



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES

UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS ADULTOS

**BALANCE HÍDRICO Y MORTALIDAD EN
PACIENTES CRÍTICOS: ESTUDIO
EPIDEMIOLÓGICO UCI. IAHULA. MAYO 2017-
MAYO 2018**

AUTOR: LUZ M. PÉREZ O.

TUTOR: DRA. MARY E. ACACIO

MERIDA 2018

AUTOR: Luz M. Pérez O. Médico Cirujano UIS. Especialista en Nefrología. IAHULA.
Residente de Terapia Intensiva y Medicina Crítica mención Adultos

TUTOR: Mary Elena Acacio. Neumonólogo Intensivista. Profesor Agregado de la
Unidad de cuidados intensivos IAHULA

ASESOR: Elia Figueira Psiquiatra. Adjunto de la Unidad de cuidados intensivos
IAHULA

www.bdigital.ula.ve

www.bdigital.ula.ve

Dedicado a:

Mis padres: Alicia Otero de Pérez y Luis Alberto Pérez Cepeda.

Mis hermanos: Luis Alberto, Germán, Gloria, Daniel y Martin Pérez Otero.

Mis sobrinos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso que me guía, me fortalece y me ha permitido alcanzar las metas que me he propuesto.

A mi hermosa familia que desde la distancia me apoyó con su infinito amor para la realización de este proyecto.

A mis amigos aquí ganados, quienes fueron un gran apoyo en ausencia de mi familia.

A la Dra. Mary Elena Acacio, ejemplo de tesón y excelencia, sin sus valiosos aportes y dedicación no hubiese sido posible la realización de este trabajo.

A la Dra. Elia Figueira quien colaboró de forma incondicional en la parte metodológica de este trabajo.

Al Dr. Fernando Gavaldón ejemplo de perseverancia y dedicación, dando siempre lo mejor de sí desde el punto de vista humano y científico.

Al grupo de adjuntos del servicio de Medicina crítica mencionados, quienes con su excelente valor médico, pedagógico y humano fueron mi guía para poder lograr esta realidad.

RESUMEN

Antecedentes: Durante las últimas décadas, la medicina intensiva ha tenido un importante desarrollo, la adecuada atención, se asocia a menor morbimortalidad, posibilitando que más pacientes accedan a la UCI, es necesario como parte del manejo optimizar el balance hídrico.

Existe una alta incidencia de enfermedades graves que condicionan el ingreso a las uci. La reanimación hídrica es parte fundamental del tratamiento, el éxito o fracaso, depende de la experiencia y parámetros que se utilicen para guiar la reanimación hídrica.

Riverts en 1987 trabajo pionero, pauto la administración agresiva de líquidos intravenosos como estándar de atención en UCI. Estudios posteriores comprobaron la relación entre balance hídrico positivo y mortalidad. En la actualidad la investigación orienta la terapia hídrica guiada por metas: ROED. Los efectos en distintos sistemas, lleva a edema, congestión, derrames, hemorragias, generando el síndrome Policompartmental, las complicaciones de la sobrecarga hídrica progresan en forma paralela a la enfermedad principal, y empeora al administrar más líquidos en respuesta a manifestaciones de oliguria, taquicardia o hipotensión. El mecanismo de la retención hídrica en pacientes hospitalizados no es bien conocido, es perentorio un adecuado balance hídrico, ya que la evaluación del estado de hidratación, permite conocer factores que influyen en la morbi-mortalidad y modificarlos. En las últimas décadas las investigaciones documentan la asociación entre balances hídricos positivos con mortalidad.

Método: Se realizó un estudio observacional de carácter prospectivo, a partir de las historias clínicas médicas de pacientes críticamente enfermos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del IAHULA en el periodo Mayo 2017- Mayo 2018.

Resultados: Los balances hídricos calculados para el primer y el séptimo días de hospitalización fueron positivos, tanto en patología medica como quirúrgica. El comportamiento fue similar en relación a los líquidos administrados, y diuresis horaria. La mayor parte de los diagnósticos de ingreso corresponden a emergencias quirúrgicas, presentando mayor frecuencia de fallecidos en el grupo sepsis, en relación a días de ventilación mecánica y de hospitalización, así como el mayor volumen diario promedio de líquidos totales. El uso de hemoderivados, bolos de reposición, albumina fue mayor en los fallecidos, sin ser estadísticamente significativo. Los pacientes que fallecieron presentaron balances hídricos positivos netos, promedio y acumulado mayores.

Conclusiones: El conocimiento de los balances hídricos y el control adecuado a fin de evitar balances hídricos acumulados positivos, en pacientes críticamente enfermos, permite de acuerdo a la patología del paciente estandarizar criterios de manejo hídrico y disminuir la mortalidad asociada.

Palabras clave: Balance hídrico, líquidos administrados, balance hídrico acumulado positivo, mortalidad.

SUMMARY

Background: In the last decades, intensive medicine has had an important development, adequate care, is associated with lower morbidity and mortality, allowing more patients to access the ICU, it is necessary as part of the management to optimize the water balance.

There is a high incidence of serious diseases that condition the admission to the uci. Water resuscitation is a fundamental part of treatment, success or failure, depends on the experience and parameters that are used to guide water resuscitation.

Riverts in 1987 pioneering work regarding intravenous fluids, pauto aggressive management as a standard of care in ICU. Subsequent studies verified the relationship between positive water balance and mortality. Currently, research guides goal-directed water therapy: ROED. The effects in different systems, leads to edema, congestion, effusions, hemorrhages, generating the polycompartmental syndrome, the complications of water overload progress in parallel to the main disease, and worsens when administering more fluids in response to manifestations of oliguria, tachycardia or hypotension. The mechanism of water retention in hospitalized patients is not well known; an adequate water balance is essential, since the evaluation of hydration status allows us to know factors that influence morbidity and mortality and modify them. In recent decades, research has documented the association between positive water balances and mortality.

Methods: An observational prospective study was carried out, based on medical records of critically ill patients hospitalized in the Intensive Care Unit of the IAHULA in the period May 2017 - May 2018.

Results: The water balances calculated for the first and seventh days of hospitalization were positive, both in medical and surgical pathology. The behavior was similar in relation to the administered fluids, and hourly diuresis. Most of the admissions diagnoses correspond to surgical emergencies, presenting higher frequency of deaths in the sepsis group, in relation to days of mechanical ventilation and hospitalization, as well as the highest average daily volume of total fluids. The use of blood products, replacement boluses, albumin was higher in the deceased, without being statistically significant. Patients who died had positive, average, and accumulated positive water balances.

Conclusions: Knowledge of water balances and adequate control in order to avoid accumulated positive water balances in critically ill patients allows, according to the pathology of the patient, to standardize water management criteria and reduce associated mortality.

Key words: Water balance, administered fluids, positive cumulative water balance, mortality.

INDICE DE CONTENIDO

Índice	7
Abreviaciones.....	8
Introducción.....	9
Antecedentes.....	12
Definiciones estandarizadas.....	14
Objetivos.....	15
Materiales y métodos.....	16
Tipo de estudio	16
Criterios de inclusión y exclusión.....	16
Operacionalización de variables.....	17
Instrumento de recolección de la información.....	19
Metodología.....	21
Análisis estadístico.....	22
Resultados.....	23
Discusión.....	33
Conclusiones.....	39
Recomendaciones.....	40
Bibliografía.....	41

ABREVIACIONES

APACHE II: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (por sus siglas en inglés)

BHA: Balance hídrico acumulado

BHA+: Balance hídrico acumulado positivo

BHA-: Balance hídrico acumulado Negativo

CC: centímetros cúbicos

DS: Desviación estándar

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

ESICM: Declaración en consenso de la Sociedad Europea de Medicina de Cuidados Intensivos

HIE: hipertensión inducida por el embarazo

IRA: insuficiencia renal aguda

IAHULA: Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes

LA: líquidos administrados

mEq / l: miliEquivalentes / litro

mg/ dl: miligramos / decilitro

OR: Odds Ratio

PAM: Presión arterial media

PAS: Presión arterial sistólica

SDRA: Síndrome de distres respiratoria aguda

SH: sobrecarga hídrica

TRR: Terapia de reemplazo renal

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

INTRODUCCION

La Unidad de cuidados intensivos (UCI) es un área de atención y manejo especializado, estudios actuales definen el estado de hidratación en base a las variaciones del peso corporal, el balance hídrico o ambos^{1,3,6}.

En el ser humano, el agua corporal total se estima en un 60% del peso, que equivale aproximadamente a 40 litros, que se distribuye en dos compartimientos el intracelular y extracelular, de este el 25% se encuentra en el espacio vascular³.

El movimiento de los líquidos administrados se rige mediante el balance hídrico, para mantener el equilibrio del medio interno, la terapia hídrica tiene como objetivo reponer las pérdidas por metabolismo basal, ayuno, trauma quirúrgico, diuresis, sangrado y pérdidas insensibles, además de garantizar un adecuado volumen intravascular, se calcula con fórmulas que en la mayoría de los casos no se ajustan a las características clínicas del paciente, favoreciendo la deshidratación o hiperhidratación. La hipervolemia o hipovolemia no tratada de forma correcta junto al mal uso de vasopresores, puede incrementar la hipoperfusión, la isquemia, con riesgo de disfunción orgánica múltiple^{1,2,4,10}, la cuantificación debe ser monitorizada, ajustable e individual, en función de los déficits calculados según aportes y pérdidas, especialmente en situaciones de insuficiencia orgánica, tomando en cuenta la solución hídrica adecuada^{5,7,8,10,28,42,43,46,50,51}

El efecto de la retención hídrica en pacientes hospitalizados no es bien conocido¹, la evaluación del estado de hidratación y el tratamiento subsecuente sigue siendo complejo y requiere claro conocimiento de la homeostasis del líquido corporal, varios estudios han demostrado una correlación directa entre la sobrecarga hídrica (SH) y resultados adversos en pacientes críticos¹⁻¹², aumenta los días de ventilación mecánica (VM)¹, la

lesión pulmonar aguda³, incidencia de lesión renal aguda (IRA)² empeora la recuperación de la función renal^{4,5}, necesidad de terapia de reemplazo renal (RRT)^{3,6}; aumenta la incidencia de complicaciones infecciosas en pacientes quirúrgicos⁷, hipertensión intraabdominal⁸, en el período perioperatorio, incrementa el riesgo de dehiscencia de anastomosis y heridas quirúrgicas, íleo, retardo en el inicio de la nutrición, hepatitis isquémica, riesgo de coagulopatía y hemorragia²⁹. hipertensión intracraneana, dolor postoperatorio, delirium y disfunción cognitiva, mayor estancia en la UCI¹ se asocia a mayor mortalidad en pacientes críticos^{3,4,6-12}.

