
Artículo original

100

Áurea Gutiérrez Alejandro
Jorge Andrés Calvo Buey
Rosa María Marcos Camina

Diplomados en Enfermería. Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital General Río Carrión. Palencia. España.

Correspondencia:
Jorge Andrés Calvo Buey
Germán Calvo, 5, 2.^o C
34004 Palencia. España
E-mail: rosadajo@terra.es

Estudio para la disminución de errores en el registro de los balances hídricos de pacientes críticos ingresados en una unidad de cuidados intensivos

Study for the decrease of errors in the records of hydric balances of critical patients admitted to an intensive care unit

RESUMEN

Objetivos. Debido a que creíamos que los resultados de los balances hídricos no se ajustaban a las variaciones ponderales de los pacientes, a que debíamos asegurarnos de que el método de registros actuales era buen reflejo de los cambios hídricos de los pacientes y basándonos en los diagnósticos, intervenciones y resultados enfermeros de NANDA (North American Nursing Diagnosis Association), NIC (Nursing Interventions Classification) y NOC (Nursing Outcomes Classification), nos planteamos estudiar los errores en los registros y cómo reducirlos sin aumentar las cargas de trabajo.

Material y métodos. Estudio descriptivo comparativo dividido en 2 etapas: una primera en la que, por un lado, estudiamos la validez de nuestros sistemas de medición por medio de tablas de contingencia, medidas de tendencia central y dispersión, correlación (Pearson) y concordancia (Bland-Altman) y, por otro, detectamos errores aritméticos en los registros, y una segunda etapa en la cual por medio de la t de Student analizamos la existencia o no de diferencias significativas entre registros sin corregir (SC), corregidos aritméticamente (CA), y corregidos

aritméticamente y en errores de medición (CT) en todos los pacientes ingresados durante 5 días (tiempo medio de estancia) en nuestra unidad de cuidados intensivos (UCI). El nivel de confianza fue del 95%.

Resultados. Encontramos variaciones significativas en el volumen real de los sueros (+10%). Aceptamos como buenos sistemas de medición las bombas de perfusión, las copas graduadas, las bolsas Coloplast®, los cajetines de diuresis y el pesaje de material absorbente, para los que se obtuvo $r > 0,9979$ y buenas diferencias de las medias e intervalo de confianza en el análisis de Bland-Altman. Descartamos la valoración subjetiva de volúmenes (grandes errores relativos) y las botellas de diuresis ($r = 0,6986$; media en el análisis de Bland-Altman, $21,593 \text{ cm}^3$, y gran dispersión de las diferencias). Para las bolsas Uroway® establecimos una curva de correlación ($y = 4,0117x^{0.8292}$). Detectamos un 64,0% (sobre 75 registros) con errores aritméticos. En el análisis de la t de Student obtuvimos: SC/CA, $p = 0,654$; CA/CT, $p < 0,001$; SC/CT, $p = 0,016$ (nivel de significación de 0,05).

Conclusiones: Comprobamos la existencia de diferencias significativas entre los registros CT y los SC y los CA.

PALABRAS CLAVE

Balance hídrico. Correlación y concordancia. Errores de medición. Bland-Altman. Registros de enfermería.

SUMMARY

Objectives. Due to the results of the hydric balances, we believed that it did not adjust to the weight variations of the patients, that we should assure ourselves that the present recording method was a good reflection of the hydric changes of the patients and based on the diagnoses, interventions and results, the nurses of NANDA (North American Nursing Diagnosis Association), NIC (Nursing Interventions Classification) and NOC (Nursing Outcomes Classification) have suggested studying the errors in the records and how to reduce them without increasing work loads.

Material and methods. Descriptive comparative study divided into two stages: a first one in which, on the one hand, we study the validity of our measurement systems by means of contingency tables, measurements of central tendency and dispersion, correlation (Pearson) and concordance (Bland-Altman (BA) and, on the other hand, we detect arithmetic errors in the records, and a second stage in which we analyze, by means of the Student's t test, the existence or not of significant differences between records without correction (WC), arithmetically corrected (AC) and arithmetically corrects and in measurement errors (ME) in all the patients admitted for 5 days (mean stay time) in our ICU. Confidence interval level was 95%.

Results. We found significant variations in the real serum volume (+10%). We accept that perfusion pumps, graduated cups Coloplast® bags, diuresis cage and weighing of absorbent material are great measurement systems. For this, $r > 0.9979$ and good differences of the means and confidence interval in the Bland-Altman analysis were found. We ruled out the subject assessment of volumes (large relative errors) and the diuresis bottles ($r = 0.6986$ and in mean BA of 21.593 cm^3 and

large dispersion of the differences). For the Uroway® bags, we established a correlation curve ($y = 4.0117x^{0.8292}$). We detected 64.0% (on 75 records) with arithmetic errors. In the Student's t analysis, we obtained: WC/AC, $p = 0.654$; AC/ME, $p < 0.001$; WC/ME $p = 0.016$ (significance level = 0.05).

