

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Unan-Managua.
Facultad de Ciencias Médicas
Hospital Bautista**



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA



**Tesis de Investigación para optar al título de
Especialista en Medicina de Emergencia**

Tema:

Evaluación del balance hídrico como predictor de mortalidad en sala de cuidados intensivos,
Hospital Bautista, período enero-diciembre 2022

Autora

Dra. Helen Massiell Suazo García.
Médico y cirujano

Tutor científico

Dra. Leyla Abdalah Pérez
Especialista en Medicina de Emergencia
Sub especialista en Nefrología

Asesor Metodológico

Dr. Weissmar Rocha Castillo
Especialista en Medicina de Emergencia

Managua, Nicaragua, marzo de 2022

OPINION DEL TUTOR.

Los pacientes que ingresan a cuidados intensivos tienen una gama de patología y comorbilidades que podrían florecer tras su ingreso, toda sustancia que será administrada por consiguiente debe de ser indicada con la lógica de no maleficencia.

Los diversos escenarios de las unidades de cuidados intensivos transpolan patologías cardiacas, renales, pulmonares y hepáticas de trasfondo frente a agudizaciones diversas donde la reanimación con líquidos intravenosos es clave en el tratamiento de pacientes hemodinámicamente inestables.

El objetivo de la administración de fluidos es aportar al paciente una carga hídrica que produzca un aumento en el volumen sistólico, y por tanto del gasto cardíaco, pero esto puede conllevar a la agudización de estados preexistentes patológicos si no es bien manejado. En nuestro medio prevalecen los pacientes con compromiso renal crónico y agudo, asociada o no a patología cardíaca e inciden de manera directa y sinérgicamente en la morbimortalidad de los mismos, la descompensación de estos estados y más aún la asociación de estos con el agravamiento de los síntomas actuales podría conllevar a su muerte.

A pesar que se sabe mucho de la hemostasia y la distribución de líquidos en el organismo, aún existen dudas en el tipo, dosis y toxicidad de los líquidos a administrar en un paciente críticamente enfermo. Este estudio permite en nuestro medio abrir una ventana de alerta con una evaluación sistemática y permanente de forma sencilla para plantear los riesgos que puede conllevar un balance inadecuado acumulativo.

Por tanto, hago constar que la tesis reúne los estándares científicos y metodológicos exigidos para ser presentada.

Dra. Leyla Abdalah Pérez

Especialista en Medicina de Emergencias

Sub-especialista en Nefrología

Contenido

Glosario.....	1
Resumen.....	2
Agradecimiento.....	3
Dedicatoria.....	4
I. Introducción.....	5
II. Antecedentes.....	6
III. Justificación.....	8
IV. Planteamiento del problema.....	9
V. Objetivos.....	10
VI. Marco teórico.....	11
VII. Hipótesis.....	24
VIII. Diseño metodológico.....	25
IX. Métodos, Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos e Información.....	35
X. Plan de Tabulación y Análisis Estadístico.....	36
XI. Plan de análisis estadístico.....	37
XII. Resultados.....	38
XIII. Análisis y discusión de resultados.....	50
XIV. Conclusiones.....	56
XV. Recomendaciones.....	57
VIII Bibliografía.....	58

Glosario.

A

APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation), escala pronóstica de mortalidad.

C

Charlson: Índice de comorbilidad basado en la edad y las patologías de base los pacientes

D

DO2 aporte de oxígeno.

E

EDGT: estrategia de reanimación temprana guiada por metas.

ERC enfermedad renal crónica

F

FIO2: fracción inspirada de oxígeno

G

GIPS síndrome de permeabilidad aumentada global

H

HIA hipertensión abdominal

N

NICE National Institute for health and care excellence

P

PaO2/FIO2: Indicador del intercambio gaseoso que permite definir los niveles de insuficiencia respiratoria

PAO2: presión parcial de oxígeno

PIA presión intraabdominal

R

ROSE modelo de 4 fases para el manejo hídrico, resucitación, optimización, estabilización, y evacuación.

S

SCA síndrome compartimental abdominal.

T

THE trastorno hidroelectrolítico.

TRR terapia de restitución renal.

U

UCI: unidad de cuidados intensivos.

V

VO2: consumo de oxígeno.

VS: volumen sistólico.

Resumen.

Objetivo: Determinar la relación entre el balance hídrico como predictor de mortalidad en sala de cuidados intensivos, Hospital Bautista, período enero-diciembre 2022

Metodología: Es un estudio de tipo descriptivo, retrospectivo, correlacional y analítico predictivo. Realizado con pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos del Hospital Bautista. La muestra se conformó con los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión.

Resultados: La mediana de edad de la población fue de 49.3 años (45.8 años para los pacientes con seguimientos a 60 días vivos y 56.8 años para los fallecidos para mismo período de seguimiento), distribución equitativa por sexo (pero un poco mayor en el grupo de vivos), en más del 50% con múltiples comorbilidades (Índice de Charlson ≥ 5 puntos), ingresados por patología médica en casi su totalidad, hasta un 15% de pacientes con enfermedad renal en terapia renal sustitutiva a su ingreso y en su mayoría valores altos en puntuación de APACHE (≥ 9 puntos). Durante el seguimiento del balance hídrico acumulativo en los primeros 3 días de ingreso, pudo observarse una progresión gradual de la variación en la distribución por día de las misma, tanto para los paciente vivos o fallecidos a los 60 días de seguimiento, pero con una separación marcada de balance hídrico acumulado al 3er día para los vivos (Media 574 ml) con respecto a los fallecidos (Media 2053 ml).

Conclusiones: Se demostró correlación estadísticamente significativa entre balance hídrico acumulativo total con los días de ventilación mecánico ($p = 0.026$) y uso de vasopresor ($p = 0.46$). Se encontró correlación estadísticamente significativa de sobrevivencia según análisis por regresión logística a través de curva Kaplan Meier, evidenciando mejor sobrevivencia para el grupo de pacientes con balance hídricos acumulados más neutros (entre $- 2000\text{ml}$ a 2000ml), que los grupos con balance hídricos muy negativos (menor de $- 2000\text{ml}$) y muy positivos (mayor de 2000ml).

Agradecimiento.

A Dios nuestro buen Padre, pilar fundamental de mi vida. Sus promesas son fieles.

A mis Padres, mi hermana y sobrinos, instrumentos de Dios, por su apoyo incondicional, por comprenderme siempre. Cada triunfo es recompensa de su amor y dedicación.

Agradezco a mis tutores Dra. Leyla Abdalah y Dr. Weissmar Rocha, por cada una de sus enseñanzas por su dedicación, esfuerzo y apoyo incondicional en mi formación académica y el desarrollo de la tesis. Al Dr. Jury Cerda por sus enseñanzas durante mi residencia médica así como sus orientaciones y contribuciones en el proceso de la tesis.

A la Dra. Fabiola Soza quien con su entusiasmo y optimismo confió en mí y me impulsó a la aventura de la residencia médica.

A mis maestros, que durante la residencia fueron guías a través del mundo de la medicina de emergencias, transmitiendo sus conocimientos y enseñando las habilidades para nuestra formación profesional.

A la dirección del hospital Bautista, por fomentar y mantener la formación en medicina de emergencias. Al personal en general por las oportunidades necesarias para lograr culminar la realización del informe investigativo.

Dedicatoria.

A Dios padre celestial, quien fue, es y será mi guía siempre, el padre que me acompaña con su amor misericordioso y tiene la paciencia para mostrarme el camino a seguir.

A mis padres, Elena y Humberto, por su amor incondicional, por ser mis pilares, mi apoyo, mi refugio y mi fortaleza en cada paso realizado a lo largo de mi vida.

I. Introducción

La administración de líquidos en la terapia intensiva representa una práctica fundamental en la unidad de cuidados intensivos Malbrain et al, introduce un concepto renovado para el uso de líquidos, basado en las 4D (fármaco, dosis, duración y desescalada), lo que nos lleva a considerar no solo los beneficios de la reanimación hídrica sino sus efectos deletreos. (Malbrain, 2022)

Es importante reconocer que posterior a la fase de reanimación hídrica, los pacientes críticos a menudo reciben de modo estandarizado aporte continuo de líquidos como parte inherente de su manejo (nutrición, administración de medicamentos, líquidos de base). Este aporte continuo de fluidos muy pocas veces se contrarresta con los egresos del paciente, llevando a un estado de balance acumulado positivo. (Pérez-Calatayud, 2018).

Estas observaciones concluyen en la importancia del monitoreo del estado de líquidos, y por consiguiente una evaluación dinámica para detectar y evitar la acumulación de fluidos de manera temprana.

En nuestro país, no existen datos epidemiológicos sobre el valor pronóstico de los balances de fluidos con respecto a la mortalidad. Por consiguiente, el presente estudio pretende evaluar la utilidad del balance hídrico como predictor de mortalidad en pacientes críticos y con esto servir de referencia para futuros protocolos terapéuticos en la unidad de cuidados intensivos.