Diversos estudios han demostrado que hasta uno de cada cinco pacientes tiene mal tratamiento hídrico, estos hallazgos se encuentran en pacientes tanto híper o hipoperfundidos^{18,19,20}. Rivers et al.⁴², describen el beneficio de la fluidoterapia intravenosa temprana, que se convirtió en la guía de atención en la UCI. La campaña sobreviviendo a la sepsis dirige la fase inicial de reanimación hídrica en shock séptico³⁸. Sin embargo la agresiva administración de líquidos endovenosos está siendo revaluada^{42,14}. Samoni y Sohaib, definen el balance hídrico equilibrado por las diferencias de entradas y salidas de líquidos, sin cuantificar las pérdidas insensibles, es incorrecto y estudios así realizados han demostrado baja precisión^{2,3}, lo que sugiere la necesidad una mayor adecuación en las herramientas de cuantificación.

Sakr et al.²²., en un estudio de cohorte observacional, encontraron que el balance hídrico positivo se asocia con mayor riesgo de muerte en sépticos y otras poblaciones de pacientes críticos, similar a Malbrain et al.⁴. Lee et al.¹ determino que el balance hídrico de [7.6 (5.7-10.8) L] se asoció con 35% más de riesgo ajustado de muerte [IC del 95% 1.13-1.61] 1., resultado similar a Sohaib et al.², y a González Pérez et al.¹⁵ y otros investigadores^{37,8,14,15,21-29}.

En Venezuela Quijada, encuentra que la mortalidad en pacientes de UCI está relacionada con balances hídricos positivos durante los primeros cuatro días de hospitalización en la unidad¹⁰. Por el contrario, un balance hídrico negativo se asocia con una mejor función de órganos y supervivencia^{30,31}.

El hospital universitario de Los Andes es un centro de relevancia con un área de influencia de los estados Mérida, Táchira, Trujillo y Barinas, Apure y Portuguesa, en el que cada día ingresa un gran número de pacientes que presentan patologías que podrían comprometer la vida y el ascenso en el número de ingresos de pacientes de UCI, la investigación de Quijada¹⁰ en la UCI IAHULA en el 2012, se inició un manejo conservador del balance hídrico en los pacientes, atendiendo a esta directriz en la terapia hídrica y así como también por las condiciones de limitantes institucionales y económicas, se ha restringido el volumen de líquidos administrados, con transformación del balance hídrico diario, del balance acumulado, por lo que se plantea evaluar el manejo hídrico e investigar los efectos de estas pautas en la mortalidad en el periodo 2017-2018, así como determinar el punto de corte para asociar mortalidad y balance hídrico acumulado positivo de los pacientes admitidos en la UCI IHULA, de acuerdo a sus condiciones de morbilidad y riesgo de mortalidad.

ANTECEDENTES

AUTOR	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
Quijada R, (Mérida, Venezuela, 2012) ¹⁰	Influencia del balance hídrico en la evolución clínica de pacientes hospitalizados en UCI-IAHULA. Abril - agosto 2012.	Determinar la correlación entre el nivel de BH y la evolución clínica de pacientes críticamente enfermos hospitalizados en UCI. Estudio Observacional prospectivo	El BH positivo acumulado durante los primeros 7 días se asoció con evolución clínica no satisfactoria $p=0,013$. El 90,9% de los sobrevivientes presentaron BH negativo acumulado. El 66,7% de los que fallecieron, tuvieron BH positivo acumulado.
Malbrain M et al, (USA 2014) ⁴	Sobrecarga hídrica en de-escalación, una injuria al alta en pacientes críticos: revisión con sugerencias clínicas.	Revisar asociación entre sobrecarga hídrica y resultados clínicos en críticos y determinar si las intervenciones para reducir el BH se vinculan con mejores resultados. Metaanálisis	El BH acumulado al día 7 en UCI fue +4,4 L en los fallecidos, en sobrevivientes fue -5.6 L. Un manejo restrictivo hídrico se asoció con una menor mortalidad en comparación con una estrategia liberal (24,7% vs 33,2%, OR, 0,42, IC 95% 0.32-0.55, $P < 0,0001$).
Lee J, et al, (USA, Canadá, Israel 2015) ¹	Asociación entre balance hídrico y sobrevida en pacientes críticos.	Probar la asociación entre el BH durante la estancia en UCI y la supervivencia a los 90 días del alta. Estudio Longitudinal	El BH de 7.6 L se asoció con 35% riesgo de muerte (95% IC 1.13–1.61). Con comorbilidad, asociada el riesgo de muerte aumento a 55% (95% IC 1.24-1.95). No tuvo asociación en pacientes sin comorbilidades.
González N et al, (México 2015) ¹⁵	Balance hídrico: un marcador pronóstico de la evolución clínica en pacientes críticamente enfermos. Reporte preliminar	Analizar la asociación del BH positivo a morbi-mortalidad en pacientes críticos. Estudio Longitudinal, observacional, prospectivo	No se demostró un aumento en la mortalidad con un BH positivo al 1º día $p = 0.237$, pero al egreso de la UCI, se relacionó con mayor mortalidad, $p = 0.000$.

AUTOR	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
Balakumar V et al, (USA 2017) ⁵	Balances hídricos positivo y negativo pueden estar asociados a disminución de la sobrevida en pacientes críticos.	Asociar BH positivo, o negativo con mortalidad y recuperación renal en pacientes críticos. Estudio de Cohorte retrospectivo	El BH positivo frente al neutro o negativo, se asoció con una mayor mortalidad (30.3%, 24.1%, 22% p <0.001). BH negativo, se asoció con menor mortalidad a corto plazo (RR ajustado 0,81; IC 95%, 0.68-0.96). BH positivo se asoció con mayor mortalidad a 1 año (RR, 1.30-1.92; p <0.001),
Sohaib M, et al, (Karachi Pakistán 2018) ²	Balance hídrico positivo y mortalidad hospitalaria.	Encontrar la relación entre el BH y mortalidad hospitalaria en pacientes quirúrgicos críticos. Estudio Retrospectivo	El BH en los fallecidos fue significativamente positivo en el 2, 3, 4 y 5 día de UCI (P= 0.005, 0.0005 y 0.024), el puntaje APACHE II (p <0.02), la incidencia de lesión renal aguda (p <0.004) y los días de ventilación mecánica fueron significativamente mayores.

www.bdigital.ula.ve

DEFINICIONES ESTANDARIZADAS

- a. Balance hídrico: Debe establecerse sobre la base de la diferencia entre los ingresos y egresos, en un tiempo determinado. En relación con los ingresos, debe estimarse, la producción de agua metabólica. En relación con los egresos, deben estimarse, las pérdidas insensibles.
- c. Balance hídrico positivo: se presenta cuando los ingresos son mayores que los egresos o los egresos son menores que los ingresos. La ganancia, se manifiesta por aumento de peso como resultado de la sobrehidratación.
- d. Balance hídrico negativo: se presenta cuando hay una disminución de los ingresos o un exceso de los egresos. Hay pérdida de peso por deshidratación. Las alteraciones que llevan a un balance negativo se presentan con mayor frecuencia que aquellas que conllevan a un balance positivo.
- e. Pérdidas insensibles: La suma de los volúmenes de agua que se pierden por pulmón y piel. Dependen de la superficie corporal y se modifican con los cambios en la temperatura corporal, ambiental, en la frecuencia respiratoria y el metabolismo celular. Se estiman en 0,5 ml/kg/h en condiciones basales, y en 1 ml/kg/h cuando la temperatura se mantiene alta por encima de 38 grados centígrados, o la frecuencia respiratoria por encima de 20 respiraciones por minuto. En pacientes hipercatabólicos con fiebre y/o ventilación artificial puede llegarse a calcular hasta 1,5 ml/kg/h.
- f. Agua metabólica: Representa el agua endógena que se produce durante la oxidación de los alimentos. Corresponde a 300 ml/24h como promedio²⁷
- g. El balance hídrico, como marcador pronóstico de la evolución clínica debe reconocerse como un marcador determinante del resultado clínico, con la asociación del balance hídrico positivo con una menor supervivencia en pacientes críticamente enfermos independientemente de su edad y de la gravedad a su ingreso^{16,30,31}.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar el valor pronóstico del balance hídrico en la mortalidad de los pacientes críticamente enfermos admitidos en la unidad de cuidado intensivos del I.A.H.U.L.A Mayo 2017 - Mayo 2018.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar las características demográficas, clínicas, terapéuticas y paraclínicas de la población estudiada.
2. Señalar el valor del BH neto y promedio (cc) los días 1, 3, 5 y 7 según tipo de ingreso y diagnósticos en sobrevivientes y fallecidos.
3. Comparar promedio líquidos administrados, BHA, diuresis y PVC, en los días 1° y 7° de estancia en UCI en sobrevivientes y fallecidos.
4. Relacionar manejo de líquidos, uso de fármacos y necesidad de terapia de reemplazo renal con balance hídrico, PVC y creatinina sérica.
5. Correlacionar BH con variables resultado como días de VM, estancia UCI, hospitalaria, y mortalidad a los 28 días.

MATERIALES Y MÉTODOS

DISEÑO DE LA INVESTIGACION:

Estudio prospectivo observacional

POBLACION Y MUESTRA:

Ámbito: Hospital Universitario Nivel IV, Mérida- Venezuela, Unidad de Cuidados Intensivos médico - quirúrgica, constituida por 6 camas.

Población: Pacientes mayores de 16 años con criterios de inclusión en período comprendido del 01 de mayo del año 2017 hasta 31 de mayo del año 2018.