Conclusions. We verified the existence of significant differences between the ME and the WC and AC.

KEY WORDS

Hydric balance. Correlation and concordance. Measurement errors. Bland-Altman. Nursing records.

INTRODUCCIÓN

Es bien conocida la importancia que tiene un buen registro del balance hídrico de los pacientes ingresados en una unidad de cuidados intensivos (UCI), de cara al ajuste de la sueroterapia y de la nutrición a dichos balances^{1,2}, lo que permite mantener el equilibrio de la osmolaridad normal del plasma y evita la aparición de desajustes hidroelectrolíticos³⁻¹³. También es un buen indicador precoz de la aparición de complicaciones cardiovasculares y renales en pacientes críticos^{3-5,7,10-14}. Por último, es fundamental para calcular las variaciones en el peso de los pacientes (cuando no se dispone de otros métodos mejores) y valorar así su gasto energético^{6,8,9}.

Por eso, con este estudio nos propusimos conocer los errores que se cometían a la hora de calcular los balances hídricos de los pacientes ingresados en nuestra UCI, debido a que frecuentemente dichos balances parecían no ajustarse a la valoración que el personal de enfermería hacía sobre las variaciones ponderales de estos pacientes, y a que ante la introducción de nuevas técnicas en nuestro servicio, como son las técnicas continuas de depuración extracorpórea, que precisan un registro del balance hídrico de los pacientes lo más ajustado posible a la realidad¹⁵, parecía adecuado estudiar los errores en los balances y proponer métodos para poder reducir-

102 los sin incrementar las cargas de trabajo del personal de enfermería de nuestra UCI, especialmente tras darnos cuenta durante la revisión de escritos previa al estudio, de que el tema de los balances hídricos en los pacientes de UCI es poco tratado en la bibliografía y generalmente sólo desde el punto de vista de su adecuación para calcular las variaciones ponderales (sobre lo cual, por lo general, no hay acuerdo entre los autores) y que todos los trabajos consultados parecen asumir (o al menos no se manifiesta lo contrario) que los datos obtenidos de los registros son correctos. Durante la fase de preparación del trabajo observamos que muchos autores recomiendan introducir en los registros de los balances hídricos un concepto que hasta el momento no tenemos en cuenta en nuestro servicio, como es el ingreso correspondiente al agua endógena o de oxidación (agua proveniente de la oxidación y de las reacciones metabólicas de diversos elementos constitutivos de la célula¹⁶, no la proporción de agua contenida en ellos que sí se tiene en cuenta), aunque por otra parte las cifras recomendadas para este concepto diferían bastante por la dificultad de medir dicha cantidad^{1,16-21}.

Además, también observamos bastante disparidad a la hora de adjudicar una cantidad determinada al concepto de pérdidas insensibles (cutáneas, sin incluir la sudoración, y respiratorias), así como a la influencia que sobre ellas tiene la temperatura corporal, también por la dificultad de medir dichas pérdidas^{1,2,16,17,19,20,22,23}.

De esta etapa de revisión de escritos, llegamos al acuerdo de considerar la cantidad de 400 cm³/día de ingreso por agua endógena para todos los pacientes y la de 1.000 cm³/día como pérdidas insensibles, a las cuales había que añadir 100 cm³/día por cada grado de temperatura corporal mayor de 37 °C mantenido más de 10 h, y entre 100 y 300 cm³ correspondientes a la sudoración según ésta fuera leve, moderada o profusa²⁴.

Este estudio se encuadra dentro del marco teórico de interrelación NANDA (North American Nursing Diagnosis Association)/NIC (Nursing Interventions Classification)/NOC (Nursing Outcomes Classification)²⁵, que se resume en la tabla 1 y que recoge los problemas reales o potenciales que con relación al

Tabla 1 Resumen del marco teórico

NANDA	NOC	NIC
Riesgo de desequilibrio del volumen de líquidos		Gestión de líquidos y electrólitos
Exceso de volumen de líquidos		
Déficit de volumen de líquidos	Equilibrio de líquidos	Gestión de líquidos
Riesgo de déficit de volumen de líquidos		Reposición de líquidos

NANDA: North American Nursing Diagnosis Association; NIC: Nursing Interventions Classification; NOC: Nursing Outcomes Classification.

balance hídrico pueden surgir en un paciente (diagnósticos NANDA), el resultado que cabe esperar tras la actuación de enfermería sobre dicho paciente (clasificación de los resultados de enfermería NOC) y las intervenciones que se han de llevar a cabo para lograr dichos resultados (clasificación de intervenciones de enfermería NIC).