II. Antecedentes

En un análisis longitudinal del balance de líquidos al alta de la UCI y supervivencia a los 90 días, en el centro médico de Boston Beth Israel Deaconess, se investigó la asociación de comorbilidades y rangos de balance acumulado en una cohorte de 15.395 pacientes de cuidados intensivos médicos, quirúrgicos, cardíacos y cardiorácicos, ingresados en un solo centro médico durante un período de 7 años. Se organizaron por categorías, demostrando que el efecto del balance de líquidos sobre la mortalidad entre los pacientes con comorbilidades (cardiopatías, nefropatas), se asoció fuertemente con el resultado, y el cuartil más alto tuvo un riesgo ajustado de muerte 55 % (IC del 95 %: 1,24–1,95) más alto que el cuartil más bajo ($P < 0,001$). Y presentando el mismo efecto dependiente del rango de volumen en pacientes sin comorbilidades en los que el cuartil más bajo del balance de fluidos (mediana -3,1, -0,7 L) versus el cuartil más alto (mediana: 5,7, 10,8L) se asoció con un 35 % [intervalo de confianza del 95 %] (IC) 1.13– 1.61] de mayor riesgo ajustado de mortalidad. (Lee, 2015)

En otra revisión realizada en el Hospital Asan, Corea, de 320 pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos después de una cirugía abdominal de emergencia por infección intraabdominal complicada entre 2013 y 2018. Se demostró que pacientes con un balance de líquidos diario promedio de >20 ml/kg/día se asociaron con tasas más altas de mortalidad a los 30 días (11,8 % frente a 2,4 %; $P = 0,036$) que aquellos con un balance de líquidos más bajo (<20 ml/kg/día). Las curvas de supervivencia de Kaplan-Meier para la mortalidad a los 30 días en estos grupos también mostraron una mejor tasa de supervivencia en el grupo con menor balance de líquidos con una significación estadística ($P = 0,020$). Sin embargo, los porcentajes de derrame pleural de nuevo desarrollo (61,2 % frente a 57,7 %; $P=0,755$), reintubación (18,8 % frente a 10,6 %; $P=0,194$) y complicaciones infecciosas (55,3 % frente a 49,4 %; $P=0,539$) no mostraron diferencias significativas entre los dos grupos. (Sim, 2020)

En un estudio prospectivo, multicéntrico, CENTER-TBI en Europa y en Australia, se incluyeron pacientes de 55 hospitales en 18 países, mayores de 16 años con lesión cerebral traumática y calcularon el balance medio diario de líquidos (diferencia entre la entrada y la pérdida de líquidos) analizando su asociación con la mortalidad en la UCI y el resultado funcional a los 6 meses, medido por la Escala de resultados de Glasgow extendida (GOSE).

Con una muestra de 2125 pacientes, un balance de líquidos diario positivo se asoció con una mayor mortalidad en la UCI (odds ratio [OR] 1,10 [IC del 95 %: 1,07 a 1,12] por 0,1 L de aumento) y peor resultado funcional (1,04 [1,02 a 1,05] por aumento de 0,1 L); una mayor ingesta diaria media de líquidos también se asoció con una mayor mortalidad en la UCI (1,05 [1,03 a 1,06] por aumento de 0,1 L) y un peor resultado funcional (1,04 [1,03 a 1,04]), encontrando disminución de la presión de perfusión cerebral con una mediana de balance de líquidos superior a 0,37 l, aunque la diferencia absoluta fue pequeña (73 mm Hg frente a 75 mm Hg; $p = 0,0015$) (Wiegers, 2021).

En China, se hizo una revisión de los pacientes con balance de líquidos negativo a las 48 horas después de su ingreso a la unidad de cuidados intensivos. Mediante un modelo de análisis logístico sobre una base de 2068 pacientes se encontró una baja tendencia a la mortalidad en el grupo con balance hídrico nivel 2 (-39-20ml/kg/48h) (OR 0,88, IC 95% 0,69-1,11) y nivel 3 (-50-40ml/kg/48h) (OR 0,79, IC 95% 0,65-1,11); sin embargo, solo el balance hídrico negativo extremo (nivel 4 <60ml/kg/48h) fue significativo (OR 0,56, IC del 95 %: 0,33–0,95). La ingesta de líquidos se asoció inversamente con la mortalidad hospitalaria, con una reducción gradual del OR desde el nivel 2 (OR 0,73, IC 95 % 0,56–0,96) hasta el nivel 4 (OR 0,47, IC 95 % 0,30–0,74), referido al nivel 1. El uso de diuréticos se asoció con una mayor mortalidad en todos los modelos. (Shen, 2017)

En Brasil mediante un estudio retrospectivo realizado en una unidad de cuidados intensivos durante 2016, se demostró que el balance y la sobrecarga de líquidos, son marcadores predictivos de mortalidad. Del total de pacientes, el 18,9 % falleció, de los cuales el 23,3% desarrollaron sobrecarga de líquidos, siendo su incidencia menor en los sobrevivientes 6 (4,9%), $p = 0,001$. Además del grupo de fallecidos se demostró lesión renal aguda en el 63,3% ($p < 0,001$) y para este mismo grupo de pacientes, el balance acumulado fue mayor ($928,70 \pm 896,20$ vs $573,50 \pm 900,52$, $p = 0,938$), así como congruencia con la definición de sobrecarga de líquidos (13,3% vs 7,0%, $p = 0,035$). (Gomes, 2019)

A nivel nacional, no encontramos estudios similares.

III. Justificación

Originalidad. A nivel nacional no se han encontrado estudios que evalúen la mortalidad asociada a balances hídricos positivos en paciente críticos. Es un tema de vital importancia, dado que permite definir protocolos terapéuticos, con el fin de racionalizar las medidas de hidratación posterior a la reanimación hídrica, según el nivel de requerimiento basales individualizados de cada paciente, con el objetivo de incidir en las tasas de mortalidad y morbilidad. Por tanto, es de interés a futuro para el manejo eficiente en línea a mejorar la sobrevida de los pacientes críticos.

Conveniencia institucional. Los balances hídrico muy positivos conllevan al desarrollo de múltiples complicaciones que aumentan los días de estancia intrahospitalaria, requerimiento de fármacos, procedimientos y abordaje de las complicaciones que se generan. De modo que los resultados obtenidos nos orientan la utilidad de un marcador accesible y fácil de modificar, con la intención de optimizar las estrategias terapéuticas en la sala de cuidados intensivos, y de esta forma la relación costo beneficio.

Relevancia social. La administración de líquidos es una estrategia recurrente en los pacientes críticos. El presente estudio permite contribuir en la realización de cambios terapéuticos que impacten positivamente en la recuperación funcional de los pacientes para tratar de garantizar mejor calidad de vida a largo plazo.

Valor teórico. Este es el primer estudio en Nicaragua sobre el balance hídrico acumulado asociado a mortalidad. Aporta herramientas útiles para la organización de métodos que permitan monitorear los balances hídricos en nuestras salas de cuidados intensivos y conocer su utilidad como predictores de mortalidad en nuestra población nicaragüense.

Implicaciones prácticas. En el hospital bautista es el primer estudio que nos brindara la información necesaria para la optimización del aporte hídrico en la sala de cuidados intensivos basado en un marcador de fácil manipulación.

IV. Planteamiento del problema

Caracterización. En base a la literatura se contempla que un balance acumulado positivo de líquidos provoca un mecanismo de descompensación aguda en diversos órganos y sistemas. Se parte del concepto básico que la administración de líquidos titulados de manera temprana modula la inflamación, mejora la perfusión microvascular e induce un cambio para mejorar la función de los órganos. Sin embargo, después de la fase de reanimación inicial en los pacientes críticos las medidas deben ir a disminuir el aporte de volumen conociendo que su exceso genera daño por disfunción endotelial y lesión al glucocálix lo que va a provocar complicaciones pulmonares, renales, cardíacas y gastrointestinales, que pueden comprometer la mortalidad a corto plazo.

Delimitación. En nuestro país no existen datos epidemiológicos que revelen los efectos por balances hídricos negativo o positivos en pacientes críticamente enfermos dentro de las unidades de cuidados intensivos además que no se cuenta con un análisis asociativo entre la gravedad y comorbilidades por paciente y el comportamiento del aporte hídrico durante su estancia hospitalaria

Formulación A partir de la caracterización y delimitación del problema antes expuesto, se plantea la siguiente pregunta principal del presente estudio: ¿Cuál es la utilidad del balance hídrico como predictor de mortalidad en pacientes críticos ingresados en la unidad de cuidados intensivos del hospital Bautista periodo enero a diciembre 2022?

Sistematización

Las preguntas directrices de sistematización se presentan a continuación:

¿Cuáles son las características clínicas de la población en estudio?

¿Cuál es la evolución clínica y de laboratorio de los pacientes con balance hídrico positivo/negativo de la población en estudio.?

¿Cuál es la asociación del balance hídrico positivo/negativo con las complicaciones presentadas y los días de estancia intrahospitalaria?

¿Cuál es el índice de sobrevivida a los 60 días?

V. Objetivos.

OBJETIVO GENERAL:

Determinar la relación entre el balance hídrico como predictor de mortalidad en sala de cuidados intensivos, Hospital Bautista, período enero-diciembre 2022

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Describir las características clínicas de la población en estudio.
2. Caracterizar la evolución clínica y de laboratorio de los pacientes con balance hídrico positivo/negativo de la población en estudio.
3. Correlacionar el balance hídrico positivo/negativo acumulado con los días de estancia intrahospitalaria y con las complicaciones presentadas.
4. Determinar la asociación entre balance hídrico positivo/negativo y la sobrevida a los 60 días.