Se estudian variables sociodemográficas, epidemiológicas y clínicas, escala APACHE II, mediante instrumento de recolección de datos.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes mayores de 16 años de edad, de ambos sexos, hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes, por las características del estudio no requiere consentimiento informado.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Edad menor a 16 años
- Pacientes con menos de 24 Horas de estancia en UCI.
- Historias clínicas con datos incompletos

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	DIMENSIÓN	INDICADOR	VARIABLE	ITEM
Determinar El valor pronóstico del balance hídrico en la mortalidad de los pacientes críticamente enfermos admitidos en la UCI-IAHULA desde mayo 2017 a mayo 2018.	1. Identificar las características demográficas, clínicas, terapéuticas y paraclínica de la población estudiada	Demográfica	Sexo: masc/fem	Nominal	1
		Clínica	Edad: años	Ordinal	2
			Tipo de ingreso:	Nominal	4
		Paraclínica	Medico/Quirúrgico:	Nominal	5-6
			Urgente/electivo	Nominal	5
			Diagnóstico de ingreso: medico:	Nominal	6
			sepsis	Ordinal	7
			HIE	Ordinal	8
			Neurocrítico		9
			cetoacidosis		10
Quirúrgico: Neurocrítico Qx					
Emerg obstétrica					
Abdomen agudo					
Politraumatismo					
Cx Oncológica					
Ingreso por especialidad:					
Gin y Obstetricia					
Neurocirugía					
Medicina Interna					
Cirugía General					
Comorbilidad: S/N					
APACHE II puntj.					
Creatinina: mg/dl					

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	DIMENSIÓN	INDICADOR	VARIABLE	ITEM
Determinar el valor pronóstico del balance hídrico en la mortalidad de los pacientes críticamente enfermos admitidos en la UCI-IAHULA desde mayo 2017 a mayo 2018.	2. Señalar el valor del BH neto y promedio (cc) los días 1, 3, 5 y 7 según tipo de ingreso y diagnósticos en sobrevivientes y fallecidos.	Clínica	LA: cc/día Balance hídrico neto: cc/día Balance hídrico promedio: $\Sigma cc/día/7 días$	Ordinal	22
	3. Comparar promedio líquidos administrados, BHA, diuresis y PVC, en los días 1° y 7° de estancia en UCI sobrevivientes/ fallecidos.	Clínica	$\Sigma cc/día/7 días$ $\Sigma balance hídrico$ Diuresis cc/día PVC cmH2O	Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal	22 22 11 ^a 11
	4. Relacionar manejo de líquidos, uso de fármacos y necesidad de terapia de reemplazo renal con balance hídrico, PVC y creatinina sérica	Terapéutica/ Estadística	X ² : líquidos administrados, uso de hemoderivados, bolos de reposición, diuresis fármacos: diuréticos, vasoactivas y albumina TRR S/N	Nominal	Análisis estadístico
	5. Correlacionar BH con variables resultado como días de VM, estancia UCI, hospitalaria, y mortalidad a los 28 días.	estadística	Días en VM Días UCI Días hospitalización Tasa de mortalidad	Nominal	Análisis estadístico

ANEXO

INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES
POSTGRADO DE TERAPIA INTENSIVA Y MEDICINA CRÍTICA.
BALANCE HIDRICO Y MORTALIDAD: ESTUDIO PROSPECTIVO UCI IAHULA. MERIDA. EDO MERIDA 2018
AUTOR: DRA. LUZ MARINA PEREZ OTERO TUTOR DRA MARY ELENA ACACIO

PARTE I: DATOS DEMOGRÁFICOS

FECHA: ___/___/201__

NUMERO _____ NOMBRE DEL PACIENTE _____ HISTORICA CLINICA _____

1. SEXO: ___ 1. MASCULINO ___ 2. FEMENINO ___

2. EDAD: ___ AÑOS GRUPO ETARIO: ___
1. GRUPO ETARIO 18-40 AÑOS, ___
2. GRUPO ETARIO 41-55 AÑOS, ___
3. GRUPO ETARIO 56 o + AÑOS ___

3. PESO: ___ KG

PARTE II: CLINICA

4. TIPO DE INGRESO: 1. MEDICO ___ 2. QUIRURGICA URGENCIA ___ 3. QUIRÚRGICA ELECTIVO ___

5. DIAGNOSTICO DE INGRESO MEDICO ___
1. SEPSIS ___
2. HIE ___
3. NEUROCRITICO ___
4. STATUS EPILEPICO ___
5. CETOACIDOSIS DIABETICA ___
6. CARDIOVASCULAR ___

6. DIAGNOSTICO DE INGRESO QUIRURGICO ___
1. NEUROQUIRURGICO ___
2. CIRUGIA OBSTETRICA ___
3. AAG ___
4. POLITRAUMA ___
5. CIRUGIA ONCOLOGICA ___

7. INGRESO SEGÚN ESPECIALIDAD ___
1. MEDICINA INTERNA
2. CIRUGÍA GENERAL
3. GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA
4. NEUROCIRUGÍA
5. O.R.L
6. TRAUMATOLOGÍA
7. CARDIOLOGÍA

8. COMORBILIDADES: 1. SI ___ 2. NO ___
1. CARDIOPATIA ___
2. HTA ___
3. DM ___
4. EPOC ___
5. CA ___

9. PUNTAJE APACHE II _____
 10. CREATININA SERICA _____ mg/dl
 CONTINUACION

11. PVC _____ cmH2O

11a. DIURESIS-----cc

12. USO DE VASOACTIVOS _____ 1. SI _____ 2. NO _____

13. USO DE DIURETICO _____ 1. SI _____ 2. NO _____

14. USO DE BOLOS DE REPOSICION _____ 1. SI _____ 2. NO _____

15. USO DE HEMODERIVADOS _____ 1. SI _____ 2. NO _____

16. USO DE ALBUMINA _____ 1. SI _____ 2. NO _____

17. USO DE TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL_ 1. SI _____ 2. NO _____

18. USO DE VENTILACIÓN MECÁNICA _____ 1. SI _____ 2. NO _____ DIAS DE USO VM _____

19. DÍAS DE ESTANCIA EN UCI _____

20. DÍAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA _____

21. MORTALIDAD A LOS 28 DIAS _____ 1. SI _____ 2. NO _____

PARTE III:

22.

PROCESO DE BALANCE HÍDRICO Y ACUMULADO							
	LAD	LAH	DT	DH	BH	BHA	BHP
D1							
D3							
D5							
D7							

METODOLÓGIA

Durante el periodo de estudio de Mayo 2017 a Mayo 2018, 128 pacientes se ingresaron en la UCI, 119 cumplieron los criterios de inclusión, se clasificaron como grupo de sobrevivientes aquellos que permanecieron vivos, luego de los primeros 28 días de su ingreso a la UCI y el grupo de fallecidos, los que presentaron deceso dentro de los 28 días de hospitalización, con 16 pacientes, constituyéndose la muestra a analizar, se tomaron de las historias clínicas datos demográficos: como edad, sexo; parámetros clínicos, paraclínicos y de manejo como: Tipo de ingreso, diagnóstico médico y quirúrgico, ingreso según especialidades, comorbilidades, escala de gravedad APACHE II, creatinina, PVC, líquidos administrados, diuresis, uso de drogas vasoactivas, uso de diuréticos, uso de bolos de reposición, uso de hemoderivados, uso de albúmina, terapia de reemplazo renal, días de ventilación mecánica, días de estancia en UCI, días de estancia hospitalaria, mortalidad a los 28 días, se registró en la ficha de recolección de datos y fueron depositados en una base de datos digital para su procesamiento y análisis.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los datos fueron procesados utilizando el programa SPSS versión 22 para Windows. Las variables cualitativas se presentarán como frecuencias absolutas y relativas (porcentajes). Las variables cuantitativas como medias aritméticas \pm desviación estándar. La asociación entre las variables categóricas se estableció mediante la aplicación del chi cuadrado y la diferencia estadística entre las medias de las variables cuantitativas se determinó con la prueba t de Student para muestras no pareadas o U de Mann Whitney, según fue su distribución normal o no, determinada con la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Se realizaron análisis de correlación usando el coeficiente de correlación de Pearson y por último se realizó un análisis de supervivencia utilizando la curva de Kaplan Meier. Se consideró significancia estadística una $p < 0,05$.

RESULTADOS

De un total de 128 pacientes, 119 quienes cumplieron con los criterios de inclusión, durante el tiempo de estudios, se excluyeron 6 por datos incompletos y 3 por fallecimiento antes de la primeras 24 horas de admisión en la Unidad. Se clasificaron en 2 grupos : Grupo de sobrevivientes de 103 y fallecidos 16.

Tabla 1.- Características clínicas y demográficas de pacientes sobrevivientes y fallecidos. UCI IAHULA. Mayo 2017 –Mayo 2018

Variable	Sobrevivientes n = 103 / (86,6%)	Fallecidos n = 16 / (13,4%)	Totales N = 119 / (100%)	P
Edad	35,2 (± 15,79)	36,1 (± 17,08)	35,34 (±15,9)	0,910
Sexo				
Masculino	29 (28,2%)	6 (37,5%)	35 (29,4%)	0,445
Femenino	74 (71,8%)	10 (62,5%)	84 (70,6%)	
Peso	68,1 (± 10,03)	68 (± 9,09)	68,05 (±9,5)	1,00
Tipo de Ingreso				
Médico	32 (31,1%)	8 (50%)	40 (33,6%)	0,212
Quirúrgico Urgencia	56 (54,3%)	7 (43,7%)	79 (66,4%)	
Quirúrgico Electivo	15 (14,6%)	1 (6,3%)		
Diagnóstico Ingreso Médico				0,110
Sepsis	16 (15,5%)	8 (50%)	24 (20,2%)	
HIE	14 (13,6%)	-	14 (11,7%)	
Neurocrítico M	2 (1,9%)	1 (6,3%)	3 (2,5%)	
Status Epiléptico	3 (2,9%)	-	3 (2,5%)	
Cetoacidosis	3 (2,9%)	-	3 (2,5%)	
Cardiovascular	2 (1,9%)	-	2 (1,7%)	
Diagnostico Ingreso Quirúrgico				0,126
Neurocrítico Q	24 (23,3%)	2 (12,5%)	26 (21,8%)	
Emergencia obstétrica*	14 (13,6%)	1 (6,3%)	15 (12,6%)	
Abdomen agudo	14 (13,6%)	3 (18,8%)	17 (14,3%)	
Politraumatismo	5 (4,9%)	1 (6,3%)	6 (5%)	
Cirugía Oncológica	6 (5,8%)	-	6 (5%)	
Ingreso según especialidad				
Medicina Interna	12 (11,7%)	6 (37,6%)	47 (39,5%)	
Cirugía General	21 (20,4%)	4 (25%)	24 (20,2%)	
Ginecología y Obstetricia	43 (41,7%)	4 (25%)	18 (15,3%)	
Neurocirugía	22 (21,4%)	2 (12,5%)	25 (21%)	
O.R.L	1 (1%)	-	5 (4,1%)	
Traumatología	1 (1%)	-		
Cardiología	3 (2,9%)	-		
Comorbilidad				0.168
Presencia	35 (34%)	8 (50%)	43 (36,1%)	
Ausencia	68 (66%)	8 (50%)	76 (68,9%)	
APACHE II*	17 ± 12,1	23 ± 6,3	18±11	0,0001
Creatinina sérica (mg/dl)*	1,15 ± 0,9	2,85 ± 2,1	1.4±1,1	0,0001

