords:** fluid balance, body weight, weight changes, heart failure, nursing care.



## INTRODUCCIÓN

El organismo humano está compuesto de agua en un porcentaje muy alto, que dependerá en general de la edad y del sexo. La proporción de agua total será mayor en la primera infancia y descenderá en relación inversa hasta la tercera edad, siendo también menor en el sexo femenino (60% del peso corporal en mujeres, 70% en hombres y 80% en niños)<sup>1,2</sup>. El agua del organismo está distribuida en células, líquidos extracelulares y estructuras de sostén. El agua intracelular corresponde a un 50-58% y la extracelular (plasma y líquido intersticial, linfa, líquido cefalorraquídeo) a un 38-46%<sup>1</sup>.

En el organismo existe un intercambio continuo de líquidos y solutos con el medio externo y entre los distintos compartimentos del cuerpo. Los líquidos orgánicos se generan tanto por vía endógena, como exógena: líquidos ingeridos o perfundidos, así como los incluidos en los alimentos sólidos (800-1000 ml/día)<sup>2</sup> y por otro lado los que sintetiza el propio organismo por el metabolismo oxidativo<sup>1,2</sup>, que producen alrededor de 300 ml/día como elemento final de las reacciones químicas.

Por su parte, las pérdidas líquidas corporales se dividen en 4 grupos: pérdidas renales, pérdidas insensibles (PI), sudoración y pérdidas a través de las heces<sup>3</sup>. Las PI consisten en pérdidas líquidas no percibidas por el individuo y que ocurren por difusión a través de la piel, independientemente de la sudoración y por evaporación en el aparato respiratorio. El aire en las vías respiratorias se satura de humedad alcanzando una presión de vapor de alrededor de 47 mmHg antes de su expulsión. Dicha presión en el aire inspirado es menor, por tanto, perdemos agua mientras respiramos<sup>3</sup>.

El grupo más importante corresponde a las pérdidas por vía renal, por la que se regulan los niveles de ingreso y egreso de los líquidos y electrolitos del organismo, mediante la filtración de 180 litros y la eliminación aproximada de 1,5 l cada día a través de orina<sup>2</sup>. La sudoración es muy variable, dependiendo de temperatura ambiental y actividad física y la pérdida por heces muy escasa, excepto en presencia de diarreas.

La disminución de la función de bomba en la IC produce la activación de una serie de mecanismos, que inicialmente compensan la enfermedad pero con el tiempo se convierten en maladaptativos y contribuyen al acúmulo de fluidos y de los síntomas clínicos. El descenso del gasto cardiaco activa el sistema renina-angiotensina-aldosterona, que aumenta la retención de sodio y agua<sup>4-6</sup>.

En la insuficiencia cardiaca (IC) la sobrecarga de fluidos, definida como balance positivo acumulado, es el resultado de descompensación aguda y está asociada con el agravamiento de los síntomas. En la práctica clínica asistencial de los pacientes cardiológicos, como métodos en la medición de las variaciones de volumen se utiliza el balance líquido calculado y el peso diario del paciente.

Schuller y col.<sup>7</sup> publican que un balance positivo superior a 1 litro en menos de 36 horas está asociado a una mayor mortalidad.

En la guía europea de práctica clínica sobre diagnóstico y tratamiento de la IC destaca la relevancia del control de retención de líquidos como estándar objetivo en el control de la IC y distingue entre el control de pacientes con monitorización instrumentalizada durante la hospitalización y el control y seguimiento de la IC en atención primaria, donde recomienda como primer indicador predictivo de descompensación de insuficiencia cardiaca congestiva (ICC) el control de peso diario, integrando en la educación para la salud el control y anotación de peso, reconociendo como alertas su aumento brusco (2 kg/3 días, 1 kg/día) sin otra causa que lo justifique<sup>8</sup>.

Nuestra experiencia en el cuidado y vigilancia de pacientes con IC en cuidados intermedios nos planteó dudas en la exactitud y utilidad de los balances de líquidos que realizábamos y nos planteamos este estudio con el objetivo

de conocer la relación y fiabilidad del BH respecto a los cambios ponderales del paciente, en una unidad de cuidados intermedios de cardiología antes del alta del mismo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio analítico observacional comparativo, sobre los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intermedios de cardiología del Hospital de la Santa Cruz y San Pablo de Barcelona. Se incluyeron, de manera consecutiva, todos los pacientes a los que al ingresar o durante la estancia se les indicó BH, fundamentalmente para el tratamiento de la ICC y en el posoperatorio de cirugía cardiaca, durante los meses de febrero y marzo del 2012, siendo la variable resultado la diferencia entre BH y peso ponderal.

Se excluyeron los pacientes en los que el control de ingresos y egresos resultó imposible a causa de incontinencia, desorientación, barreras idiomáticas, balance de menos de 24h y los que por aislamiento de contacto no pudieron ser pesados en la misma báscula que el resto de la muestra.