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre noviembre de 2003 y enero de 2004 en la UCI del Hospital Río Carrión de Palencia. Dicha UCI consta nominalmente de 10 camas (aunque frecuentemente se ocupan 14) para uso tanto de pacientes coronarios como polivalentes, el tiempo medio de estancia es de 4,68 días y el índice de ocupación del 107,78%. El personal de enfermería se compone de 42 personas (26 diplomados de enfermería [DE] y 16 auxiliares de enfermería [AE]). Los balances se calculan sólo una vez al día, durante la última hora del turno de noche con los datos anotados en el registro por el resto de los turnos.

El estudio se realizó en 2 etapas: de estudio descriptivo y de estudio comparativo.

Etapa de estudio descriptivo

En esta fase estudiamos la fiabilidad de los sistemas de medición de líquidos de los que disponemos

en nuestra unidad, la precisión de la valoración subjetiva de volúmenes del personal de enfermería de UCI, la concordancia entre el peso del material absorbente y el volumen de líquido que contiene, y la presencia de errores aritméticos (errores en las operaciones matemáticas tanto en los balances parciales como en los acumulados de días sucesivos, u omisión de valores reflejados en la gráfica pero no tenidos en cuenta) en los registros de los balances.

Para validar los sistemas de medición estudiamos la correlación y concordancia²⁶ de las mediciones obtenidas con ellos y las obtenidas empleando material de laboratorio clínico (probetas graduadas de $250 \pm 1 \text{ cm}^3$, de $500 \pm 1 \text{ cm}^3$ y de $1.000 \pm 5 \text{ cm}^3$). Todas las mediciones fueron efectuadas por el mismo observador (DE de UCI con amplia experiencia en trabajo de laboratorio). Estudiamos los siguientes elementos: volumen real de los sueros más comúnmente empleados en nuestra UCI, bombas de perfusión (Abbott® y Anne®), copas graduadas de 1.000 cm^3 , bolsas de drenaje Coloplast®, cajetines de diuresis Urimeter 500® de Bicakcilar, bolsas de diuresis Uroway® de Grifols y botellas de diuresis.

Para valorar la precisión que tenía el personal de UCI en la estimación subjetiva de volúmenes de líquidos, 14 personas (8 DE y 6 AE) elegidas aleatoriamente, se sometieron a un test consistente en valorar subjetivamente (práctica habitual en nuestra UCI) el volumen de líquido contenido en 8 elementos (2 volúmenes diferentes, previamente medidos con las probetas ya citadas, en cada uno). Dichos elementos fueron: cuña, botella de diuresis, pañal absorbente, empapador de celulosa, paquetes de gasas pequeñas y medianas, compresa quirúrgica y bolsas de colostomía sin graduación Hollister®.

Para averiguar la concordancia entre el volumen de líquido contenido en los elementos absorbentes (empapadores de celulosa y pañales) y su peso, se procedió al pesado en seco de dichos elementos con una báscula digital de una precisión de $\pm 1 \text{ g}$; posteriormente se les añadía diversas cantidades de líquido previamente medidos con probeta y se procedía a un nuevo pesaje. Este mismo procedimiento se intentó realizar con las sábanas, pero debido a las grandes di-

ferencias de peso seco entre ellas (desde 600 a 800 g) tuvimos que desestimarlos.

Para la detección de errores aritméticos en los balances, se revisaron 75 registros elegidos por medio de muestreo aleatorio estratificado, manteniendo la proporción de enfermos polivalentes/coronarios de nuestra unidad durante el tiempo del estudio. Así, se seleccionaron 57 registros de enfermos polivalentes y 18 de enfermos coronarios. Se analizaron las distintas causas de errores aritméticos.

Todos los valores obtenidos en esta fase se procesaron por medio de tablas de contingencia, medidas de tendencia central y dispersión, correlación de Pearson (*r*) y concordancia de Bland-Altman²⁷ (previa comprobación de que las diferencias no son proporcionales a la media, condición indispensable para utilizar este método²⁸). Se trabajó a un nivel de confianza del 95% y para el tratamiento de los datos se empleó el módulo Analyse-it™ (general + clinical laboratory statistics 1.62) para Microsoft Excel®.

Etapa de estudio comparativo

De los pacientes que habían permanecido ingresados en nuestra UCI 5 días o más durante el período del estudio, se seleccionaron 10 de forma aleatoria estratificada (resultando 6 polivalentes y 4 coronarios) y en sus registros de enfermería (SC) de 5 días consecutivos (tiempo medio de estancia) procedimos primero sólo a la corrección de errores aritméticos (CA) y, posteriormente, añadimos las siguientes correcciones (CT): se sustituyó el volumen de los sueros de 500 cm^3 por su volumen práctico; se añadió el ingreso debido al agua endógena; se sustituyeron los volúmenes medidos con las bolsas Uroway® por los obtenidos en la gráfica de correlación, y se corrigieron las pérdidas insensibles en función de la temperatura corporal del paciente.