*Emergencias Obstétricas quirúrgicas (cesáreas complicadas, Histerectomías, Legrados, Salpinguectomía)

Fuente: Ficha de recolección de datos

De los 119 pacientes admitidos en la UCI, el 86,6% (n=103) conforman el grupo de los sobrevivientes y el 13,4% (n=16) corresponden a los fallecidos en los primeros 28 días de estancia hospitalaria, con un rango de edad entre 16 y 87 años ($35,34 \pm 15,90$). El sexo femenino representa el 70,6% de la población, el sexo masculino representa el restante 29,4%. En relación al peso en promedio de 68 kilos. El 86,6% (n=103) conforman el grupo de los sobrevivientes y el 13,4% (n=16) corresponden a los fallecidos en los primeros 28 días de estancia hospitalaria, En relación al tipo de ingreso a la UCI, en los sobrevivientes, 31% son ingreso médico, el 54,4% quirúrgico de emergencia y 14,6% cirugía electiva; en el grupo de fallecidos, el 50% corresponde a causas médicas, 43,7% quirúrgicos de emergencia y el 6,3% quirúrgicos electivos.

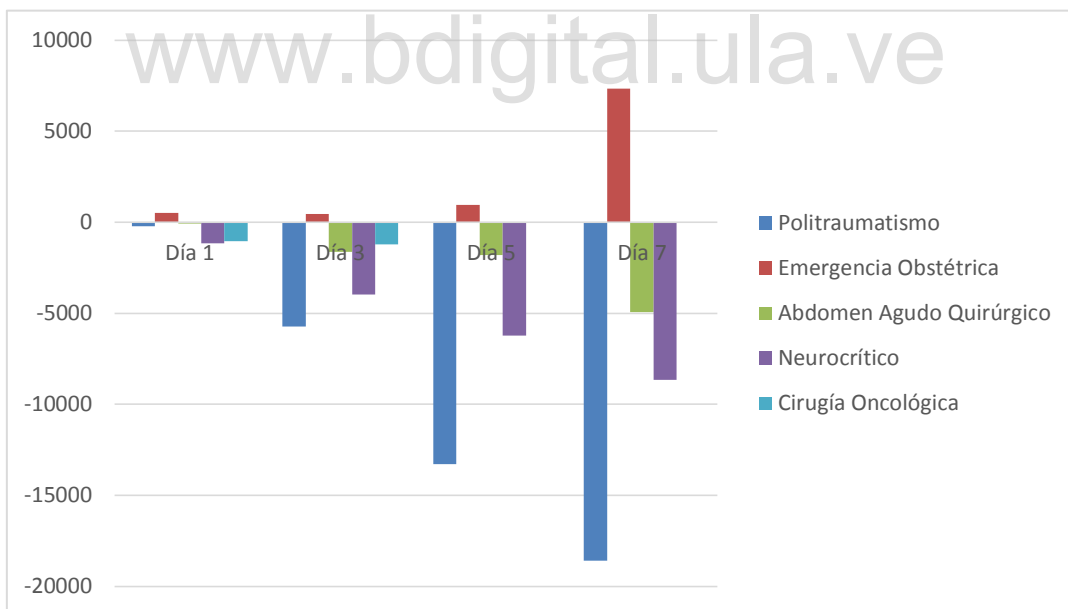
En cuanto al diagnóstico de ingreso medico tenemos que el 20% (n=24) corresponde a Sepsis, con una mortalidad global del 50% (n=8), la más alta en cuanto a ingresos médicos y quirúrgicos, el 13,6% (n=14) a hipertensión inducida por el embarazo, el 1,9% (n=2) a cuadros neurocríticos con una mortalidad global de 6,3% (n=1). Con respecto a los diagnósticos de ingreso quirúrgico tenemos que el 23,3% (n=24) corresponden a cuadros neuroquirúrgicos con una mortalidad global de 12,5% (n=2), los ingresos por emergencias quirúrgicas obstétricas corresponden el 13,6% (n=14) con una mortalidad global de 6,3% (n= 1) y en el caso del abdomen agudo quirúrgico 13,6% (n=14) con la mortalidad más alta del 18,8% (n=3) de los ingresos quirúrgicos.

La procedencia por especialidad, el 41,7% (n=43) corresponde al servicio de Obstetricia con una mortalidad global del 25%. Cirugía general con 21% (n=20.4) para una mortalidad del 25%, el servicio de Neurocirugía con 21,4% (n=22) con mortalidad del 12,5%. Medicina Interna con 11,7% (n=12) con la mortalidad global más alta de las especialidades en un 37,6%.

La presencia de comorbilidades previas se registró en el 36,1% del total de pacientes, mayor porcentaje en los fallecidos con respecto a los sobrevivientes (50% vs 34%), $p = 0,168$. Entre los cuadros crónicos prevalentes están hipertensión arterial, diabetes mellitus, cardiopatía isquémica, EPOC y epilepsia,

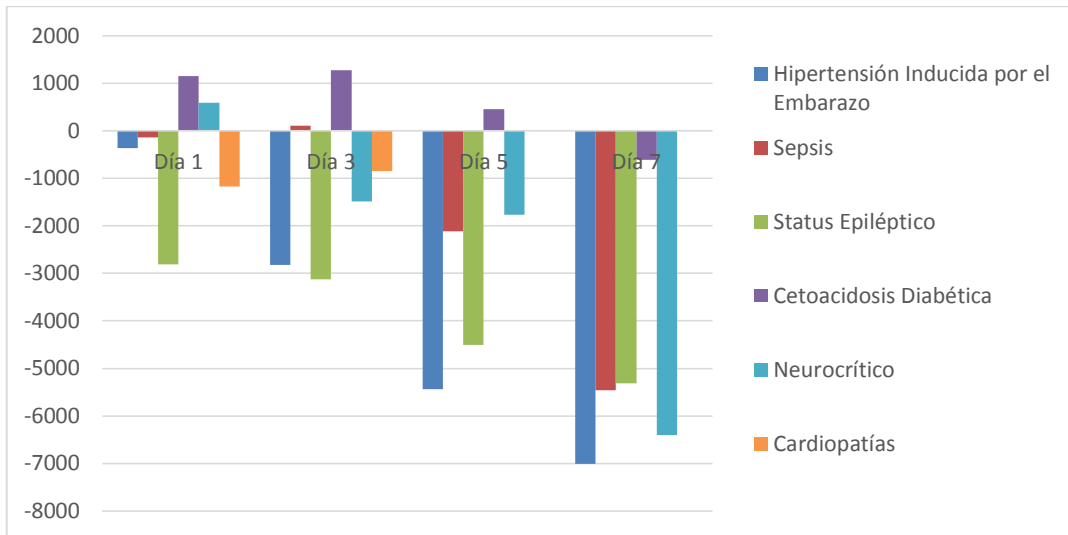
En cuanto al grado de severidad evaluado por la escala APACHE II, en el grupo de fallecidos con mayor puntaje $23 \pm 6,3$ contrarió con los sobrevivientes con puntajes de $17 \pm 12,1$ $p = 0,0001$. Así mismo el nivel de creatinina sérico promedio fue mayor en el grupo de fallecidos que en sobrevivientes $2,85 \pm 2,1$ versus $1,15 \pm 0,9$ respectivamente, $p = 0,0001$.

Gráfico 1. Balance Hídrico Acumulado (cc) según ingresos quirúrgicos de pacientes hospitalizados en UCI-IAHULA. Mayo 2017-Mayo 2018.



Fuente: Ficha de recolección de datos.

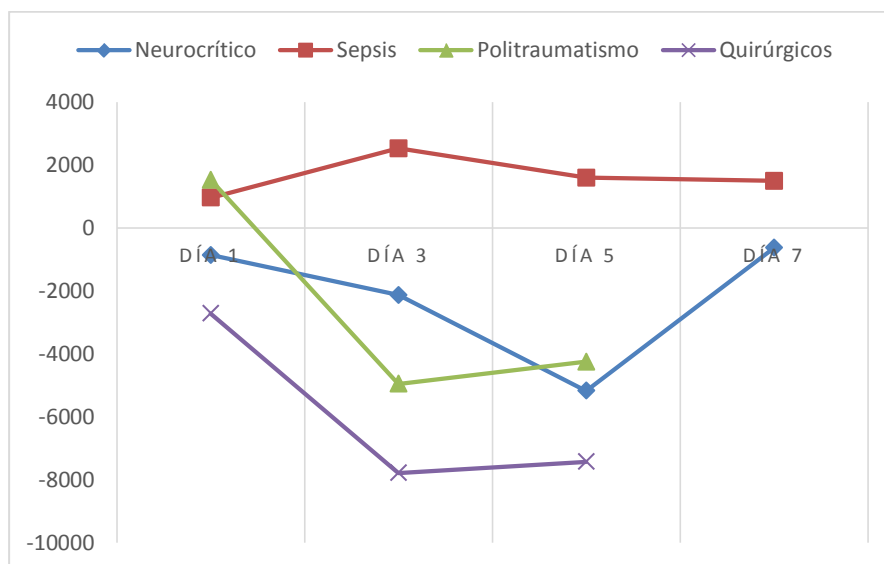
Grafico 2. Balance Hídrico Acumulado (cc) según ingresos médicos de pacientes hospitalizados en UCI-IAHULA. Mayo 2017-Mayo 2018.



Fuente: Ficha de recolección de datos.

Resaltan algunas diferencias, en los pacientes quirúrgicos las emergencias obstétricas presentaron los balances más positivos, en el caso de los ingresos médicos los pacientes con cetoacidosis diabética presentaron los balances hídricos con mayor positividad.