VI. Marco teórico

Introducción:

La administración de líquidos endovenosos constituye una piedra angular y un punto de amplia discusión en el manejo de los pacientes críticos en todas las unidades de cuidados intensivos. Desde 1832, en Londres con la epidemia del colera, se inicia la reanimación con líquidos intravenosos, y se consolida su uso durante la segunda guerra mundial. (Simón Finfer, 2018)

La terapia agresiva de líquidos se estandarizó en 2001 con el estudio inicial de terapia dirigida por objetivos (EGDT) realizado por Rivers et al. Posteriormente, en 2006 el estudio SOAP y luego el estudio VASST demostraron que el aporte de líquidos a razón de 30ml/kg/h incrementa la curva de mortalidad, en pacientes en contexto de choque séptico. Mas recientemente los estudios Protocolized Care for Early Septic Shock (ProCESS), Australasian Resuscitation in Sepsis Evaluation (ARISE) y Protocolized Management in Sepsis (ProMISe) realizados entre 2014 y 2015 no tuvieron un total más bajo volúmenes de líquido que los del estudio EGDT. Estos estudios nos demuestran 2 puntos importantes, en primera instancia la práctica de administrar un volumen de líquido suficiente antes del ingreso a la UCI se ha vuelto ampliamente aceptado lo que es beneficioso para el paciente en la fase de reanimación, no así el mantenimiento de líquidos en fases posteriores, que ocasiona evoluciones tórpidas (Hayakawa, 2019)

El fundamento base del efecto neto de los líquidos consiste en mejorar el gasto cardiaco, mediante el incremento en la precarga que permita optimizar las variables macro hemodinámicas, y micro hemodinámicas para el funcionamiento celular adecuado y de esta forma preservar la coherencia hemodinámica en el organismo. (Monnet Xavier and Teboul Jean Louis, 2021)

De modo que, los líquidos representan la primera opción terapéutica en el contexto de un paciente crítico que presenta insuficiencia circulatoria aguda, con la meta de mejorar el retorno venoso, el volumen sistólico (VS), la precarga y, en consecuencia, el gasto cardiaco y el aporte de oxígeno (DO₂). Sin embargo, se debe tomar en cuenta que tienen un estrecho

margen terapéutico, es decir, la administración insuficiente de líquidos prolonga el estado de hipoperfusión, por el contrario, la sobrecarga de volumen condiciona un estado de disfunción orgánica y aumento de la morbilidad (Eduardo Kattan, 2022).

Definiciones:

Se han consolidado a través de numerosas investigaciones las siguientes definiciones básicas para comprender el manejo de líquidos intravenosos (Malbrain M. L.-B., 2018).

Capacidad de respuesta a los líquidos: se refiere a un conjunto de pruebas de cabecera que aumentan de forma reversible el estado de precarga del corazón, lo que permite evaluar si esta manipulación determina un aumento significativo del gasto cardiaco. Con el objetivo de administrar líquidos solo a aquellos pacientes que tendrán una mayor probabilidad de aumento del gasto cardiaco.

Respondedor a líquidos: se define como el incremento del gasto cardiaco proporcional al incremento del volumen circulante mayor al 10%.

Tolerante a volumen: Es el grado de volumen que un paciente puede tolerar sin que desencadene disfunción orgánica.

Balance de líquidos diario: es la suma de todos los ingresos y egresos del paciente incluyendo las pérdidas insensibles y agua endógena.

Balance acumulado: es la suma total de acumulación de líquidos sobre un determinado periodo de tiempo.

Acumulación de líquidos: denota un estado patológico de sobrehidratación asociado con un impacto clínico y peores resultados que pueden variar según la edad, la comorbilidad y la fase de la enfermedad. Se puede estimar por diferentes métodos: cambio en el peso corporal diario, balance de líquidos acumulativo o análisis de impedancia bioeléctrica con composición corporal

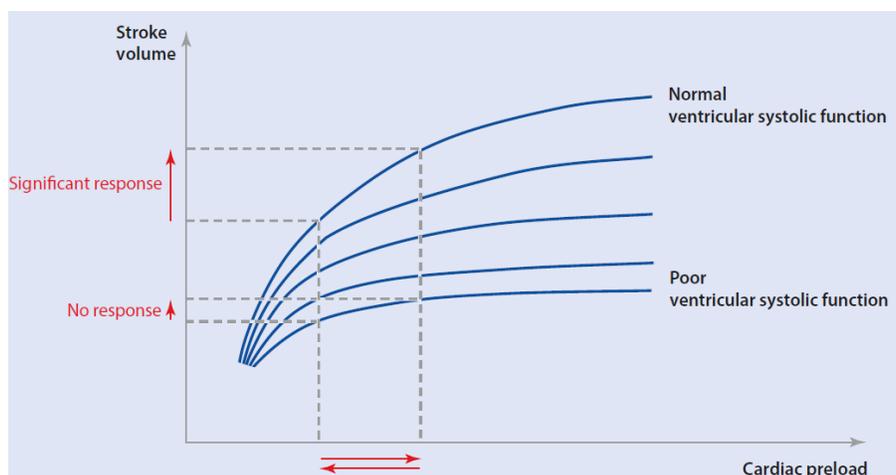
Síndrome de acumulación de líquido: describe la presencia de cualquier % de acumulación de líquido o sobrecarga de líquido con un impacto negativo en la función del órgano final que puede o no estar asociado con el síndrome de permeabilidad aumentada global (GIPS).

Sobrecarga de líquidos: es el aumento del 10% del peso del paciente. Se calcula de la siguiente manera: (Balance acumulado en litro /Peso corporal kg) X 100

Determinantes de los líquidos intravenosos:

Existen variables no modificables de la tolerancia a líquidos, como son, la edad, comorbilidades (obesidad, enfermedad cardiaca, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, etc.), y la gravedad de la enfermedad circulatoria inicial. Así también las variables intrínsecas como son el efecto de la fuga capilar, la respuesta inflamatoria, disfunción endotelial, y el daño per se al glucocálix.

Es importante considerar la respuesta que tiene cada órgano a la administración de líquidos, de acuerdo con la ley de Frank-Starling, existe una relación curvilínea entre la precarga (la presión transmural telediastólica) y el volumen sistólico generado, que se ve afectado por la condición inotrópica del músculo cardíaco (para una precarga determinada, el aumento de la inotropía mejoraría la respuesta y, por tanto, el volumen sistólico, y viceversa). La curva se divide clásicamente en dos regiones distinguibles: una parte donde pequeños cambios en la precarga provocan un aumento significativo en el volumen sistólico (la región dependiente de la precarga) y una parte amplia donde el volumen sistólico tiene poco o ningún efecto (precarga de zonas independientes) (Monnet Xavier and Teboul Jean Louis, 2021).



Tomado de Monnet Xavier and Teboul Jean Louis. (2021). Liquid responsiveness assessment. En T. J. Pinsky Michael, Hemodynamic Monitoring (2 ed., págs. 407-425). Switzerland: Springer Nature

Esto significa que la cantidad de volumen administrado debe ser lo necesario para aumentar el retorno venoso, y que genere un aumento en el volumen diastólico llevando al incremento del volumen sistólico final, en los pacientes que se encuentran en la zona de precarga dependiente.

Por lo tanto, la única razón para administrar líquidos durante la reanimación de los pacientes críticos es aumentar la presión sistémica media con el objetivo de aumentar la presión impulsora del retorno venoso (definida como la presión sistémica media menos la presión de la aurícula derecha). (Monnet Xavier and Teboul Jean Louis, 2021)

En los pacientes con estado de hipovolemia sintomática la terapia de líquidos es una intervención clave, ante lo cual es imprescindible reconocer las situaciones que desencadenan hipovolemia en los pacientes. Partimos del hecho que ser secundario a una hemorragia aguda o la pérdida de otros fluidos corporales, comúnmente del tracto gastrointestinal superior e inferior (a través de diarrea, vómitos o fístulas), el tracto urinario o la piel (sobre todo en pacientes con quemaduras graves).

Además, se conoce que en el contexto de sepsis, quemaduras, cirugías mayores o traumatismos pueden producir un cuadro mixto de choque distributivo e hipovolémico. Además, el propio estado de choque de cualquier etiología condiciona disoxia tisular generando pérdida progresiva de la coherencia hemodinámica que amerita estrategias para mejorar el DO₂. (Simón Finfer, 2018).

Cuando la presión capilar (o la diferencia de presión transendotelial) es baja, como en la hipovolemia o la sepsis y especialmente en el shock séptico, o durante la hipotensión (después de la inducción y la anestesia), los sustitutos de albúmina o plasma no tienen ventaja sobre las infusiones de cristaloides, ya que todos permanecen intravasculares, y el objetivo primordial es el aumento del volumen estresado que lo conseguimos con las soluciones cristaloides. (Malbrain M. L.-B., 2018)

Basado en lo anterior, se han definido únicamente 6 situaciones en las que un paciente amerita aporte de líquidos intravenosos (Orlando Perez Nieto, 2021):

1. Deshidratación: reposición de líquidos perdidos por vía enteral o pérdidas insensibles (soluciones de reemplazo)

2. Disturbios hidroelectrolíticos: En pacientes que no pueden satisfacer las necesidades diarias de agua, glucosa y electrolitos por vía oral.
3. Sangrado activo: Las soluciones de mantenimiento pueden ser administrado en shock hipovolémico (por ejemplo, transfusión de sangre en caso de hemorragia en un trauma)
4. Nutrición: Para abordar los requerimientos calóricos diarios (nutrición enteral o parenteral)
5. Administración de medicamentos: en lo que se conoce como fluencia de fluidos.
6. Reanimación: Pérdida notoria de volumen intravascular o cuando hay una alta sospecha de los mismos, p. ej., en quemaduras graves o pérdidas gastrointestinales (soluciones de reanimación).