Relacionamos los 3 grupos de registros por medio de la *t* de Student, previa comprobación de la normalidad de los datos por medio de un análisis de Kolmogorov-Smirnov. Se trabajó a un nivel de confianza del 95%.

El análisis estadístico se llevó a cabo con el programa SPSS™ 11.0.

Tabla 2 Volumenes reales de los sueros

Suero	Volumen teórico (cm ³)	Volumen medio (cm ³)	Precisión (cm ³)	DE	Volumen real (cm ³)	Volumen práctico (cm ³)
Suero Grifols	500	543	± 5	5	543 ± 5	545
Suero Fresenius	500	510	± 5	0	510 ± 5	510
Suero Braun	500	522	± 5	3	522 ± 5	520
Voluven Fresenius	500	527	± 5	3	527 ± 5	525
Suero Fresenius	250	258	± 1	3	258 ± 3	260
Manitol Braun	250	260	± 1	0	260 ± 1	260
Bicarbonato 1/6 M Braun	250	258	± 1	4	258 ± 4	260
Bicarbonato 1 M Fresenius	250	260	± 1	0	260 ± 1	260
Suero Grifols	100	111	± 1	2	111 ± 2	110
Suero Imipenem	100	103	± 1	2	103 ± 2	100
Suero Grifols	50	58	± 1	2	58 ± 2	60

DE: desviación estándar.

RESULTADOS

Los volúmenes reales de los sueros se muestran en la tabla 2, en ella puede observarse que la mayoría de los sueros presentan una desviación del volumen real sobre el teórico que en ocasiones llega hasta un 10% de exceso.

En la tabla 3 se indica la correlación (*r*) y la concordancia (Bland-Altman) entre los distintos sistemas de medición y el patrón de laboratorio; es de destacar que mientras que para las bombas de perfusión, copa graduada, bolsa de drenaje Coloplast® y cajetín de diuresis, ambos parámetros indican una buena fiabilidad de las mediciones efectuadas con esos sistemas (*r* ≥ 0,9979; media de las diferencias en el Bland-Altman ≤ 5,5 cm³ para todos los volúmenes medidos y unos intervalos de confianza [IC] del 95% ajustados a su media, es decir con poca dispersión), no ocurre lo mismo para la botella de diuresis que muestra la peor correlación del estudio (*r* = 0,6986), y una mala concordancia en el análisis de Bland-Altman, con una media de las diferencias alta (21,593 cm³) y una elevada dispersión (IC del 95%, -58,512 a 101,697). Un caso especial lo representa la bolsa Uroway® que presenta una buena correlación (*r* = 0,9795) pero una mala concordancia, como se pone de manifiesto con el método de Bland-Altman, en el que se obtiene una mala media de las diferencias (182 cm³) y una alta dispersión de la misma (IC del 95%, -20,733 a 384,733), lo

cual corrobora la advertencia del fabricante de que no debe ser empleada como método de medición de volúmenes. Aprovechando su buena correlación, nos decidimos a realizar una gráfica que relacionara los volúmenes medidos con dichas bolsas con los volúmenes reales (fig. 1).

Los resultados de las pruebas de la precisión en la estimación de volúmenes del personal de UCI se muestran en la tabla 4, e indican la gran incertidumbre de medida que tienen los volúmenes así calcula-

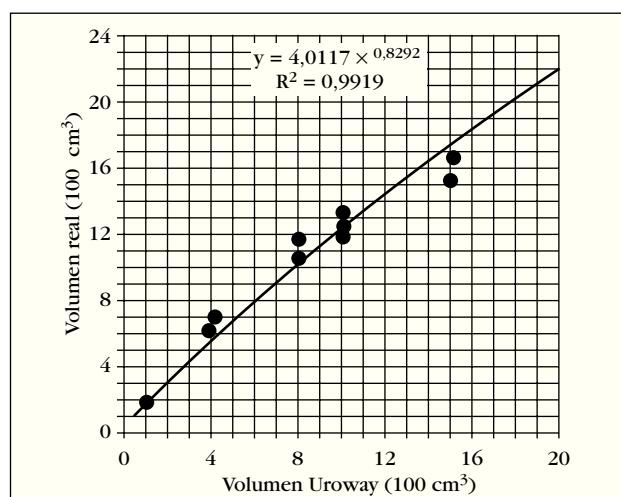


Figura 1. Relación volumen Uroway/volumen real.