Gráfico 3. Balance hídrico promedio (cc) en los días 1, 3,5 y 7 de fallecidos según diagnósticos. UCI-IAHULA. Mayo 2017-Mayo 2018.



Fuente: Ficha de recolección de datos

En el grupo de pacientes fallecidos se evidencia la permanencia del balance positivo en los sépticos (con mayor tasa de mortalidad 50%) frente a los neurocríticos, y al resto de la patología.

Tabla 2.- Correlación entre promedio de líquidos administrados, balance hídrico, diuresis y PVC, en los días 1ro y 7mo de estancia en UCI en sobrevivientes y fallecidos. UCI-IAHULA. Mayo 2017 –Mayo 2018.

Variable	Sobrevivientes n = 103 / (86,6%)	Fallecidos n = 16 / (13,4%)	P	OR	IC95%
1er Día					
Líquidos administrados día (cc)	2390,1 ± 648,2	3060,3 ± 1445,2	0,087		
Balance Hídrico acumulado (cc)*	-474,1 ± 1468,9	+609,5 ± 1930,6	0,010	3,53	(1,18-10,55)
Diuresis día (cc)	2208 ± 1394	1923, 8 ± 1886, 2	0,155		
PVC (cmsH2O)	13,3 ± 4,5	11,7 ± 4,3	0,344		
7mo Día					
Líquidos administrados día (cc)	2152,2 ± 982,6	3095,3 ± 578,5	0,078		
Balance Hídrico acumulado (cc)*	-11926,6 ± 2367,7	+7836 ± 3978, 5	0,041	4,72	(1,56-14,24)
Diuresis día (cc)	2344,9 ± 1727,8	1709,6 ± 999,4	0,406		
PVC (cmsH2O)	10,8 ± 2,2	13 ± 7	0,744		

Fuente: Ficha de recolección de datos

Al evaluar la relación entre mortalidad y balance hídrico en el 1er día de admisión a UCI, los sobrevivientes presentan un balance negativo de $-474,1 \pm 1468,9$ a diferencia del grupo de fallecidos con balance positivo de $+609,5 \pm 1930,6$ ($p = 0,010$), lo que expresa la mayor asociación con mortalidad al balance inicial positivo. Las estimaciones de riesgo demuestran un OR: 3,53 (IC95%: 1,18-10,55), riesgo incrementado 3,5 veces de fallecer con un balance hídrico positivo en las primeras 24 horas, Por lo contrario un balance inicial negativo se muestra como factor de supervivencia OR: 0,28 (IC: 95%: 0,095-0,844 $p = 0,024$). Además en los fallecidos la cantidad de líquidos administrados es mayor $p=0,087$ mientras que la diuresis es menor $p=0,155$ en comparación con los sobrevivientes.

El balance hídrico acumulado para el 7° día, en los sobrevivientes es negativo de $-11.926,6 \pm 2.367,7$ frente a los fallecidos positivo de $+7836 \pm 3978,5$ $p = 0,029$. El análisis de riesgo evidenció OR: 4,72 (IC95%: 1,56-14,24), los balances hídricos positivos acumulados confieren un riesgo de mortalidad 4,7 veces superior frente al balance negativo, se encontró además que en los fallecidos los líquidos administrados $p=0,087$ es mayor, cursando con menor diuresis $p= 0,155$.

Tabla 3.- Manejo de líquidos y fármacos en el Balance hídrico, líquidos administrados, diuresis, PVC, uso de vasoactivos, diuréticos, bolos de reposición, hemoderivados, albumina, terapia de remplazo renal, en sobrevivientes y fallecidos. UCI- IAHULA. Mayo 2017- Mayo2018.

Variable	Sobrevivientes n = 103 / (86,6%)	Fallecidos n = 16 / (13,4)	P	OR	IC 95%
Líquidos administrados día (cc)*	2.327 ± 585	3.103 ± 1.374	0,041	5,86	(1,9-18)
Líquidos administrados hora(cc)*	34 ± 9	46 ± 21	0,049		
Balance hídrico promedio *	-827 ± 1.127	+ 40 ± 1.816	0,010	6,50	(2,1-19,9)
Diuresis día (cc)	2.739 ± 1.357	2.514 ± 2.092	0,571		
Diuresis Horaria (cc)	114 ± 56	104 ± 87	0,571		
PVC (cms/H2O)	11 ± 3	12 ± 3	0,279		
Uso de Vasoactivos*	21 (20,4%)	13 (81,3%)	0,0001	6,9	(4,4-24)
Uso de Diuréticos*	40 (38,8%)	13 (81,3%)	0,002	6,82	(1,8-25,4)
Uso de Bolos de Reposición	71 (68,8%)	14 (87,5%)	0,126		
Uso de Hemoderivados	40 (38%)	8 (50%)	0,397		
Uso de Albúmina	3 (2,9%)	1 (6,3%)	0,491		
Terapia de Reemplazo Renal	7 (6,8%)	2 (12,5%)	0,422		

Fuente: Ficha de recolección de datos

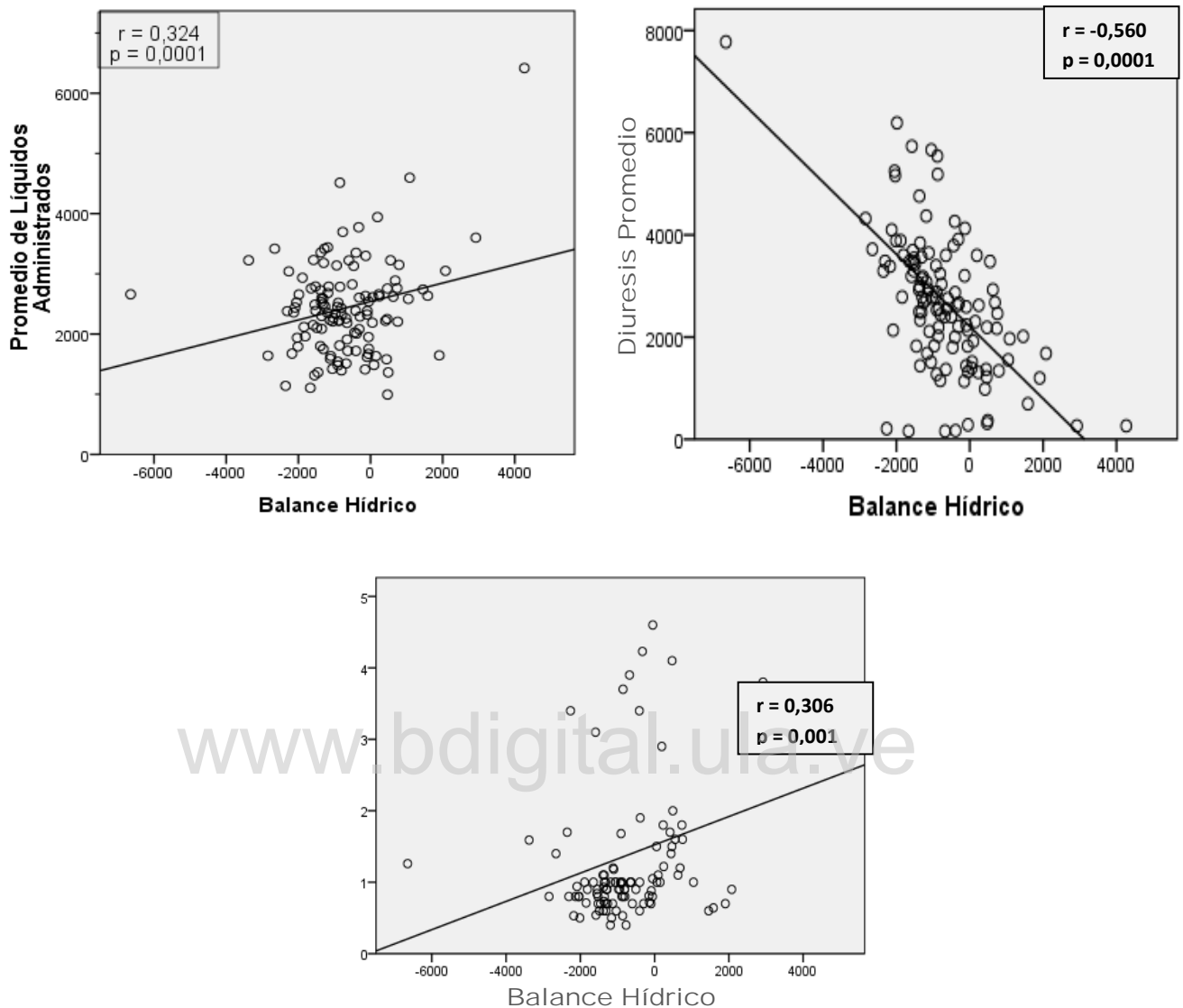
En relación a los líquidos administrados, el promedio diario recibido por el grupo de sobrevivientes fue de 2.327 ± 585 cc, en los fallecidos fue mayor con 3.103 ± 1.374 cc, $p = 0,041$. OR: 5,86 (IC95%: 1,9-18 $p=0.001$), mostró que más de 3000 cc/día confiere un riesgo de fallecer 5,86 veces mayor. El balance hídrico promedio, en el grupo de sobrevivientes fue negativo -827 ± 1.123 cc, mientras que los fallecidos presentaron un

balance hídrico promedio positivo de $+40 \pm 1.816$ cc, $p= 0,010$ OR: 6,50 (IC95%: 2,1-19,9 $p = 0,0001$). Interpretándose como un riesgo 6,5 veces superior de mortalidad. Por otra parte un balance negativo confiere menor tasa de mortalidad OR: 0,21 (IC95%: 0,070-0,639 $p = 0,006$).

La diuresis diaria en el grupo de los sobrevivientes con 2.739 ± 1.357 cc a diferencia de los fallecidos el promedio fue menor, con 2.514 ± 2.092 cc, $p=0,571$. La PVC en el grupo de los sobrevivientes fue de 11 ± 3 cms/H₂O versus en los fallecidos fue de 12 ± 3 cms/H₂O, $p=0,279$.