Complicaciones asociadas a la administración de líquidos.

La administración de líquidos debe quedar restringida a los pacientes en hipovolemia absoluta o relativa como ya mencionamos, desde 2014 con la publicación del protocolo ROSE se ha enfocado en un manejo restrictivo de líquidos. Debido al desarrollo de múltiples complicaciones asociado a la acumulación de líquidos.

Sistema respiratorio	Sistema Neurológico
Edema pulmonar	Edema Cerebral
Disminución PaO ₂ /FIO ₂	Delirium
Prolongación de la ventilación	Disminución de la presión de perfusión cerebral.
Dificultad para el destete de VM	Aumento de la presión intraocular
Aumento del agua pulmonar extravascular	Aumento de la presión intracraneana
Aumento de la elastancia	
Disminución de la PaO ₂	
Sistema Gastrointestinal	Sistema Renal
Congestión hepática	Edema intersticial
Colestasis	Disminución del flujo renal
Disminución de la actividad del citocromo P450	Uremia
Edema de pared abdominal	Disminución de la tasa de filtrado glomerular
Traslocación bacteriana	Retención de sal y agua
Disminución de compliance abdominal	Aumento de la presión venosa renal
Aumento de la presión intraabdominal	
Síndrome compartimental	
Íleo	

Sistema cardiovascular

Disminución de la contractilidad	Depresión miocárdica
Disminución del retorno venoso	Efusión pericárdica
Disminución del volumen sistólico y del gasto cardíaco	Disminución del índice del volumen tele diastólico global
Aumento de la presión de oclusión de arteria pulmonar	Disminución de la fracción de eyección global

Adaptado de Malbrain, et al. (2018). Principles of fluid management and stewardship in septic shock: it is time to consider the four D's and the four phases of fluid therapy. *Annals of intensive care*, 8(1), 66. <https://doi.org/10.1186/s13613-018-0402-x>

Edema intersticial

Clásicamente ha prevalecido la teoría de Ernest Starling para explicar la fuga capilar secundaria a la sobrecarga hídrica. Se nos menciona que el líquido abandona la vasculatura en el extremo arterial del lecho capilar, donde el gradiente de presión hidrostática que expulsa el líquido excede el gradiente de presión osmótica (la presión que retiene el líquido dentro de la luz vascular). El líquido vuelve a entrar en el vaso desde el intersticio en el extremo venoso, donde la presión hidrostática es más baja y la presión osmótica es más alta debido a la pérdida de líquido a medida que la sangre pasa por el lecho capilar. (Milford, 2019)

Se realizó una revisión actual en lo que se conoce como principio de Starling modificado, en el cual se introducen variables fisiológicas (glucocáliz intacto, panel izquierdo) y condiciones patológicas (glucocáliz dañado, panel derecho). En donde el punto pivote es el glucocáliz endotelial, conformado por una red de glucoproteínas y proteoglicanos que están unidos a la membrana en el lado luminal de la célula endotelial formando una barrera semipermeable para las macromoléculas plasmáticas. Entre cada una existe un área denominada espacio del subglucocáliz quien genera presión oncótica coloidal la que viene a ser la presión más importante para el flujo transcapilar de líquido (Milford, 2019). Debemos de reconocer el rol de la integridad del glucocáliz (y, por lo tanto, la posibilidad de pérdida de líquido hacia el intersticio y de desarrollar edema intersticial) y tomar en cuenta los cambios entre sistemas de órganos y en condiciones inflamatorias sistémicas o localizadas, durante las cuales se daña la integridad estructural del glucocáliz.

Síndrome de permeabilidad global aumentado GIPS.

El síndrome de permeabilidad global aumentada (GIPS), ha sido descrito en los casos que presentan inflamación sistémica persistente asociado a fuga de albúmina transcapilar

generando balances hídricos positivos. En el modelo de ROSE, se espera la aparición del GIPS como un tercer golpe en la fase de estabilización. Para lo cual se hace preciso la búsqueda de marcadores como el índice de fuga capilar, el agua pulmonar extravascular y el índice de permeabilidad pulmonar para guiar el enfoque de la terapia hídrica. Se reconoce que la fuga capilar es una situación caracterizada por inflamatoria desencadenada ante una vía de isquemia-reperusión, generación de metabolitos tóxicos del oxígeno, lesión de la pared celular y las enzimas que conducen a una pérdida de la función de la barrera endotelial capilar (Duchesne, 2015).

Coagulopatía y anemia dilucional

Se describe que la pérdida de capilares llenos de eritrocitos, en asociación con una disminución en la capacidad de transporte de oxígeno y un suministro ineficaz de oxígeno para la microcirculación, puede causar disfunción orgánica. La consiguiente alteración del estado hemodinámico inicia un círculo vicioso, que a menudo resulta en la administración de más líquidos innecesarios (Orlando Perez Nieto, 2021)

La coherencia hemodinámica entre la macro circulación y la microcirculación es la clave para que los procedimientos de reanimación dirigidos a la corrección de las variables hemodinámicas sistémicas sean eficaces para corregir la perfusión regional y micro circulatoria garantizando adecuado suministro de oxígeno a las células de modo que puedan realizar sus actividades funcionales. Para que la coherencia hemodinámica sea eficaz, la reanimación basada en la administración de líquidos, debe resultar en la entrega efectiva de oxígeno. Sin embargo, la reanimación con líquidos debido a la hemodilución reduce la viscosidad de la sangre, necesaria para la regulación vasotónica y pueden reducir la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre. Incluso se puede inducir estrés oxidativo y nitrosativo, los cuales pueden contribuir a reducir la capacidad de regulación vascular, la pérdida de coherencia hemodinámica y la reducción de la capacidad de transporte de oxígeno a órganos vulnerables. (Ince, 2015)

Edema pulmonar

Para un intercambio gaseoso adecuado debemos tener pulmones secos y función adecuada del surfactante pulmonar. El agua pulmonar normal tiene un volumen de aproximadamente

500 ml (< 7 ml por kg de peso corporal previsto). El aumento del agua pulmonar extravascular secundaria a acumulación excesiva de líquidos se ha correlacionado con un efecto mayor en morbilidad y mortalidad. Por lo tanto, se estableció la termodilución transpulmonar como el estándar de referencia, un valor de índice de agua pulmonar extravascular superior a 10ml/kg/m² sugiere edema pulmonar (Orlando Perez Nieto, 2021).

En los estudios realizados, se ha demostrado asociación directa entre un valor de agua pulmonar extravascular mayor a 10ml/kg/m² y la disminución del índice de PaO₂/FIO₂, incremento de días bajo ventilación mecánica y dificultad para el destete de la misma (Malbrain M. L., 2014).

Disturbios electrolíticos

El principio fundamental es determinar la tasa de corrección de cada electrolito, partiendo de las diferentes reglas establecidas, así como las complicaciones secundarias a una infusión inapropiada. Los trastornos electrolíticos más frecuentes son los siguientes: hiponatremia (2,3–44 %), hipernatremia (1,1–4,4 %), hipopotasemia (10,2–39 %), hiperpotasemia (0,8–13 %), hipercalcemia (0,7–7,5 %), hipofosfatemia (0,5–6,5 %), hiperfosfatemia (1–17 %) e hipomagnesemia (1,7–8 %) (Orlando Perez Nieto, 2021).

Otro determinante clave a considerar es el tipo de fluido que administramos, puesto que será un factor influyente en la evolución de cada paciente. Partiendo de la definición de líquido ideal, que lo señala como aquél que produce aumento predecible y sostenido del volumen intravascular, su composición es la más próxima al líquido extracelular, se metaboliza y excreta completamente sin acumulación en los tejidos, no produce efectos adversos metabólicos o sistémicos, es económico y mejora la evolución del paciente; básicamente al ubicarnos en nuestro medio resulta imposible cumplir cada uno de los requisitos mencionados. (Reddy, 2016)

Por lo tanto, se pretende conseguir una solución que tenga propiedades más o menos similares al plasma, actualmente se dispone de tres grupos: cristaloides, coloides y hemoderivados. Para su evaluación recurrimos al concepto de diferencia de iones fuertes, que se refiere a la diferencia entre los cationes totalmente disociados y los aniones totalmente disociados, la diferencia de iones fuertes (DIF) es positiva (40 mEq/L) debido al mayor número de cationes.