Tabla 3 Correlación y concordancia patrón de laboratorio/sistemas de medición

Objeto	N	Volumen teórico (cm ³)	Volumen medio (cm ³)	Volumen real (cm ³)	r Pearson	MD	IC del 95%
Bombas							
Abbott	18	25	24	24 ± 1	0,9979	0,389	De -3,763 a 4,541
		42	42	42 ± 2			
		50	50	50 ± 3			
		62	63	63 ± 2			
		84	85	85 ± 3			
		100	100	100 ± 2			
Anne	18	25	25	25 ± 1	0,9992	1,500	De -1,599 a 4,599
		42	42	42 ± 1			
		50	51	51 ± 1			
		62	65	65 ± 2			
		84	85	85 ± 1			
		100	104	104 ± 1			
Copa	15	100	100	100 ± 1	0,9999	-5,000	De -14,073 a 4,073
		200	200	200 ± 1			
		460	455	455 ± 1			
		800	790	790 ± 5			
		1.000	990	990 ± 5			
Coloplast	18	50	53	53 ± 2	0,9986	-5,500	De -23,667 a 12,667
		100	105	105 ± 2			
		150	146	146 ± 4			
		200	193	193 ± 8			
		250	236	236 ± 3			
		300	282	282 ± 4			
Cajetín	9	30	30	30 ± 1	0,9999	5,333	De -2,383 a 13,050
		200	207	207 ± 3			
		450	458	458 ± 3			
Uroway	15	100	175	175 ± 9	0,9795	182,000	De -20,733 a 384,733
		400	610	610 ± 30			
		800	1.090	1.090 ± 60			
		1.000	1.260	1.260 ± 70			
		1.500	1.575	1.570 ± 70			
Botella	20	100	122	120 ± 30	0,6986	21,593	De -58,512 a 101,697
		200	216	220 ± 60			
		500	520	520 ± 5			
		700	681	680 ± 10			

N: número de mediciones; MD: media de las diferencias en el análisis de Bland-Altman; IC: intervalo de confianza de la media en el análisis de Bland-Altman.

dos (errores relativos entre el 10% de la botella de diuresis con un volumen alto y el 100% de los paquetes de gasas medianas y las compresas) lo que hizo innecesario continuar con el análisis de concordancia de Bland-Altman.

En la tabla 5 se reflejan los resultados de las pruebas para averiguar la concordancia entre el volumen de líquido contenido en los elementos absorbentes

(empapadores de celulosa y pañales) y su peso, con una media de las diferencias (Bland-Altman) de 4,6 y 2,5 cm³, respectivamente, y unos IC del 95% de -9,49 a 18,83 y de -6,39 a 11,39, para cada uno de ellos.

En cuanto al estudio de los errores aritméticos en los registros, su resultado se muestra en las figuras 2 y 3, en los que es fácilmente observable el alto número de errores que se producen (64% de registros con

106

Tabla 4 Precisión del cálculo subjetivo de volúmenes

Elemento	Volumen real (cm ³)	Volumen calculado(cm ³)	Error relativo (%)
Cuña 1	150	110 ± 60	40,0
Cuña 2	400	300 ± 150	37,5
Botella 1	150	180 ± 50	33,3
Botella 2	400	390 ± 40	10,0
Pañal 1	700	600 ± 200	28,6
Pañal 2	1.500	1.200 ± 500	33,3
Empapador 1	150	200 ± 100	66,6
Empapador 2	400	400 ± 200	50,0
Gasas pequeñas	40	50 ± 30	75,0
Gasas medianas	45	70 ± 50	100,0
Compresa	60	110 ± 60	100,0
Colostomía 1	80	70 ± 40	50,0
Colostomía 2	140	110 ± 50	35,7

errores), de los cuales la mayor parte se encuentran en los registros de pacientes polivalentes (el 85,4 frente al 14,6% de coronarios) y las causas de estos errores: confusiones en la suma de las diuresis (21%), omisiones de valores (21%) y confusiones aritméticas en valores distintos de la diuresis (58%). Este apartado es especialmente significativo, pues recoge aspectos del registro del balance hídrico que son responsabilidad exclusiva de la enfermería, al menos en nuestro servicio.

Con la aplicación de la t de Student en el estudio comparativo, obtuvimos diferencias significativas entre los registros sin correcciones (SC) y los corregidos totalmente (CT) (aritméticamente y con los datos obtenidos del estudio): SC - CT, p = 0,016; entre los co-

rregidos sólo aritméticamente (CA) y los CT: CA - CT, p < 0,001; pero no hallamos diferencia significativa entre los SC y los CA: SC - CA, p = 0,654. Todo ello para un nivel de significación de 0,05.

DISCUSIÓN

Con los resultados obtenidos en nuestro estudio, descartamos como sistema de medición las botellas de diuresis dada su poca concordancia con los valores reales, especialmente para los volúmenes pequeños, lo que pensamos que viene motivado por su forma, y así, con los volúmenes altos el peso facilita una buena posición de la botella para la medición de la orina, mientras que con volúmenes bajos la posición depende más de la forma cómo la sujetan el observador, por lo que recomendamos su vaciado en una copa graduada a la hora de medir el volumen. También quedó demostrado que la valoración subjetiva de volúmenes no es un método apropiado dada su escasa fiabilidad.