El uso de fármacos vasoactivos se presentó en el 20,4% de sobrevivientes, siendo superior su uso en el grupo de fallecidos 81,3% $p = 0,0001$ y asociado a mortalidad con OR: 6,9 (IC95%: 4,4-24 $p = 0,0001$). Se usó diuréticos en el 38,8% de los sobrevivientes y en el 81,3% de fallecidos $p = 0,001$ asociado con mortalidad OR: 6,82 (IC95%: 1,8-25,4). El uso de bolos de reposición, uso de hemoderivados, uso de albúmina, terapia de reemplazo renal, fue mayor en el grupo de fallecidos en relación al grupo de sobrevivientes, sin diferencias estadísticas significativas.

Gráfico 4. Correlaciones entre balance hídrico y promedio de líquidos administrados, diuresis y creatinina sérica. UCI IAHULA. Mayo 2017 –Mayo 2018.



Fuente: Ficha de recolección de datos.

Al aplicar prueba de Pearson se evidenció correlación directa y significativa entre el promedio del volumen de líquidos administrados con los niveles del balance hídrico ($r=0,324$ $p=0,0001$), se demostró una correlación inversamente proporcional y significativa entre el balance hídrico y la diuresis promedio, se identificó disminución de la diuresis a medida que aumenta el balance hídrico ($r= -0,560$ $p=0,0001$). se encontró una relación directa y significativa entre el nivel del balance y el aumento de la creatinina sérica ($r= 0,306$ $p= 0,001$).

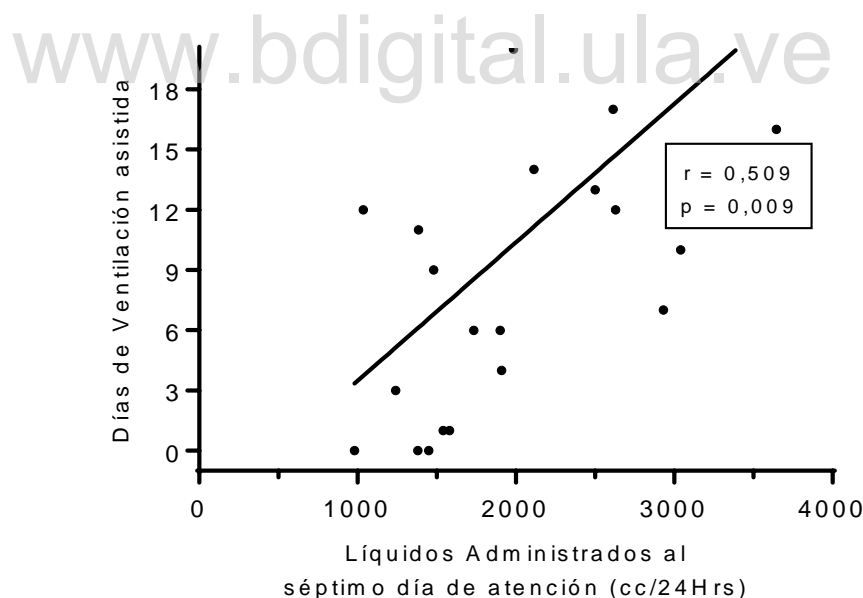
Tabla 4.- Variables resultados: días de ventilación mecánica, terapia de reemplazo renal, días de estancia en UCI, hospitalaria entre pacientes sobrevivientes y fallecidos. UCI-IAHULA. Mayo 2017-Mayo 2018.

Variables Resultado	Sobrevivientes (86,6%)	Fallecidos (13,4%)	P
Días de Ventilación Mecánica*	3 ± 7	5 ± 7	0,009
Días de Estancia en UCI	5,9 (± 8,9)	6,6 (± 8,4)	0,808
Días de Estancia Hospitalaria	4 (± 3,2)	6,5 (± 8)	0,856

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Se observa que los días en ventilación mecánica fue mayor, en los fallecidos 5 ± 7 días, $p=0.009$, la duración de los días de estancia en UCI, en el hospital fue mayor en los fallecidos, sin significancia estadística.

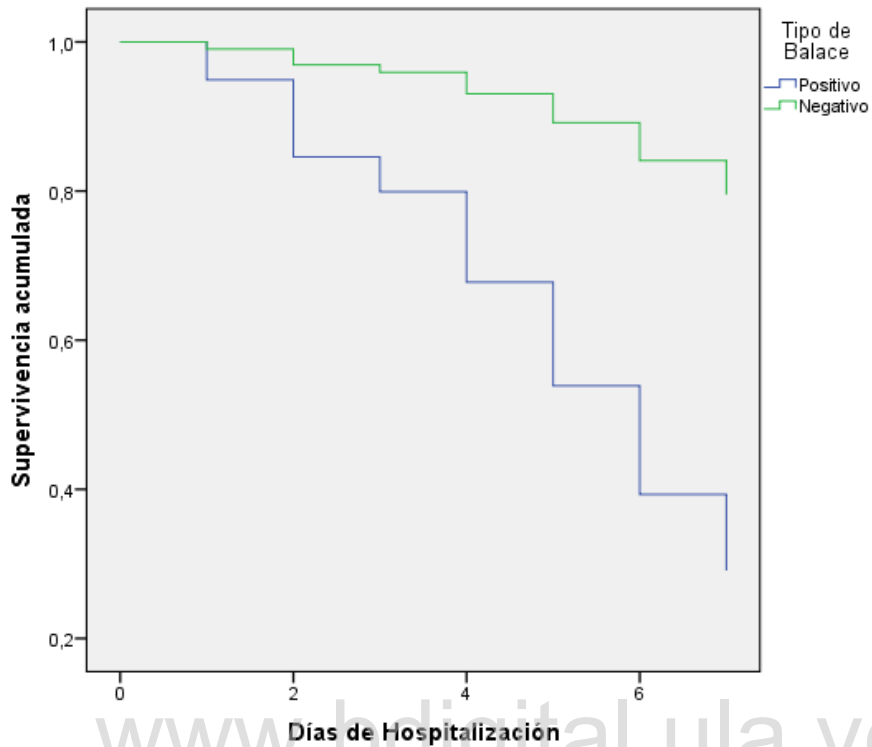
Gráfico 5. Correlación entre volumen promedio de líquidos administrados y días de ventilación mecánica. UCI IAHULA Mayo 2017 –Mayo 2018.



Fuente: Ficha de recolección de datos.

Se demostró correlación lineal positiva entre la duración de la ventilación mecánica con el volumen promedio de líquidos administrados durante la estancia en UCI, siendo estadísticamente significativo ($r = 0,509$ $p = 0,009$).

Gráfico 7. Curva de Kaplan Meier. UCI IAHULA Mayo 2017 –Mayo 2018.



Fuente: Ficha de recolección de datos.

En la curva de Kaplan Meier se observa mayor supervivencia en los pacientes con balance hídrico negativo, obteniéndose un Hazard ratio (HR) de 4,776 (IC95%: 1,73-13,18 p = 0,003) para el balance hídrico positivo, confirmando de esta forma la asociación entre balance hídrico positivo y mortalidad

DISCUSIÓN

El concepto de resucitación hídrica basada en objetivos ha demostrado según investigaciones recientes la estrategia más apropiada en atención crítica. Actualmente los paradigmas de abordaje hídrico se han modificado con respecto a años previos con una tendencia conservadora, los resultados planteados en este estudio son compatibles con los informados en la literatura internacional.

En cuanto a la distribución por género, se encontró que el mayor grupo está representado por el femenino 70,6%, con una media de edad de 35 ± 15 años, hallazgos contrarios a los de Quijada¹⁰, donde el género masculino representaba el mayor grupo con 52% y los ingresos de tipo médico fueron el 54%, concordando en el grupo etario de 36 años; contrario a Lee¹ con femenino solo en el 43.1%, mayores de 62,7 años, para Samoni³ y Acheampong³⁶ el 65% son masculinos con edades de 64,7 años, mientras que González¹⁵ encuentra que el 64% fue menor de 50 años. Sohaib² informa que el grupo etario fue de 44.08 ± 18 años, el instituto nacional de estadística de Venezuela señala el predominio de población joven femenina para el 2016²³.

En el tipo de ingreso los quirúrgicos son la mayoría representando el 66,4% y los médicos son el 33,6%, a diferencia de Lee el ingreso médico fue el más frecuente con 39,1%. La principal causa de ingreso médico es la sepsis 20% (n=24), seguida de la HIE 12% (n=12), neurocríticos no quirúrgicos el 8,2% (n=3), similares con Quijada¹⁰ quien encuentra que en los ingresos médicos, los neurocríticos no quirúrgicos constituyen el 27% y la sepsis 15%, siendo la sepsis causa importante en ambos trabajos. En relación a los ingresos quirúrgicos, el grupo de neurocríticos constituye el 21,8% y las obstétricas el 14,3%, igual porcentaje para Quijada¹⁰, puede deberse parcialmente a la prioridad que se le brinda a las pacientes obstétricas críticamente enfermas por el aumento de la

mortalidad materna en Venezuela, especialmente en Mérida, Chacon. mientras que para los neurocríticos los TEC son causa frecuente de ingreso a terapia intensiva en la poblacion venezolana²³

La presencia de comorbilidades previas se registró en el 34% del total de pacientes, sin diferencia significativa ($p = 0,168$), entre los cuadros crónicos prevalentes están hipertensión arterial, diabetes mellitus, cardiopatía isquémica, Lee encuentra comorbilidades en el 100% de la poblacion, relacionado con la edad poblacional Venezuela y USA.

La escala de APACHE II muestra valores de 18 ± 11 , similar a Sohaib² con 17.28 ± 6.96 , para sobrevivientes fue $17 \pm 12,1$ y de 23 ± 6 en fallecidos por lo que el mayor puntaje de esta escala se asocia con mortalidad $p = 0,0001$ en concordancia con lo presentado por Alsous et al³² APACHE II para los fallecidos más altas que los sobrevivientes 29,8 frente a 20,4, respectivamente.

En el grupo de fallecidos se observaron mayores niveles de creatinina, en promedio fue $2,85 \pm 2,1$ mg/dl $p = 0.000$, de igual forma para, Lee¹, el aumento de 2 a 3% de creatinina, sobre el nivel basal con BH+ presenta mayor riesgo de mortalidad OR 2.11 (95% CI 1.20–3.77, $P = 0.008$) lo cual se asocia con desarrollo de falla renal y mayor tasa de mortalidad, atribuida según Liu⁸ a congestión renal con reducción del flujo sanguíneo e hipoxia tisular. En casos donde se presenta una disminución inicial de creatinina puede estar en relación a la dilución de la misma por sobrecarga hídrica lo que genera un subregistro de la falla renal, descrito también por Nogueira et al⁴².