Su importancia radica en que su aumento incrementará el pH y su disminución hará que descienda, causando disturbios acido-base. (Reddy, 2016)

La reanimación intravenosa con líquidos con alto contenido de cloro es un factor de riesgo de desarrollar lesión renal aguda (RR 1.64; IC95%; 1.27 a 2.13; $p < 0.001$), acidosis metabólica hiperclorémica (RR 2.87; IC95%; 1.95 a 4.21; $p < 0.001$) y muerte, los cambios en el cloro sérico > 10 mEq/L respecto al basal incrementan el riesgo de muerte de manera independiente. Roquilly y cols. evaluaron la incidencia de acidosis hiperclorémica (objetivo primario) en 40 pacientes con traumatismo craneoencefálico grave (escala de coma de Glasgow < 8 puntos) o hemorragia subaracnoidea (World Federation of Neurosurgical Society Grade 3) después del uso de soluciones balanceadas versus soluciones no balanceadas 48 horas posteriores a su ingreso. La acidosis hiperclorémica apareció en 95% de los pacientes del grupo de soluciones no balanceadas y en 65% en el grupo de soluciones balanceadas (HR 0.28; IC95% 0.11 a 0.70; $p = 0.006$). La utilidad del Ringer Lactato es controversial en estos pacientes por su osmolaridad (277mOsm/L), aunque sus efectos secundarios (hiponatremia, hipoosmolaridad sérica e incremento de la presión intracraneal) podrían estar relacionados con el tiempo y la cantidad infundida (PROMMTT STUDY). Raghunatan y cols. documentaron en una cohorte retrospectiva que en los pacientes en quienes se emplearon soluciones balanceadas mostraron menor mortalidad hospitalaria (19.6% versus 22.8%; RR 0.86; IC95% 0.78-0.94, $p = 0.001$) respecto al grupo de solución salina isotónica, independientemente de la cantidad de líquido administrado. (Reddy, 2016)

Hipertensión Abdominal

La hipertensión abdominal (HIA) se define como un aumento sostenido de la presión intraabdominal (PIA) igual o superior a 12 mm Hg. Una PIA sostenida por encima de 20 mm Hg con insuficiencia orgánica de nueva aparición define el síndrome compartimental abdominal (SCA). La causa principal de la HIA y el SCA secundarios es la sobrecarga de líquidos en el contexto de la sepsis y la fuga capilar, entre otros factores de riesgo, p. ej., aumento del contenido intraabdominal o intraluminal y disminución de la distensibilidad de la pared abdominal (Orlando Perez Nieto, 2021).

Un balance de líquidos acumulado positivo se asocia con HIA y peores resultados. (Malbrain M. L., 2014). La acumulación de líquidos desencadena la formación de edema de pared

abdominal que inicia disminución de la distensibilidad abdominal y de la peristalsis lo que conlleva a la aparición de fleo, lo que beneficia el riesgo de traslocación bacteriana, congestión venosa e incremento de la presión intraabdominal, la cual es transmitida a todos los demás órganos y puede conducir al síndrome cardio-renal-abdominal (Orlando Perez Nieto, 2021).

Etapas de la reanimación y manejo de líquidos en pacientes críticos.

Desde 2014, Malbrain et al. nos propone considerar los líquidos como fármacos con indicaciones, contraindicaciones y posibles efectos adversos específicos. Se introduce el concepto de las 4 fases de la fluidoterapia, enmarcados en el protocolo ROSE que se considera una guía para el monitoreo de la administración de líquidos en los pacientes críticos. Las guías NICE, reconocen la administración de líquidos como soluciones de base, en una prescripción inicial de 25 a 30ml/kg/día, únicamente en los pacientes que no pueden alcanzar sus necesidades diarias de líquidos por vía oral o enteral y que al poder hacerlo debe suspenderse inmediatamente el aporte de líquidos intravenosos (Scales K , 2014).

Un balance positivo o negativo conduce a la presunción de que el paciente esta sobre hidratado o deshidratado, este paradigma en la atención clínica da lugar a conceptos erróneos con respecto a la prescripción y administración de líquidos que se ha mantenido de manera tradicional no solo a nivel mundial sino también en nuestro país. El enfoque del método ROSE nos da la ventana de 4 etapas para dirigir la administración de líquidos enfocados en metas:

1. Reanimación:

Inicia inmediatamente se descubre el primer insulto al organismo que puede ser sepsis, o bien quemaduras, pancreatitis o traumatismo, es el momento en que el paciente entrará en la fase de reflujo del shock en las primeras 3-6horas. En este momento el paciente se encuentra en riesgo mortal por choque circulatorio severo y se caracteriza por una fuerte vasodilatación que conduce a una presión arterial media baja y deterioro de la microcirculación. Dependiendo de la etiología encontraremos gasto cardíaco alto que se correlaciona a un estado hiperdinámico como se ve en sepsis, quemaduras, pancreatitis aguda grave, cirrosis hepática, deficiencia de tiamina, etc. o bajo en casos de shock séptico asociado a hipovolemia grave o shock séptico y miocardiopatía inducida por sepsis (Malbrain M. L., 2014).

En 2001 Rivers et al, introdujeron la terapia temprana dirigida por objetivos, clave fundamental para el manejo del choque, actualmente las nuevas revisiones han modificado el volumen de líquidos propuesto por Rivers, pasando de los 30ml/kg/hora a un bolo de 4ml/kg/hora, una práctica que aún es discutida por enfoques tradicionales. (Antonio Messina, 2022)

Los estudios recientes en choque séptico (ProCESS, ARISE y ProMISe), demostraron una disminución en la mortalidad bajo el enfoque de la terapia temprana dirigida por objetivos, sin embargo, cuestionan la necesidad y señalan los peligros potenciales de una atención protocolizada para pacientes con choque séptico siendo las nuevas líneas dirigidas a una estrategia personalizada según el contexto de cada paciente (Malbrain M. L.-B., 2018).

En esta etapa juegan un rol importante definir si el paciente es respondedor a volumen y si al mismo tiempo es tolerante a volumen, puesto que evitar la administración innecesaria de líquidos y contribuye a reducir el balance de líquidos acumulado y permite realizar la extracción de líquidos, ya que informa que dicha extracción no provocará un deterioro hemodinámico (Eduardo Kattan, 2022).

2. Optimización:

Se menciona un segundo hit que inicia pocas horas después del insulto inicial y es secundario a isquemia-reperfusión, puede durar 24 horas. Malbrain menciona que durante esta etapa la acumulación de líquido refleja la gravedad de la enfermedad y podría considerarse un biomarcador de la misma. La pregunta que dirige la meta en esta etapa es ¿Cuándo suspender la terapia de infusión de líquidos?, y esto debe ser personalizado por paciente y por patología en la sala de cuidados intensivos, de modo que tendremos casos que ameriten más líquidos como en el choque séptico por peritonitis que por neumonía. Ahora bien, tomar la decisión de detener los líquidos debe estar sobre la presencia de índices que indiquen el riesgo de administración excesiva de líquidos, en lo que conocemos como monitoreo de respuesta a volumen, recordando que, aunque un paciente sea respondedor a volumen no significa que tolere el mismo. En este momento se aceptan mantener balances hídricos positivos, y se orienta a la búsqueda de balances neutros (E. A. Hoste K. Maitland, 2014).

3. Estabilización:

Posterior a una evolución satisfactoria inmediatamente después de optimizar (homeostasis) el primer y segundo hit pasamos a priorizar el soporte de órganos y es cuando consideramos la fluidoterapia sólo para el mantenimiento continuo en el contexto de pérdidas normales de fluidos (renales, gastrointestinales, insensibles) y fluidos de reemplazo si el paciente experimenta pérdidas continuas debido a condiciones patológicas no resueltas (Malbrain M. L., 2022).

El balance hídrico es un pivote al momento de evaluar la condición de nuestro paciente en esta etapa, por lo tanto se considera de suma importancia llevar a cabo el recuento del balance de líquidos diarios y el balance de líquidos acumulado, tomando en cuenta los líquidos administrados en fase de reanimación, líquidos de mantenimiento, salidas por orina, fluidos de ultrafiltración, tercer espacio o pérdidas gastrointestinales e idealmente también deberían incluir pérdidas insensibles (Malbrain M. L., 2014).

En esta etapa puede aparecer el síndrome de permeabilidad global aumentado (GIPS), lo cual nos generara acumulación de líquidos y riesgo elevado de sobrecarga de volumen aun utilizando estrategias conservadoras en el manejo de líquidos. En consecuencia, el principal objetivo es presentar 2 balances consecutivos negativos, para garantizar un manejo tardío de líquidos dirigido por metas. (Orlando Perez Nieto, 2021)

4. Desescalada o Evacuación

Es un concepto propuesto por Malbrain en 2014, y está orientado en la eliminación tardía de líquidos dirigido por objetivos y al manejo conservador tardío de líquidos. Es decir, después de las estrategias no se logró mantener un balance hídrico negativo y se cae en un estado de acumulación de líquidos que lleva a la sobrecarga de volumen, y todas sus consecuencias, al final influyen de manera negativa en la evolución de los pacientes críticos (Gomes, 2019).

Consecuentemente, se formularon 2 estrategias para lograr estabilizar nuevamente al paciente, estos son la eliminación tardía de líquidos dirigida por objetivos que implica la eliminación agresiva y activa de líquidos mediante el uso de diuréticos y terapia de reemplazo renal con ultrafiltración neta. Se caracteriza por la interrupción de las terapias invasivas y una transición a un balance hídrico negativo (Malbrain M. L., 2022).

Y el manejo conservador tardío de líquidos, basado en una estrategia moderada de manejo de líquidos después del tratamiento inicial para evitar (o revertir) la sobrecarga de líquidos. Estudios recientes mostraron que dos días consecutivos de balance de líquidos negativo dentro de la primera semana de la estancia en la unidad de cuidados intensivos es un predictor fuerte e independiente de supervivencia (Malbrain M. L., 2022).

VII. Hipótesis

El balance hídrico acumulado positivo/ negativo mayor a 2000ml en pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos se podría asociar a mayor mortalidad a los 60 días.

VIII. Diseño metodológico.

Tipo de estudio:

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es observacional y según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es descriptivo (Piura, 2006). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2014, el tipo de estudio es de correlación. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es retrospectivo, por el período y secuencia del estudio es transversal y según el análisis y alcance de los resultados el estudio es analítico y predictivo. (Canales, Alvarado y Pineda, 1996).