Por el contrario, queda acreditada la concordancia entre los patrones de laboratorio y las medidas realizadas con las bombas de perfusión, copa graduada, bolsa de drenaje Coloplast®, cajetín de diuresis y el pesado de material absorbente. Por otra parte, nos decidimos por realizar la gráfica de correlación de las bolsas Uroway® por ser éstas de difícil sustitución por otro sistema, ya que cualquier otro (p. ej., vaciado del contenido en una copa de diuresis) implicaría un mayor riesgo de manipulación y aumento de las cargas de trabajo.

Tabla 5 Correlación peso/volumen líquido contenido

Elemento	PS(g)	VA (cm ³)	PH (g)	VC (cm ³)	MD	IC del 95%
Empapador	65 ± 1	50 ± 1	113 ± 1	49 ± 2	4,6	De -9,49 a 18,83
	65 ± 1	200 ± 1	259 ± 1	195 ± 2		
	65 ± 1	500 ± 1	556 ± 1	492 ± 2		
Pañal	136 ± 1	50 ± 1	187 ± 1	51 ± 2	2,5	De -6,39 a 11,39
	136 ± 1	500 ± 1	634 ± 1	499 ± 2		
	136 ± 1	1.000 ± 5	1.132 ± 1	996 ± 2		
	136 ± 1	1.500 ± 6	1.640 ± 1	1.504 ± 2		

PS: peso seco; VA: volumen añadido; PH: peso húmedo; VC: volumen calculado (PH - PS); MD: media de las diferencias en el análisis de Bland-Altman; IC: intervalo de confianza de la media en el análisis de Bland-Altman.

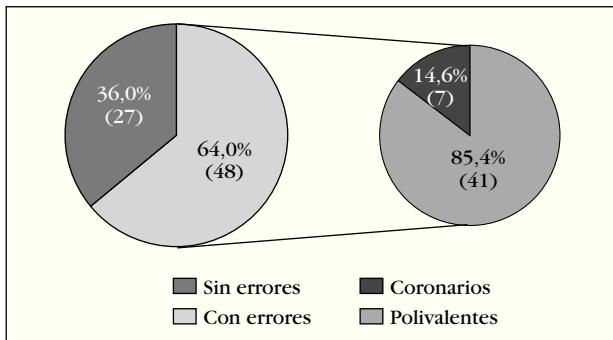


Figura 2. Errores aritméticos en los registros.

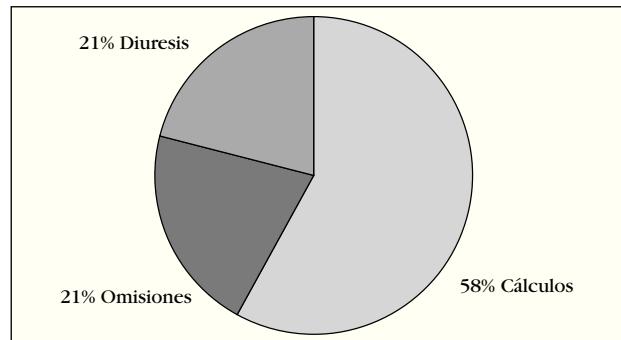


Figura 3. Causas de errores aritméticos.

En cuanto al volumen real de los sueros, a la hora de modificar las gráficas, nos decidimos por considerar únicamente los de volumen teórico de 500 cm³, ya que en los de menor volumen la diferencia entre el teórico y el real es prácticamente igual al residuo que queda en los equipos de perfusión (entre 10 y 15 cm³) que es retirado tras la administración de la medicación, lo que no ocurre con los equipos de los sueros de mayor volumen que, al ser normalmente administrados en perfusión continua, son reutilizados en cada cambio de bolsa.

Por lo que respecta a los 2 puntos sobre los que no hemos podido tener pruebas experimentales acerca de su validez (agua endógena y pérdidas insensibles), cabe decir que adoptamos el valor de 400 cm³/día de ingreso por agua endógena, ya que en la bibliografía hay un cierto consenso alrededor de esta cifra y que normalmente se asignan 300 cm³/día a las personas con buen estado de salud, por lo que podemos aumentar dicha cifra a 400 cm³/día si tenemos en cuenta que los pacientes de UCI suelen presentar un estado altamente catabólico. Por otra parte, la elección de 1.000 cm³/día como valor para las pérdidas insensibles, viene motivado por ser la cifra que nosotros manejamos habitualmente y porque gran parte de los autores consultados manejan cifras similares.

El que hayamos detectado un número importante de registros con errores aritméticos, suponemos que puede deberse a las condiciones en que se realizan los cálculos: a última hora del turno de noche (10 h de trabajo y cuando más pacientes hay a cargo de cada DE), con anotaciones a veces ininteligibles o fue-

ra de su lugar habitual y teniendo que operar con todas las anotaciones de los distintos turnos, ya que no realizamos balances parciales.