Para la revisión bibliográfica se han utilizado principalmente las bases de datos Cuiden y Cuidatge y Medline mediante el motor de búsqueda Pubmed. Los descriptores utilizados fueron balance líquido, peso corporal, variaciones ponderales, cuidados de enfermería. Se obtuvieron doce artículos, de los que finalmente se incluyeron seis.

En primer lugar, se llevó a cabo una reunión con enfermeras y auxiliares de la sala para optimizar protocolos de medida y registro de balances, se actualizaron las tablas de contenido hídrico en los alimentos de uso más frecuente, en consenso con el Departamento de Dietética del hospital. Se trasladó la báscula en la que habitualmente se pesaba cada 48h a los pacientes con indicación de control de peso para mantenerla bien calibrada, fuera del alcance de pacientes e influencias del medio. Se gestionó su calibración semanal con el servicio de mantenimiento, además de la calibración diaria antes del inicio del procedimiento por cuenta de las auxiliares de enfermería que llevan a cabo el peso de los pacientes.

Tras un periodo de dos meses en el que se unificaron criterios y optimizaron las técnicas de recogida de datos, se iniciaron los registros del balance diario sin inclusión de PI (Ingresos y egresos visibles), cálculo de PI por la fórmula:  $\text{peso} \times 0,5 \times 24$ , balance diario con inclusión de PI, balance acumulado sin PI (resultado de sumar todos los balances diarios que se han realizado en el paciente durante el periodo de estudio, sin incluir en el cálculo las PI), balance acumulado con PI (resultado de sumar todos los balances diarios que se han realizado en el paciente durante el periodo de estudio, incluidas las PI) y peso diario.

Los balances se cerraban diariamente a las 8 h, momento en el que se procedía a su pesaje por parte de los técnicos en cuidados auxiliares de enfermería, siempre en las mismas condiciones físicas, tras primera micción espontánea de la mañana, evitando así posibles interferencias en esta variable.

No se consideró necesario el consentimiento informado del paciente para su inclusión en el estudio, al no suponer ninguna modificación en su estado de salud, ni incluir ningún dato personal en él. Sí se dispuso de los permisos pertinentes de la supervisora de la unidad, de la jefa de área y del comité de ética.

Para el análisis estadístico se utilizaron porcentajes, mediana, media y desviación estándar, la prueba t de Student para variables relacionadas cuando la muestra era normal y la prueba no paramétrica de Wilcoxon en el caso de las distribuciones asimétricas.

## RESULTADOS

Se incluyeron 102 pacientes, correspondientes al 60% total de los que ingresaron en la unidad durante el tiempo que

duró el estudio, lo que supuso 431 BH de 24 horas.

El 58,82% de los pacientes eran hombres. La edad media resultó de  $69,43 \pm 11$ .

La media de días de balance recogido fue de  $4,82 \pm 3,46$  (1 – 17)

Las diferencias entre balances diarios y variaciones diarias de peso son importantes (**Tabla 1**). La aplicación de la prueba t de Student para variables relacionadas, con intervalo de confianza del 95%, arroja medias totalmente dispares: a medias de balance diario negativo, sin inclusión de PI de 1112 ml corresponden medias de pérdidas de peso diario de 220,78 g con una significación estadística de  $p < 0,0001$  (**Tabla 2**).

**Tabla 1.** Estadística descriptiva

	Balance/día (NO PI)	Balance/día (PI)	Variación ponderal/día	B. Acumul. (NO PI)	B. Acumul. (PI)	Variación ponderal acumulada
MEDIA	-1112	-1910,56	-220,78	-5260,73	-8343	-1404
DESV. TÍP.	683,98	886,56	729,67	4284,53	9108,47	2268
MEDIANA	1000	-1856,80	-200	-4770	-6988	-600
MÍNIMO	-3843	-5132	-3600	-17750	-37461	-7800
MÁXIMO	750	1930,60	1800	11505	25429	2800

**Tabla 2.** T de Student para variables relacionadas

VARIABLES RELACIONADAS	t	SIGNIFICACIÓN (BILATERAL)
Balance diario (sin PI)/ variación ponderal diario	-3,011	0,0001
Balance diario (con PI)/ variación ponderal diario	-13,564	0,0001
Balance acumulado (sin PI)/ variación ponderal acumulada	-7522	0,0001
Balance acumulado (con PI)/ variación ponderal diario	-4644	0,0001

Aplicado el mismo test a los balances acumulados (suma de los balances diarios de cada paciente mientras dura el control), a pérdidas medias de peso de 1404 g corresponden pérdidas líquidas medias de 5260 ml y 8343 ml, sin PI y con PI respectivamente ( $p < 0,0001$ ).