En el ámbito (clínico-quirúrgico, epidemiológico, salud pública, humanidades, ciencias sociales, etc.), la presente investigación es un estudio que se fundamenta en la aplicación del Enfoque Mixto, promueve la integración completa, es de carácter explicativo y se orienta por una generalización analítica o naturalista para construir y probar teorías (Hernández, Fernández y Baptista 2014).

Área de estudio:

El área de estudio es la unidad de cuidados intensivos del Hospital Bautista, ubicado en Barrio Largaespada, costado sur del Recinto Universitario Carlos Fonseca Amador (RUCFA), en el departamento de Managua, en Nicaragua. La presente investigación se centró en los pacientes sometidos en el período de enero 2022 a diciembre 2022.

Universo y muestra:

Para el desarrollo de la investigación y por sus características particulares, la población objeto de estudio fue definida por pacientes ingresados a sala de cuidados intensivos durante el periodo de enero a diciembre 2022, en el Hospital Bautista Managua, Nicaragua, y que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, según expedientes facilitados por el Departamento de Estadísticas del Hospital Bautista, siendo un total de 121 pacientes. Dado la cantidad de pacientes no se realizó técnica de muestreo, sin embargo, se excluyeron pacientes con datos incompletos para la realización del estudio, (N = 24).

Unidad de análisis:

Pacientes atendidos en la unidad de cuidados intensivos del hospital Bautista que reúnen criterios de inclusión.

Criterios de inclusión:

- 1- Pacientes ingresados a UCI.
- 2- Pacientes mayores de 18 años.
- 3- Estancia igual o mayor de 72 horas en la UCI.
- 4- Registro completo de los datos clínicos del paciente en su expediente. (Hojas de balances hídricos diario y acumulado completos)

Criterios de exclusión:

- 1- Pacientes menores de 18 años.
- 2- Pacientes que ingresan provenientes de estancias mayores a 24 horas en otro hospital
- 3- Estancia hospitalaria menor de 72 horas.
- 4- Expedientes clínicos incompletos (Sin registro completo de hojas de balances hídricos).
- 5- Pacientes que firmaron orden de abandono.
- 6- Pacientes que fueron trasladados a otra unidad Hospitalaria una vez ingresados.

Consideraciones éticas.

Se realizó una carta de solicitud a la dirección del hospital Bautista con el objetivo de obtener autorización para la revisión de expedientes clínico que cumpla con los criterios establecidos para este estudio, así como se dio seguimiento con el área de estadística y por medio de llamadas telefónicas para evaluar la sobrevida de los pacientes al egresar de sala de cuidados intensivos y del hospital. Se tendrá presente la confidencialidad de la información recolectada y siendo usada exclusivamente con fines académicos.

Matriz de Operacionalización de variables MOVI.

Objetivos específicos	Variable conceptual	Subvariables	Variable operativa	Técnica de recolección de datos (Ficha de recolección)	Tipo de variable estadística	Categorías estadísticas
Objetivo No 1 Describir las características clínicas de la población en estudio	Características clínicas de la población en estudio	Edad	Número de años cumplidos según fecha de nacimiento del individuo hasta la fecha de estudio.	X	Cuantitativa discreta	<ul style="list-style-type: none"> ≤ 45 años 45 años a 54 años 55 años a 64 años 65 años a 74 años ≥ 75 años
		Sexo	Condición orgánica que identifica al individuo como hombre o mujer	X	Cualitativa dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> Masculino Femenino
		Índice de comorbilidad de Charlson	Índice que relaciona la mortalidad a largo plazo con las enfermedades crónicas que posee el individuo	X	Cualitativa politómicas	<ul style="list-style-type: none"> •0 a 2 puntos comorbilidad baja mortalidad del 12 al 26% •3-4 puntos comorbilidad intermedia, mortalidad del 52 % •>5 puntos comorbilidad alta, mortalidad 85%.

		Acute Physiology and Chronic Health Evaluation APACHE	Escala que combina hallazgos clínicos y de laboratorio, para dar como resultado un puntaje, que tiene como finalidad predecir la mortalidad de pacientes ingresados en Unidades de Cuidado Crítico, con patologías médicas y quirúrgicas	X	Cuantitativa continua	<ul style="list-style-type: none"> •<8 puntos •>8 puntos
		Tipo de ingreso a UCI	Causa básica del ingreso a la unidad de cuidados intensivos	X	Cualitativa politómicas	<ul style="list-style-type: none"> •Neurológico: Pacientes en contexto de hemorragia subaracnoidea, intraparenquimatosa, epidural subdural; tumores craneales, estatus epiléptico, y enfermedad cerebrovascular isquémica.

						<ul style="list-style-type: none"> •Medico: Pacientes en contexto de pancreatitis aguda, trastornos gastrointestinales, desequilibrio hidroelectrolítico, lesión renal aguda, neoplasias, complicaciones endocrinas (cetoacidosis diabética, síndrome de Cushing, Tirotoxicosis) •Quirúrgicos: pacientes posquirúrgicos inmediatos, politraumatizados. •Cardiacos: Pacientes en contexto de IAM, ICC, arritmias cardiacas, y choque cardiogénico. •Respiratorio: Pacientes en contexto de Neumonía, Insuficiencia respiratoria tipo 1 y tipo 2.
--	--	--	--	--	--	---

						<ul style="list-style-type: none"> • Choque distributivo: pacientes en choque séptico, anafiláctico y neurogénico • Choque hipovolémico: pacientes con choque de causa hemorrágica y no hemorrágica. • Choque obstructivo: pacientes con choque de causa vascular pulmonar y mecánico. • Choque mixto: paciente que presenta 2 tipos de choque causantes del deterioro actual.
Objetivo No 2 Caracterizar la evolución clínica de los pacientes con balance hídrico positivo/negativo de la población en estudio.	Características de la evolución clínica de los pacientes con balance hídrico positivo/negativo de la población en estudio.	Tasa filtrada glomerular a las 72 horas	Volumen de fluido filtrado por unidad de tiempo ml/minuto	X	Cuantitativa dicotómica	<ol style="list-style-type: none"> 1. TFG < 60ml/min 2. TFG > 60ml/min
		Lactato a las 72 horas.	Indicador de daño tisular.	X	Cuantitativa dicotómica	<ol style="list-style-type: none"> 1. ≥ 2.2 mmol / L. 2. < 2.2 mmol / L
			Desequilibrios en el balance hidro mineral	X	Cuantitativa categoría	Hiponatremia Hipernatremia

		Trastornos electrolíticos asociados	desencadenante de efectos nocivos.			Hipocalcemia Hipercalcemia Hipocalemia Hipercalemia
		Diuréticos (furosemida)	Fármaco empleado para estimular la diuresis de los pacientes de la población a estudio	X	Cualitativa Dicotómica	•SI •NO
		Terapia de sustitución renal	Hemodiálisis que se inicia en sala de cuidados intensivos por primera vez.	X	Cualitativa Dicotómica	•SI •NO
Objetivo No3: Correlacionar el balance hídrico con los días de estancia intrahospitalaria y las complicaciones presentadas	Correlación entre el balance hídrico con los días de estancia intrahospitalaria y las	Día de estancia intrahospitalaria	Número de días que permanecen los pacientes internados en el hospital.	X X	Ordinal	1 día hasta 60 días
		Días de aminas	Número de días con uso de vasoactivos.	X	Ordinal	1 día hasta 60 días

	complicaciones presentadas	Días con ventilación mecánica	Número de días con uso de ventilación mecánica	X	Ordinal	1 día hasta 60 días
		Complicaciones posteriores a las 72 horas de su ingreso	<ul style="list-style-type: none"> •Edema agudo de pulmón •Aumento de la presión intraabdominal •Depresión miocárdica por ecocardiograma. •Coagulopatía •Anemia •Edema cerebral •Lesión renal aguda 	X	Cualitativa dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> •SI •NO

		Balance hídrico acumulado	Diferencia entre ingresos y egresos de los días de estancia acumulados en sala de cuidados intensivos tomando en cuenta ingeridos y eliminados, perdidas insensibles y agua endógena.	X	Cuantitativa continua	<ul style="list-style-type: none"> • 1. Mayor de +2000ml • 2. Intermedio: -1999ml a +1999ml • 3. Menor a -2000ml
Objetivo No 4: Determinar la asociación entre balance hídrico positivo/negativo y	Mortalidad a los 60 días	Mortalidad a los 60 días	Muerte que ocurre del día 04 al día 60	X	Cualitativa dicotómica	SI NO Curva de sobrevida de Kaplan Meier.

la sobrevida a los 60 días.	Índice de sobrevida a los 60 días	Sobrevida a los 60 días	Presencia o ausencia de vitalidad durante el periodo de estudio	X	Cualitativa	Vivo Fallecido
-----------------------------	-----------------------------------	-------------------------	---	---	-------------	-------------------

IX. Métodos, Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos e Información

La presente investigación se adhiere al Paradigma Socio-Crítico, de acuerdo a esta postura, todo conocimiento depende de las prácticas de la época y de la experiencia. No existe, de este modo, una teoría pura que pueda sostenerse a lo largo de la historia. Por extensión, el conocimiento sistematizado y la ciencia se desarrollan de acuerdo a los cambios de la vida social.