El hecho de que no se observaran diferencias significativas entre los SC y los CA, creemos que se explica porque los errores aritméticos generalmente son de poca cuantía y porque unas veces presentan valores positivos y otras veces negativos, por lo que pensamos que debe haber una cierta compensación entre ellos a la hora del balance diario.

Somos conscientes de que la mayor limitación que se puede achacar a nuestro estudio es, por una parte, que no hemos encontrado referencias en la bibliografía con las que poder contrastar los resultados obtenidos por nosotros y, por otra, que no tenemos forma de comprobar si una vez reducidos los errores en los balances hídricos de los pacientes, los nuevos valores se ajustan más a sus variaciones ponderales, ya que no disponemos de los medios técnicos necesarios para ello (pesacamas), pero sería interesante que algún grupo que sí dispusiera de dichos medios comprobara si una vez eliminados los errores referidos en nuestro trabajo, u otros que el grupo pudiera localizar, los balances hídricos se ajustan mejor a las variaciones ponderales de los pacientes que antes de proceder a la corrección de los errores.

Pensamos que en nuestro servicio sería útil crear un grupo de consenso para redactar un nuevo protocolo de registros de balances hídricos, partiendo de los siguientes puntos de discusión que se englobarían dentro de la clasificación de las intervenciones de enfermería NIC en la etiqueta de gestión de líquidos:

108

- Los sueros de 500 cm³ de las marcas Grifols® y Braun® y sueros Voluven® de Fresenius® se anotarán por su volumen práctico.
- Para la medición de volúmenes se emplearan sólo las bombas de perfusión, la copa graduada, las bolsa de drenaje Coloplast®, el cajetín de diuresis y el pesado de material absorbente restando 65 g del peso de los empapadores y 135 g del de los pañales.
- Los volúmenes medidos con las bolsas Uroway® deberán ajustarse según la gráfica de correlación.
- Las diuresis se valorarán por turno y al finalizar dicho turno se anotarán en los registros las velocidades de perfusión a las que se dejan programadas las bombas para el siguiente turno.
- Los valores se anotarán en los lugares destinados para ello; en el caso de que no sea posible por falta de espacio se procurarán remarcar de una manera bien visible.
- Se anotarán 400 cm³ de ingreso diario en concepto de agua endógena.
- Se valorarán las pérdidas insensibles diarias en 1.000 cm³ a los que habrá que añadir las pérdidas debidas a la sudoración por turno (100, 200 o 300 cm³, según el grado de ésta) y las provocadas por la fiebre, si la hubiera (100 cm³/día por grado mayor de 37 °C, mantenido al menos 10 h).

CONCLUSIÓN

Habida cuenta de los resultados obtenidos con este estudio (diferencias significativas entre los CT y los SC o los CA), creemos haber delimitado la mayoría de los errores en los registros de los balances hídricos de los pacientes ingresados en nuestro servicio y aportado posibles correcciones que no implican un aumento de las cargas de trabajo de enfermería, por lo que pensamos haber cumplido con las expectativas que nos marcamos al planificarlo y, aunque no hemos podido comprobar la relación entre los registros de los balances y el peso de los pacientes por imposibilidad técnica, estamos seguros (ya que los datos así lo indican) que la soluciones aportadas reflejan más fielmente los cambios en el medio interno hídrico de

nuestros pacientes, lo que redundará en una mejor planificación de los cuidados enfermeros y de los tratamientos médicos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores del estudio quieren agradecer su colaboración desinteresada en su realización a la Diplomada en Enfermería Dña. Goretti Ruiz Aragón y a los Doctores Álvarez, López y Tamayo del Servicio de Medicina Intensiva del Hospital General Río Carrión de Palencia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Colina Torralba J. Las alteraciones hidroelectrolíticas y del equilibrio ácido-base. En: Píriz Campos R, De la Fuente Ramos M, coordinadoras. Enfermería Médico-Quirúrgica. Vol. 1. Enfermería S. 21. Madrid: Ediciones DAE; 2001. p. 115-31.
2. Motilla Valeriano T, Martínez Montero P. El agua. En: Martín Salinas C, Díaz Gómez J, Motilla Valeriano T, Martínez Montero P, editores. Nutrición y Dietética. Enfermería S. 21. Madrid: Ediciones DAE; 2000. p. 141-9.
3. Singer GG, Brenner BM. Alteraciones de líquidos y electrolitos. En: Braunwald E, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Hameson JL, editores. Harrison Principios de Medicina Interna. 15.^a ed. Madrid: McGraw-Hill Co., Inc.; 2002. p. 322-36.
4. Brenner RM, Brenner BM. Trastornos de la función renal. En: Braunwald E, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Hameson JL, editores. Harrison Principios de Medicina Interna. 15.^a ed. Madrid: McGraw-Hill Co., Inc.; 2002. p. 1797-804.
5. Brady HR, Brenner BM. Insuficiencia renal aguda. En: Braunwald E, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Hameson JL, editores. Harrison Principios de Medicina Interna. 15.^a ed. Madrid: McGraw-Hill Co., Inc.; 2002. p. 1804-14.
6. Torras A. Fisiopatología de la insuficiencia renal aguda. En: Net Castel A, Roglan Piqueras A, editores. Fracaso renal agudo. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica; 1999. p. 1-18.
7. Pingleton SK. complications associated with mechanical ventilation. En: Tobin MJ, editor. Principles and practice of mechanical ventilation. McGraw-Hill Co. Inc.; 1994. p. 775-91.
8. Layon AJ, Kirby RR. Fluids and electrolytes in the critically ill. En: Civetta JM, Taylor RW, Kirby RR, editors. Critical care. Philadelphia: JB Lippincott Co.; 1988. p. 451-73.
9. Zalga GP. Hyperosmolar states. En: Civetta JM, Taylor RW, Kirby RR, editors. Critical care. Philadelphia: JB Lippincott Co.; 1988. p. 475-82.