El promedio de líquidos administrados en las primeras 24 horas fue 2.400 cc y el promedio acumulado al 4° día fue 10.000 cc, para Lee et al¹ fue 2600 cc al primer día, en el estudio VASST³⁹, fue 6.300 cc y los promedios acumulados al 4° día fueron

22.000 cc, volúmenes 3 veces superiores a los cuantificados en este estudio. La administración de más de 3000 cc de líquidos diarios se asoció a mayor mortalidad (OR: 5,86 IC95%: 1,9-18).

El balance hídrico acumulado positivo estuvo relacionado más con la disminución de diuresis que con la administración de líquidos, disminuye de 114 a 104 cc/kg/h en los fallecidos a diferencia del estudio VASS³⁹, relacionado con los líquidos administrados, sin afectación de la diuresis, la mortalidad estuvo asociada con balance hídrico acumulado positivo +6,3 L.

Con un balance hídrico positivo y una media para los fallecidos de $+40 \pm 1.816$ cc/día, en las primeras 24 horas, la mortalidad fue de 13,4%, (OR: 3,53 IC95%: 1,18-10,55) $p=0,010$, similar a los resultados de González¹⁵ y Shen et al³⁵ quienes encontraron mortalidad del 21,8%, con riesgo de muerte 2,39 veces mayor con balance positivo de $+60 \pm 2.216$ cc/día las primeras 48 horas (OR: 2,39 IC95%: 1,98-2,89)

En los sobrevivientes el balance hídrico promedio fue negativo -827 ± 1127 cc, en los fallecidos fue positivo el primer día, 3103 ± 1374 cc, y se mantuvo hasta el 7° día, con una $p = 0,010$ asociándose 4,7 veces mayor riesgo de muerte (OR 4,72 IC95%: 1,5-14,2), similar a Acheampong et al³⁶ HR: 1.014 [1.008–1.021] $p < 0.001$)

El balance hídrico negativo de -827 ± 1127 cc se estableció como factor de supervivencia (OR: 0,28 IC95%: 0,095-0,844 $p = 0,024$), frente al balance positivo, así mismo para Shen et al,³⁸ encontraron una asociación con mortalidad cuando los LA eran mayores de 60cc/kg/en 48 horas con log-1 tasa de mortalidad y reducción significativa de la mortalidad, al generar balances hídricos negativos y restricción hídrica (OR: 0,47 IC95%: 0,30-0,74), similar a Cuartero et al³². por lo que se considera

al balance extremo negativo como factor protector para lograr estabilidad hemodinámica y recuperación de las funciones cardíaca y renal.

La variación de PVC no fue estadísticamente significativa en relación al balance hídrico, similar al estudio de Boyd et al.³⁹ quienes no hallaron correlación de las variables entre los días 2 al 4 de hospitalización, Balakumar et al², Quijada¹⁰, González et al¹⁵, Lee et al¹, Liu et al⁶.

Se requirió el uso de vasoactivos en el 81,3% de los fallecidos (OR: 6,9 IC95%: 4,4-2 p=0,0001), Lee et al¹ encontró que el vasoactivo se utilizó en el 47,3%. Shen et al³⁵, Boyd et al³⁹, Acheampong et al³⁶, Marik et al²⁶, Nogueira et al⁴².

El uso de diuréticos se relacionó con riesgo 6,8 veces superior de mortalidad (OR 6,82 IC95%: 1,8-25,4), en concordancia con Acheampong³⁶, administrados en 41% de fallecidos y solo en 29% de sobrevivientes p = 0.120, con un OR de 2,35 (IC95%: 1,01-5.02, p = 0,028) . Lee et al.¹, Liu⁶, Nogueira⁴², Marik²⁶, Sohaib³, Shen³⁵ quienes encontraron, que el uso de diuréticos, se asoció a mayor mortalidad

El estudio muestra una correlación directa y significativa entre el aumento del balance hídrico y los niveles séricos de creatinina (r = 0,306 p = 0,001) y una correlación inversa y significativa entre el aumento del balance hídrico y la disminución del volumen de diuresis (r = 0,560 p = 0,0001), Salahuddin et al⁴³ encontraron que el aumento del balance hídrico es factor predictivo de desarrollo de insuficiencia renal aguda, evaluada por aumento en los niveles de creatinina (OR 1.012 IC95%: 1.008-1.016 p = 0.013) disminución de la diuresis (OR 1.01 IC95%: 1.007-1.02 p = 0.002).

El estudio determino que un BH positivo acumulado de 7,8 L al 7º día en UCI incrementaba el riesgo de mortalidad 4,7 veces, en el estudio VASS³⁹, la mortalidad estuvo asociada con BHA positivo de +6,3 L. Quijada et al¹⁰ determino que un BHA

positivo de 4.4 L al 4° día, incrementaba la mortalidad en pacientes en UCI, coincidiendo con lo encontrado por Malbrain et al⁵ cuyo riesgo de mortalidad incrementaba con 4,4 L al día 7° de estancia en UCI.

Los sobrevivientes presentan un BHA negativo de $-474,1 \pm 1468,9$ cc y los fallecidos BHA positivo de $+609,5 \pm 1930,6$ cc ($p = 0,010$), con un (OR: 3,53 IC95%: 1,18-10,55), un riesgo incrementado de 3,5 veces de fallecer con un balance hídrico positivo en las primeras 24 horas. Marik et al²⁶, determinaron que bajos volúmenes en el BHA inicial (-5 L) se asocia con una reducción en la mortalidad, estadísticamente significativa de 0.7% (95% CI -1.0%, -0.4%; $p = 0.02$), mientras que en pacientes que reciben altos volúmenes iniciales (5 a ≥ 9 L) la mortalidad se incrementa un 2.3% por cada litro adicional (95% CI 2.0, 2.5%; $p = 0.0003$).

Un hallazgo interesante encontrado, es la relación entre el aumento de los líquidos administrados y la prolongación de la ventilación mecánica, evidenciándose correlación directa y positiva entre el promedio de líquidos administrados en los primeros 7 días de estancia en UCI con la prolongación ulterior de la VM ($r = 0,509$ $p = 0,009$), resultado similar al de Sakr et al⁴⁸; Murphy et al⁴⁶ encuentran que el manejo conservador de líquidos disminuyó los días de VM, tanto en población adulta como pediátrica para Sinitsky⁴⁴ y de Willson⁴⁶, Contrario a lo observado por González et al¹⁵ quienes no encontraron asociación entre balance hídrico positivo, con mayor duración de la ventilación mecánica.

Por otro lado Rosenberg et al⁴⁶ en pacientes con síndrome de distres respiratorio del adulto (SDRA), asocian balance hídrico acumulado positivo a mayor mortalidad. Similar a Sark et al⁴⁸ quienes describen peores resultados en el desarrollo de lesión pulmonar aguda en este grupo de pacientes.

En relación con la mortalidad se observó una tasa de 12,5%, con edad promedio de 36 años, contrario a González et al¹⁵ con mortalidad de 66% en pacientes mayores de 50 años asociados a la comorbilidad, los fallecidos presentaron más días de estancia con 6,6 y 6,5 días de estancia en UCI y hospitalaria respectivamente, sin significancia estadística, resultados opuestos a Marik et al²⁶, que describe mortalidad del 25.8%, una estancia promedio en UCI de 5,1 y hospitalaria 9.1 días similar a Lee et al, quienes refieren asociación entre mortalidad con estancia en UCI de 7.3 ± 8.8 días.

www.bdigital.ula.ve

CONCLUSIONES

1. La presencia de balance hídrico positivo en las primeras 24 horas de atención crítica, así como también el balance hídrico promedio y el acumulado positivo en los primeros 7 días de hospitalización, se asociaron a una mayor tasa de mortalidad. Por el contrario el balance hídrico negativo en estos períodos, se asocia a mayor supervivencia.
2. La administración de más de 3000 cc/día de líquidos durante los primeros 7 días de atención crítica se asocia de forma significativa con mayor riesgo de muerte.
3. El uso de vasoactivos y diuréticos, se asocia de forma significativa con mayor riesgo de muerte.
4. El aumento del balance hídrico en el rango de la positividad se asocia a empeoramiento del funcionalismo renal, siendo esto evidenciado en la disminución progresiva de la diuresis y en el aumento proporcional de los niveles de creatinina sérica, que requirió terapia de remplazo renal, a predominio en los fallecidos.
5. El aumento en el volumen de líquidos administrados se asoció con mayor estancia en UCI y hospitalaria y con mayor número de días bajo ventilación mecánica.
6. El manejo del balance hídrico en la UCI IAHULA se ha realizado de manera conservadora por limitantes institucionales y económica, por lo que se ha restringido el volumen de líquidos administrados, que deriva en menor mortalidad y el punto de corte para asociar mortalidad y balance hídrico acumulado positivo se encuentra a los 7 días de ingreso a UCI, con volumen de 7,6 L.