La praxis, de esta forma, se vincula a la organización del conocimiento científico que existe en un momento histórico determinado. A partir de estos razonamientos, la teoría crítica presta especial atención al contexto de la sociedad (Pérez Porto, 2014). En cuanto al enfoque de la presente investigación, por el uso de datos cuantitativos y análisis de la información cualitativa, así como por su integración y discusión holística sistémica de diversos métodos y técnicas cuali-cuantitativas de investigación, esta investigación se realiza mediante la aplicación del Enfoque Filosófico Mixto de Investigación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, págs. 532-540).

Para la realización del presente estudio, se solicitó la autorización a la sub dirección del Hospital Bautista, a través de una carta, autorizándose el permiso para realizar el estudio.

Una vez autorizada la realización del estudio por las autoridades del Hospital Bautista, se procedió a elaborar una ficha de instrumento de recolección de datos que fue elaborada tomando en cuenta los objetivos del estudio.

Con el instrumento de recolección, se procedió a revisar expedientes aplicando criterios de inclusión y exclusión, así también se dio seguimiento mediante estadísticas de mortalidad del hospital y llamadas telefónicas.

Se diseñó una base de datos en el programa SPSS versión 26, donde posteriormente se digitó la información recolectada.

X. Plan de Tabulación y Análisis Estadístico

A partir de los datos recolectados, se diseñó la base datos correspondientes, utilizando el software estadístico SPSS, v. 26 para Windows. Para el diseño del plan de tabulación que responde a los objetivos específicos de tipo descriptivo, se limitó solamente a especificar los cuadros de salida que se presentarán según el análisis de frecuencias, porcentaje en función del estado (vivo-fallecido), para las variables numéricas (continuas o discretas) se realizó estadísticas descriptivas, enfatizando en el Intervalo de Confianza para variables numéricas y gráfico de cajas y bigotes, destacando la media, mediana, percentiles 25, 75 y la desviación estándar.

Para el diseño del plan de tabulación que responde a los objetivos específicos de tipo correlacional, se realizaron los análisis de contingencia que corresponden prueba de Phi y correlación de Pearson.

Se calculó el índice de sobrevida con respecto a los grupos con balances hídrico negativo y positivo, para su presentación en una curva de Kaplan Meier y se analizó su uso como factor predictor de sobrevida basado en la prueba Long-Rank.

XI. Plan de análisis estadístico.

A partir de los datos recolectados, se procedió a diseñar el modelo de base de datos correspondiente, basado en las variables estudiadas y referenciadas, para lo cual se utilizó el programa de SPSS versión 26 para Windows. Posteriormente se verificó calidad de los datos registrados para su análisis estadístico pertinente y se transformaron variables para mejorar su facilidad de correlación e interpretación.

El análisis se estructuró en base a la naturaleza de las variables (cualitativa-cuantitativa) y los objetivos planteados. Para los objetivos descriptivos, se emplearon estadísticas descriptivas, organizado en tablas de contingencia que nos permitieron visualizar los datos en función de su estado (vivo-fallecido), y para las variables numéricas (continuas-discretas) utilizamos intervalo de confianza del 95% y medias con sus análisis e interpretación correspondiente. De la misma manera se organizaron las variables correspondientes al 2do objetivo en tablas de contingencia para visualizar los hallazgos clínicos en función del nivel de balance hídrico presentando su frecuencia, porcentaje y en variables numéricas las medias según el intervalo de confianza del 95%.

Para el análisis estadístico dirigido a demostrar correlación entre variables, utilizamos la prueba de Phi y su interpretación correspondiente en variables dicotómicas, y la prueba de correlación de Pearson para variables numéricas.

Finalmente, para el análisis estadístico dirigido a evaluar la mortalidad a los 60 días, elaboramos una curva de supervivencia de Kaplan Meier, mediante la comparación de la probabilidad aleatoria del suceso con respecto a la variable con su prueba estadística Long-Rank considerando una $P < .05$ como estadísticamente significativa.

XII. Resultados

Objetivo 1. Describir las características clínicas de la población en estudio.

Tabla 1. Describir las características clínicas de la población en estudio.

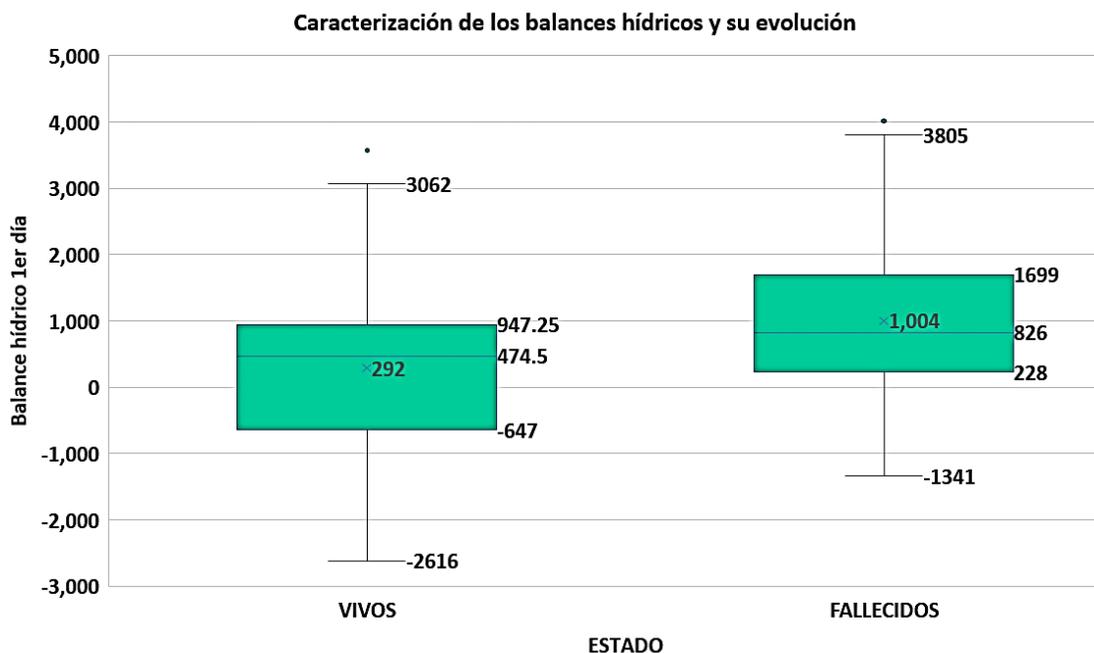
	Vivos N =66	Fallecidos N =31	Total N = 97 *
Edad, media, IC	45.8 IC95%: LI:41.6 – LS:50.03)	56.8 IC95%: LI:52.3 – LS: 61.31)	49.3 IC95%: LI:46.03 – LS:52.65)
Sexo, femenino, n (%)	36(37.1) *	14(14.4) *	50(51.5)
Índice de comorbilidades de Charlson n (%)			
0-2 pts.	40 (41.2) *	6 (6.2) *	46 (47.4)
3 - 4 pts.	15(15.2) *	7(7.2) *	22(22.7)
>5 pts.	11 (11.3) *	18(18.6)	29 (29.9)
ERC n (%)			
Con TRR	7(7.2) *	12(12.4) *	19(19.6)
Sin TRR	11(11.3) *	4(4.1) *	15(15.5)
Sin ERC	48(49.5) *	15(15.5) *	63(64.9)
APACHE n (%)			
0-8 pts.	17(17.5) *	0(0) *	17(17.5)
≥ 9 pts.	49(50.5) *	31(32) *	80(82.5)
Tipo de ingreso a UCI n (%)			
Médico	19(19.6) *	5 (5.2) *	24(24.7)
Quirúrgico	1(1) *	0(0) *	1(1)
Cardíaco	1(1) *	0(0) *	1(1)
Respiratorio	6(6.2) *	6(6.2) *	12(12.4)
Neurológico	14(14.4) *	5(5.2) *	19(19.6)
Choque distributivo	10(10.3) *	10(10.3) *	20(20.6)
Choque hipovolémico	8(8.2) *	1(1) *	9(9.3)
Choque mixto	7(7.2) *	4(4.1) *	11(11.3)

* Todos los porcentajes medidos en base a n =97

Para el objetivo 1 que es de **tipo descriptivo**, donde se muestra la caracterización clínica de la población a estudio, la media total de la edad de los pacientes en estudio fue de 49.3, IC95%:(46.03-52.65), siendo conformado por 51.5 % (n=50) de pacientes femeninos. Se determino un total de 66 (68%) pacientes vivos a los 60 días y 31(32%) pacientes fallecidos. Con respecto al índice de comorbilidad de Charlson se encontró mayor puntuación en el grupo de pacientes vivos en el rango de 0-2 puntos, con una frecuencia de 40 (41.2%). Del total de la población fallecida el 12.4% eran pacientes con enfermedad renal crónica en terapia de sustitución renal, y el 4.1% eran pacientes sin inicio de terapia de sustitución renal. El score de APACHE presentó mayor porcentaje en el rango >9 puntos, representado por 49%(n=49) de los pacientes vivos y 32% (n=31) del total de pacientes fallecidos. En cuanto al tipo de UCI, en el grupo de fallecidos el mayor porcentaje se describe en las causas de ingreso por choque distributivo 10.3%, y en el grupo de pacientes vivos el mayor porcentaje corresponde a las causas de ingreso de tipo médico. (Tabla 1).