10. Maffly RH. The body fluids: volume, composition and physical chemistry. En: Brenner BM, Rector FC, editors. *The Kidney*. Vol. 1. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co.; 1981. p. 76-115.
11. Buy MB. Renal handling of sodium, chloride, water, amino acids and glucose. En: Brenner BM, Rector FC, editors. *The Kidney*. Vol. 1. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co.; 1981. p. 328-70.
12. Seely JF, Martínez L. Control of extracellular fluid volume. En: Brenner BM, Rector FC, editors. *The Kidney*. Vol. 1. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co.; 1981. p. 371-407.
13. Hays RM, Levine SD. Pathophysiology of water metabolism. En: Brenner BM, Rector FC, editors. *The Kidney*. Vol. 1. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co.; 1981. p. 777-840.
14. Schuller D, Mitchell JP, Calandrino FS, Schuster DP. Fluid balance during pulmonary edema. Is fluid gain a marker or a cause of poor outcome? [consultado 11-10-2003]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?CMD=Text&DP=PubMed>
15. Maynar J, Sánchez-Izquierdo JA, editores. Manual del primer curso práctico de técnicas continuas de reemplazo renal. Baxter; 2000.
16. Cervera P, Clapés J, Rigolfa R. El agua y los electrolitos. En: Alimentación. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2001. p. 47-52.
17. Espinós Pérez D. Metabolismo y nutrición. En: Farreras Valenti P, Rozman C, editores. Medicina Interna. Vol. 2. 10.^a ed. Barcelona: Editorial Marín; 1986. p. 435-66.
18. Burton DR, Post TW. Water Balance and Regulation of Plasma Osmolality [consultado 11-10-2003]. Disponible en: http://www.utdol.com/aplication/topic/topic{text}.asp?file=ren_phys/11842&type=A&relectedtitle=2~10
19. Instituto del Agua [consultado 11-10-2003]. Disponible en: <http://www.institut-eau.com/es>.
20. Melero M. Equilibrio hidroelectrolítico [consultado 15-10-2003]. Disponible en: <http://www.chospab.es/dirmedica/PROTOCOLOS/MEDICINA%20INTERNA/equilibrio.htm>
21. Rivero Sánchez M, Rubio Quiñones J, Cózar Carmona J, García Gil D. Insuficiencia renal aguda [consultado 18-09-2003]. Disponible en: <http://www.Uninet.edu/tratado/c070109.html>
22. Woodrow P. Intensive care nursing: a framework for practice. London: Routledge; 2000. p. 366-79.
23. Jeppson B. Introduktion till praktisk vätskekterapi [consultado 15-10-2003]. Disponible en: <http://www.kir.lu.se/kompend6.pdf>
24. Personal de Enfermería de la 6.^a planta del Complejo Hospitalario de Albacete. Manual de Trasplante de Médula Ósea [consultado 10-10-2003]. Disponible en: <http://www.chospab.es/ENFERMERIA/MANUALES/MEDULA%20OSEA/hematoyetico.htm>
25. Jonson M, Bulechek G, McCloskey Dochterman J, Maas M, Moorhead S. Diagnósticos enfermeros, resultados e intervenciones. Interrelaciones NANDA, NOC y NIC. Madrid: Harcourt Mosby; 2002.
26. Molinero LM. Errores de medida en variables numéricas: correlación y concordancia [consultado 07-09-2003]. Disponible en: <http://www.seh-lelha.org/concor1.htm>
27. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurements. *The Lancet*. 1986;1:307-10.
28. Bland JM, Altman DG. measurement error proportional to the mean. *BJM*. 1996;313:106.