La diferencia de medias entre el balance diario con y sin PI corresponde a 800 ml/día.

Si comparamos medias y medianas de los valores diarios, no se aprecian diferencias importantes y, por tanto, no se considera la existencia de valores muy extremos o anómalos que distorsionen los resultados. Sí existen mayores diferencias entre ambas en los parámetros de balance y peso acumulados. Para mayor seguridad aplicamos un test no paramétrico, el test de Wilcoxon, que confirma los resultados, con significación estadística constante de  $p < 0,0001$  (**Tabla 3**).

**Tabla 3.** Prueba de los rangos con signos de Wilcoxon

VARIABLES RELACIONADAS	Z	SIGNIFICACIÓN (BILATERAL)
Balance acumulado (sin PI)/ variación ponderal acumulada	-6650	0,0001
Balance diario (con PI)/ variación ponderal diario	-6650	0,0001

## DISCUSIÓN

La bibliografía consultada incluye el control de balance líquido y peso en el tratamiento de los pacientes con ICC<sup>9</sup>. Pero nuestras dudas sobre la validez de los balances calculados que hemos estado usando desde siempre para el tratamiento del paciente cardiópata, nos llevaron a realizar varias actualizaciones del protocolo en uso, así como de las tablas de contenido líquido en los alimentos sólidos utilizadas en nuestro centro y serios esfuerzos para optimizar medidas, cálculos y registros, sin que ello mejorara la situación.

Dentro de la complejidad del balance líquido calculado en general, creemos que hay 2 grupos claramente diferenciados. Los pacientes en unidades de críticos, en los que consideramos mucho más fácil llevar a cabo el control de pérdidas líquidas, y sin posibilidad de autoabastecimiento para el ingreso de líquidos en el organismo y los pacientes de cuidados medios, en muchos casos autónomos. En este último caso, entradas y salidas de líquido en el organismo ya no están bajo el control exclusivo del personal sanitario sino que están afectados por el propio paciente, la familia, los amigos, las máquinas de venta automática.

Este estudio demuestra la disparidad existente entre los cambios de volumen calculado, tanto diario como acumulado y las variaciones ponderales del paciente en los mismos tiempos y nos lleva a la conclusión de que el balance no es un instrumento válido en la monitorización de los cambios de volumen en los pacientes ingresados en una planta de cuidados intermedios de cardiología. En el mismo sentido, Mank y col.<sup>10</sup> Eastwood<sup>11</sup> informan de la falta de concordancia entre peso y balance, defendiendo el primero, el peso, como única medida de control. Schneider y col.<sup>12</sup> llegan a la misma conclusión cuando comparan balance y peso mediante cama dotada de peso electrónico. Perren y col.<sup>13</sup> estudian la diferencia entre balances y pesos acumulados e informan de errores entre -3606 y 2020.

Gil Cama y col.<sup>14</sup> también contrasta el balance calculado con las variaciones ponderales mediante peso cada 48

horas y defienden el uso del balance frente al peso diario de los pacientes, procedimiento que considera altamente complicado, en los pacientes con balances acumulados de media y larga estancia. Afirman que las diferencias existentes se compensan con el paso de los días, mediante el equilibrio entre errores positivos y negativos. Por el contrario, esto no ocurre en nuestro estudio, donde los balances acumulados no hacen sino ampliar las diferencias. Además, los cuidados al paciente con IC pasan por un control diario estricto en el que se va a fundamentar el tratamiento. Por tanto este estudio no sería extrapolable a nuestro ambiente ni podemos justificar errores a corto plazo.

Como limitación del estudio destacamos que no siempre se tuvo en cuenta que el paciente misionara inmediatamente antes de medir su peso. Tampoco se utilizaron valoraciones estrictas de las PI (solo se utilizó la fórmula peso x 0,5 x 24), pero en todo caso, hacerlo habría aumentado todavía más las diferencias entre pérdidas de volumen según el balance calculado y las variaciones ponderales.

No nos planteamos analizar en el estudio las posibles diferencias por grupo de edad, pero Bossingham y col.<sup>15</sup>, partiendo del mayor riesgo reconocido de sufrir deshidratación en las personas mayores y lo poco que ha sido estudiado el BH, evalúan el efecto de la edad en la ingesta, pérdida de agua y balance en adultos sanos y no encuentran diferencias entre jóvenes y personas mayores.

De acuerdo con Armstrong y col.<sup>16</sup> defendemos que el BH es complejo y dinámico. Consideramos que la monitorización y balance de líquidos en el paciente es un esfuerzo importante, tanto para paciente y familia como para enfermeras y auxiliares que cuidan a los pacientes, sobre todo teniendo en cuenta que se lleva a cabo en el 60% de los pacientes ingresados. Esfuerzo que supone tiempo de estos profesionales y que no estarían justificados en absoluto según nuestro estudio, ya que no representan la realidad en cuanto a los cambios de volumen del paciente y pueden suponer una interferencia negativa en el tratamiento del mismo.