RECOMENDACIONES

1. Realizar periódicamente talleres de manejo de balance hídrico con el personal médico y de enfermería, para estandarizar la información y la recolección de los datos.
2. Vigilancia estricta del balance hídrico en pacientes en ventilación mecánica, a fin de mantener unos ingresos de líquidos conservadores, según patologías.
3. Considerar el uso de diuréticos en los pacientes críticos cuya función renal no mejora, para replantear el volumen de líquidos a administrar y la necesidad de TRR.
4. Propiciar balances neutros o negativos diarios y acumulados en los pacientes de la UCI.

www.bdigital.ula.ve

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Lee J, de Louw E, Niemi M, Nelson R, Mark R,. Association between fluid balance and survival in critically ill patients. *J Intern Med* 2015; 277: 468-477.
2. Sohaid M; Hashmi M; Faisal S. Positive fluid balance and in-hospital mortality. *Critical Care Medicine: January 2018 - Volume 46 - Issue 1 - p 795.*
3. Samoni S, Vigo V, Bonilla L, Villa G, De Rosa 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. *Critical Care* (2016) 20:95.
4. Malbrain M, Marik P, Witters I, Cordemans C, Kirkpatrick A,. Fluid overload, de-resuscitation, and outcomes in critically ill or injured patients: a systematic review with suggestions for clinical practice. *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2014;46:361–80.
5. Balakumar V, Murugan R, Sileanu F, Palevsky P, Clermont G, Kellum J. Both Positive and Negative Fluid Balance May Be Associated With Reduced Long-Term Survival in the Critically. *Critical Care Medicine* 2017. DOI: 10.1097/CCM.0000000000002372.
6. Nava-López J, Bello M. Reanimación hídrica, parámetros hemodinámicos en anestesia. *Rev Mex Anest.* Vol. 36. Supl. 1 Abril-Junio 2013 pp S304-S306.
7. Wiedemann H, Wheeler A, Bernard G, Thompson B, Hayden D,. Comparison of two fluid management strategies in acute lung injury. *N Engl J Med.* 2006;354:2564–75.
8. Liu K, Thompson B, Ancukiewicz M, Steingrub J, Douglas I, National Institutes of Health National Heart, Lung and BIARDSN. Acute kidney injury in patients with acute lung injury: impact of fluid accumulation on classification of acute kidney injury and associated outcomes. *Crit Care Med.* 2012;39:2665–71.
9. Payen D, de Pont A, Sakr Y, Spies C, Reinhart K, Vincent J. A positive fluid balance is associated with a worse outcome in patients with acute renal failure. *Crit Care.* 2008;12:R74.
10. Quijada R. Influencia del balance hídrico en la evolución clínica de pacientes hospitalizados en UCI-IAHULA. Abril - Agosto 2012. Trabajo Especial de Grado ULA Merida, Venezuela.
11. Heung M, Wolfgram D, Kommareddi M, Hu Y, Song P,. Fluid overload at initiation of renal replacement therapy is associated with lack of renal recovery in patients with acute kidney injury. *Nephrol Dial Transplant.* 2012;27:956–61.
12. Bellomo R, Cass A, Cole L, Finfer S, Gallagher M,. An observational study fluid balance and patient outcomes in the Randomized Evaluation of Normal vs. Augmented Level of Replacement Therapy trial. *Crit Care Med.* 2012;40:1753–60.

13. Barmparas G, Liou D, Lee D, Fierro N, Bloom M,. Impact of positive fluid balance on critically ill surgical patients: a prospective observational study. *J Crit Care.* 2014;29:936–41.
14. Wang N, Jiang L, Zhu B, Wen Y, Xi X. Fluid balance and mortality in critically ill patients with acute kidney injury: a multicenter prospective epidemiological study. *Crit Care.* 2015;19:371.
15. González N, Zapata I, Gaona R, Aguayo A, Camacho A, López L. Balance hídrico: un marcador pronóstico de la evolución clínica en pacientes críticamente enfermos. Reporte preliminar. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2015;29(2):70-84
16. Teixeira C, Garzotto F, Piccinni P, Brienza N, Iannuzzi M, (NEFROINT). Fluid balance and urine volume are independent predictors of mortality in acute kidney injury. *Crit Care.* 2013 Jan 24;17(1):R14. doi: 10.1186/cc12484.
17. Codes L, de Souza Y, D'Oliveira R, Bastos J, Bittencourt P. Cumulative positive fluid balance is a risk factor for acute kidney injury and requirement for renal replacement therapy after liver transplantation. *World J Transplant.* 2018 Apr 24;8(2):44-51.
18. Koonrangsomboon W, Khwannimit B. Impact of positive fluid balance on mortality and length of stay in septic shock patients. *Indian J Crit Care Med.* 2015 Dec;19(12):708-13. doi: 10.4103/0972-5229.171356.
19. Brotfaina E, Koyfman L, Toledano R, Borer A, Fucs L,. Positive fluid balance as a major predictor of clinical outcome of patients with sepsis/septic shock after ICU discharge. *J Emerg Med.* 2016 Nov; 34 (11): 2122-2126.
20. Pittard M, Huang S, McLean A, Orde S. Association of positive fluid balance and mortality in sepsis and septic shock in an Australian cohort. *Anaesth Intensive Care.* 2017 Nov;45(6):737-743.
21. Mitchell K, Carlbom D, Caldwell E, Leary P, Himmelfarb J,. Volume Overload: Prevalence, Risk Factors, and Functional Outcome in Survivors of Septic Shock. *Ann Am Thorac Soc.* 2015 Dec;12(12):1837-44.
22. Sakr Y, Rubatto P, Kotfis K, Nanchal R, Shah B,. Higher Fluid Balance Increases the Risk of Death From Sepsis: Results From a Large International Audit. *Crit Care Med* 2016; XX:00–00).
23. Wen-Cheng C, Chien-Hua T, Ying-Chun C, Chau-Chyun S, Ming-Ju T,. Association of day 4 cumulative fluid balance with mortality in critically ill patients with influenza: A multicenter retrospective cohort study in Taiwan. *China liang,* January 9, 2018 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190952>.
24. Shim H, Jang J, Lee S, Lee J. The effect of positive balance on the outcomes of critically ill non cardiac postsurgical patients: a retrospective cohort study. *J Crit Care.* 2014 Feb;29(1):43-8.

25. Marik P, Linde-Zwirble W, Bittner E, Sahatjian J, Hansell D. Fluid administration in severe sepsis and septic shock, patterns and outcomes: an analysis of a large national database. *Intensive Care Med.* 2017 May;43(5):625-632.
26. Carrillo-Esper R, Díaz J, Aguilar-Montiel M, Rendón-Jaramillo L, Sánchez J,. Efectos de la sobrecarga hídrica y electrolítica en el perioperatorio. *Rev Mex Anest.* Vol. 40. No. 1 Enero-Marzo 2017 pp 47-53
27. Wiedermann C, Dunzendorfer S. Fluid resuscitation targeting sepsis-induced cardiovascular dysfunction: severity of disease as effect modifier. *J Thorac Dis.* 2017 Oct;9(10):3541-3544.
28. Díaz L. Evaluación de un protocolo de balance hídrico negativo en pacientes críticos e hipoxémicos con agua pulmonar extravascular elevada. Universidad de Granada (España). 2016.
29. Universidad de Los Andes. Informe de Gestión 2015 Proyección 2016 Dirección General de Planificación y Desarrollo (PLANDES) Mérida, abril 2016.
30. Sakr Y, Vincent JL, Reinhart K, Groeneveld J, Michalopoulos A, Sprung CL, et al. High tidal volume and positive fluid balance are associated with worse outcome in acute lung injury. *Chest.* 2005;128:3098-3108.
31. Yao B, Liu D, Wang X, Zhang H. Negative fluid balance predicts survival in patients with septic shock. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2014 Nov 11;94(41):3206-10.
32. Alsous F, Khamiees M, De Girolamo A, Amoateng-Adjepong Y, Manthous C. Negative fluid balance predicts survival in patients with septic shock: a retrospective pilot study. *Chest.* 2000 Jun;117(6):1749-54.
33. Shen Y, Ru W , Huang X, Zhang W. Time-related association between fluid balance and mortality in sepsis patients: interaction between fluid balance and hemodynamics. 2018 Scientific Reports 8:10390.
34. Acheampong A, Vincent J. A positive fluid balance is an independent prognostic factor in patients with sepsis. *Crit Care.* 2015; 19(1): 251. Published online 2015 Jun 15. doi: 10.1186/s13054-015-0970-1.
35. Vincent JL, De Backer D. Circulatory shock. *N Engl J Med.* 2013;369:1726–34.
36. Shen Y, Huang X, Zhang W. Association between fluid intake and mortality in critically ill patients with negative fluid balance: a retrospective cohort study. 2017. *Critical Care* 21:104.
37. Boyd J, Forbes J, Nakada T, Walley K, Russell J. Fluid resuscitation in septic shock: A positive fluid balance and elevated central venous pressure are associated with increased mortality. *Crit Care Med.* 2011; 39,2.

38. Seok L, Chong K, Myoung K, Sang-Ha K, Suk J, Won-Yeon L. Effect of high-dose furosemide on the prognosis of critically ill patients. *Journal of critic care*. 2017; 41: 36-41.
39. Nogueira M. Water balance, acute kidney injury and mortality of intensive care unit patients. São Rafael Hospital.
40. Salahuddin N, Sammani M, Hamdan A, Joseph M, Al-Nemary Y, Alquaiz R, Dahli R, Maghrabi K. Fluid overload is an independent risk factor for acute kidney injury in critically ill patients: results of a cohort study. 2017. *BMC Nephrology* 18:45.
41. Sinitsky L, Walls D, Nadel S. Fluid overload at 48 hours is associated with respiratory morbidity but not mortality in a general PICU: Retrospective cohort study. *Pediatr Crit Care Med* 2015;16:205–209
42. Willson DF, Thomas NJ, Tamburro R, et al; Pediatric Acute Lung and Sepsis Investigators Network: The relationship of fluid administration to outcome in the pediatric calfactant in acute respiratory distress syndrome trial. *Pediatr Crit Care Med* 2013; 14:666–672.
43. Rosenberg AL, Dechert RE, Park PK, Bartlett RH; NIH NHLBI ARDS Network. Review of a large clinical series: association of cumulative fluid balance on outcome in acute lung injury: a retrospective review of the ARDSnet tidal volume study cohort. *J Intensive Care Med*. 2009 Jan-Feb;24(1):35-46.
44. Murphy C, Schramm G, Doherty J, Reichley R, Gajic O, Afessa B, et al. The importance of fluid management in acute lung injury secondary to septic shock. *Crit Care Med*. 2009;136:102-109.
45. Raghunathan K, Shaw AD, Bagshaw SM. Fluids are drugs: type, dose and toxicity. *Curr Opin Crit Care*. 2013;19(4):290-298.
46. Prowle JR, Bellomo R. Fluid administration and kidney. *Curr Opin Crit Care*. 2013;19(4):309-314.
47. Henríquez FP, Antón GP, Marrero SR, González FC, Rodríguez JP. La sobrecarga hídrica como biomarcador de insuficiencia cardiaca y fracaso renal agudo. *Nefrología*. 2013;33(2):256-265.
48. Cordemans C, De Laet I, Van Regenmortel N, Schoonheydt K, Dits H,. Fluid management in critically ill patients: the role of extravascular lung water, abdominal hypertension, capillary leak, and fluid balance. *Ann Intensive Care*. 2012.
49. Smith S, Perner A. Higher vs. lower fluid volume for septic shock: clinical characteristics and outcome in unselected patients in a prospective, multicenter cohort. *Crit Care*. 2012 May 8;16(3):R76. doi: 10.1186/cc11333.