Una báscula bien calibrada nos ofrece resultados más exactos, ágiles y representa menos gasto de tiempo.

En conclusión, nuestro BH no tiene una relación con la pérdida de peso objetivada, lo cual habría que valorar si es extrapolable a cualquier población, o no.

Aunque decidimos optar por el control de los pacientes según los cambios ponderales diarios, optimizando la praxis del protocolo de peso y manteniendo la báscula siempre calibrada, seguimos considerando fundamental el control de las diuresis y la dieta de los pacientes. En relación a las recomendaciones de la Guía de la Sociedad Europea de Cardiología para la educación en autocuidados al paciente con insuficiencia cardíaca<sup>8</sup>, el manejo con peso durante la permanencia del paciente en el área de cuidados intermedios, puede resultar un buen entrenamiento para el paciente antes del alta.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Rivera Castro SP. Cap II. Control de líquidos administrados y eliminados. En: Luis Fernando Correa Serna, coordinador. Guías para manejo de urgencias. 3.ª ed. Bogotá: Ministerio de la Protección Social. República de Colombia; 2009. p 1347-1355. Disponible en: [https://www.google.es/#q=www.aibarra.org%2F...%2FGuías%2F...%2FControl\\_de\\_liquidos\\_administrados\\_y\\_eliminados&safe=off](https://www.google.es/#q=www.aibarra.org%2F...%2FGuías%2F...%2FControl_de_liquidos_administrados_y_eliminados&safe=off)
2. Patiño JF. Líquidos y electrolitos en la práctica médica. Trib Med. 1989; 80:1-14.
3. Mera M. Oxidación de carbohidratos. [monografía en Internet]. Ibarra: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2011 [actualizada el 8 de junio 2011, consultada el 15 de enero 2014]. Disponible en: <http://www.slideshare.net/PUCESI/oxidacion-de-carbohidratos-8251985>
4. Henríquez-Palop F, Antón-Pérez G, Marrero-Robayna S, González-Cabrera F, Rodríguez-Pérez JC. La sobrecarga hídrica como biomarcador de insuficiencia cardíaca y fracaso renal agudo. Nefrología. 2013;33 (2):256-65.
5. Shao JH, Chang AM, Edwards H, Shyu YI, Chen SH. A randomized controlled trial of self-management programme improves health-related outcomes of older people with heart failure. J Adv Nurs. 2013; 69(11):2458-69.
6. Albert NM. Fluid management strategies in heart failure. Crit Care Nurse. 2012; 32(2):20-32.
7. Schuller D, Mitchell JP, Calandrino FS, Schuster DP. Fluid balance during pulmonary edema. Is fluid gain a marker or a cause of poor outcomes? Chest. 1991; 100:1068-75.
8. Guía de práctica clínica de la ESC sobre diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca aguda y crónica 2012. Rev Esp Cardiol. 2012;65(10):938.e1-e59.
9. Arias Mendoza MA, Rojas Velasco G, Vieyra Herrera G, Lagunas Uriarte O, Juárez Herrera U, Martínez Sánchez, CR. Insuficiencia cardíaca aguda e insuficiencia cardíaca descompensada. Arch Cardiol Mex. 2007;77: 27-3.
10. Mank A, Semin-Goossens A, Lelie JV, Bakker P, Vos R. Monitoring hyperhydration during high-dose chemotherapy: body weight or fluid balance? Acta Haematol. 2003; 109(4):163-8.
11. Eastwood GM. Evaluating the reliability of recorder fluid balance to approximate body weight change in patients undergoing cardiac surgery. Heart Lung. 2006; 35(1):27-33.
12. Schneider AG, Baldwin I, Freitag E, Glassford N, Bellomo R. Estimation of fluid status changes in critically ill patients: fluid balance chart or electronic bed weight? J Crit Care. 2012; 27(6):745.e7-12.
13. Perren A, Markmann M, Merlani G, Marone C, Merlani P. Fluid balance in critically ill patients. Should we really rely on it? Minerva Anestesiol. 2011;77(8):802-11.
14. Gil Cama A, Mendoza Delgado D. Balance líquido acumulado en los enfermos ingresados en UCI: ¿Es realmente fiable? Enferm Intensiva. 2003;14(4):148-55.
15. Bossingham MJ, Carnell NS, Campbell WW. Water balance, hydration status, and water balance, hydration status, and fat-free mass hydration in younger and older adults. Am J Clin Nutr. 2005; 81:1342-50.
16. Armstrong LE, Pumerantz AC, Fiala KA, Roti MW, Kavouras SA, Casa DJ et al. Human hydration indices: acute and longitudinal reference values. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2010; 20(2):145-53.