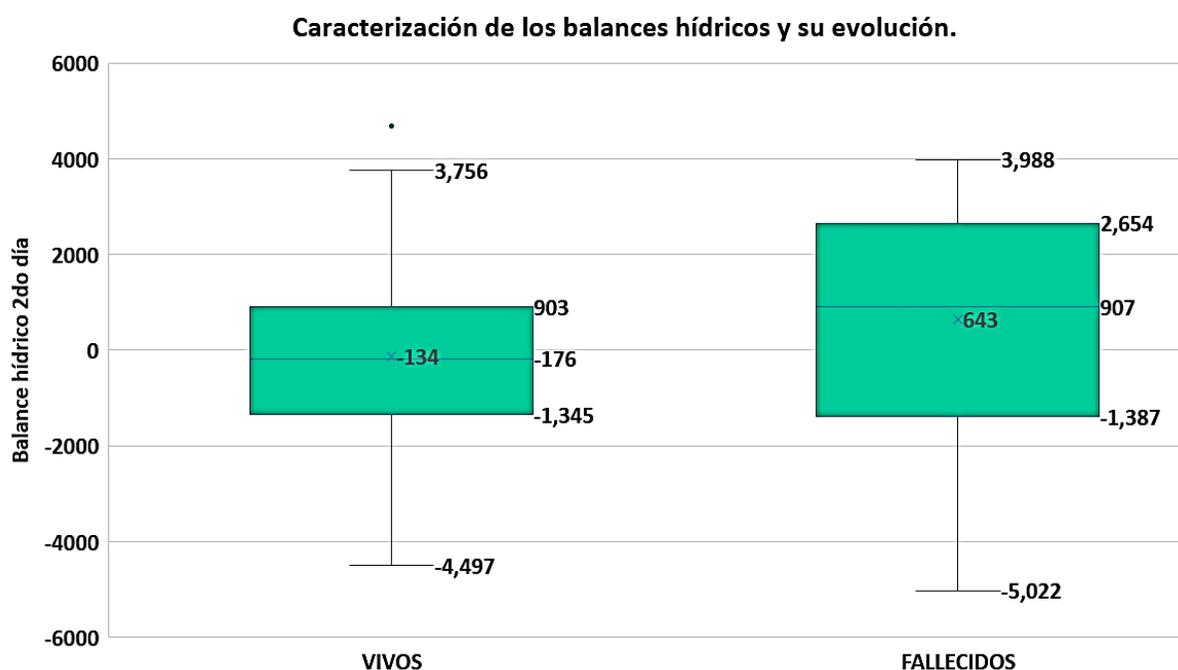
Objetivo 2. Caracterizar la evolución clínica y de laboratorio de los pacientes con balance hídrico positivo/negativo de la población en estudio.

Gráfico No1.



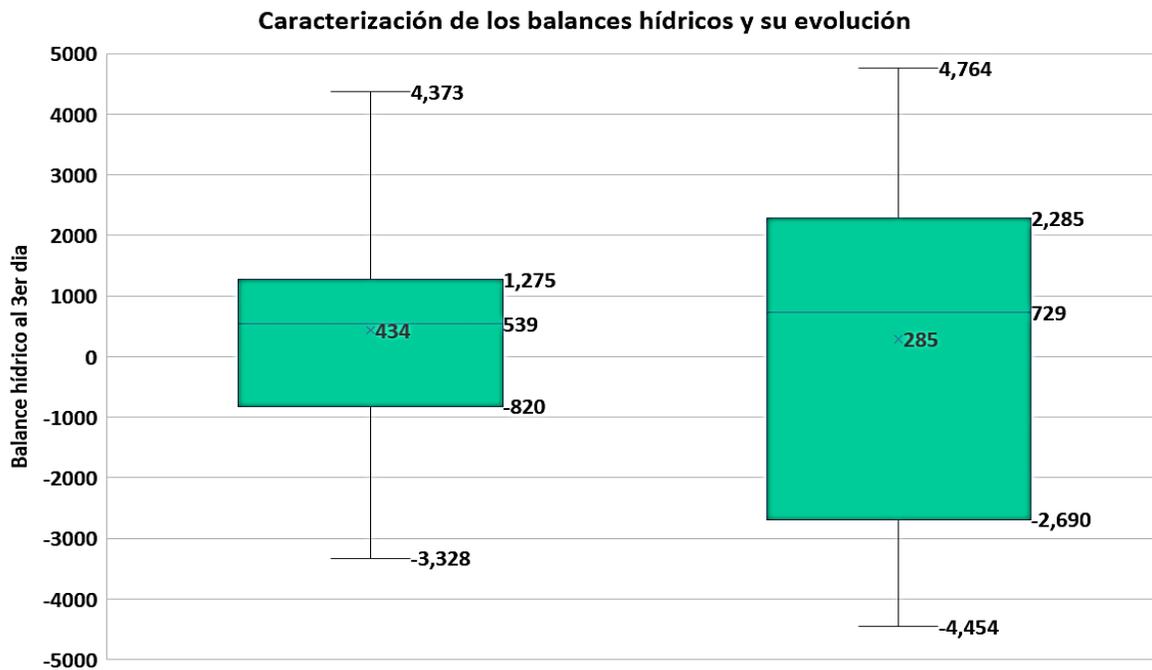
La mediana que corresponde al 50% equivale a 474.5 en los pacientes vivos y 826 en pacientes fallecidos. Presentaron en el grupo de pacientes vivos, media de 292 con IC 95 % (11.57-595.3), y en el grupo de pacientes fallecidos, media de 1004, con IC 95% (-466-1540). Se analizó el percentil 75 en pacientes vivos que corresponde a 947.25, lo que indica que el 75% de los pacientes manejan ese rango de balance hídrico o menos. El percentil 25 en pacientes vivos fue de -647, lo que indica que el 25% de los pacientes tienen ese rango de balance hídrico o menos.

Gráfico No2



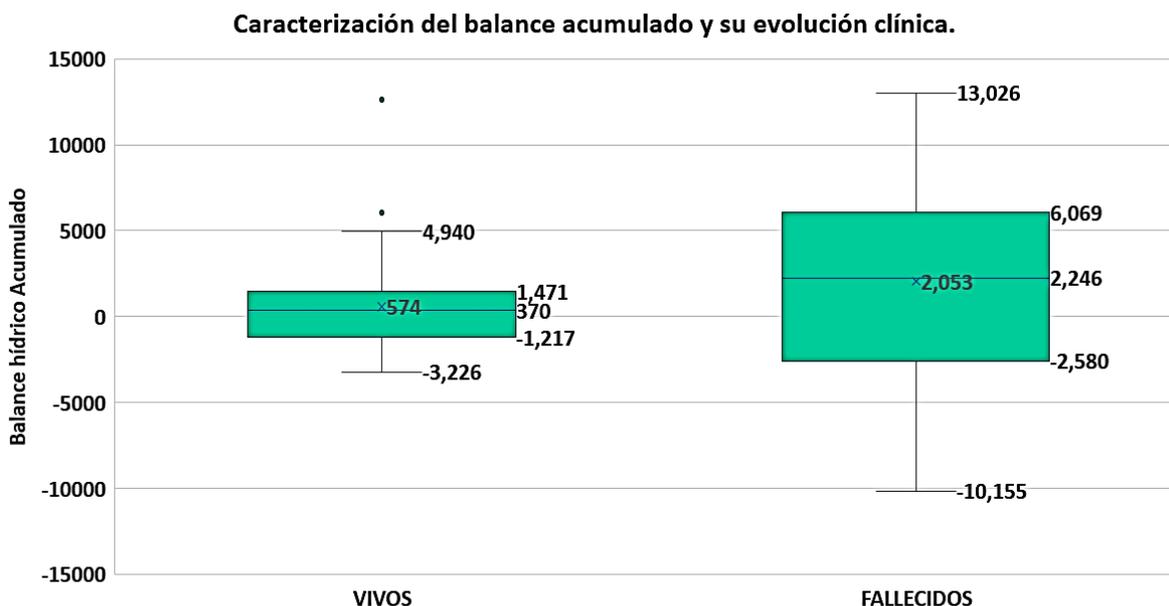
En el gráfico No2 con respecto a los balances hídricos acumulados al 2do día, encontramos la mediana que corresponde al 50% de -176 en los pacientes vivos y 907 en pacientes fallecidos. Presentaron en el grupo de pacientes vivos, media de -134 con IC 95 % (-570.9-302.9), y en el grupo de pacientes fallecidos, media de 643, con IC 95% (-201 - 1488). Se analizó el percentil 75 en el grupo de pacientes vivos que corresponde a 903, lo que indica que el 75% de los pacientes manejan ese rango de balance hídrico o menos. El percentil 25 en pacientes vivos fue de -1345, lo que indica que el 25% de los pacientes tienen ese rango de balance hídrico o menos.

Gráfico No3.



Con respecto a los balances hídricos acumulados al 3do día, encontramos la mediana que corresponde al 50% de 539 en los pacientes vivos y 729 en pacientes fallecidos. Presentaron en el grupo de pacientes vivos, media de 432 con IC 95 % (50.08-817), y en el grupo de pacientes fallecidos, media de 285, con IC 95% (-662-1233). Se analizó el percentil 75 en el grupo de pacientes vivos que corresponde a 1275, lo que indica que el 75% de los pacientes manejaron ese rango de balance hídrico o menos. El percentil 25 en pacientes vivos fue de -820, lo que indica que el 25% de los pacientes tienen ese rango de balance hídrico o menos.

Gráfico No 4.



En el gráfico No 4, encontramos la mediana que corresponde al 50% de 370 en los pacientes vivos y 2246 en pacientes fallecidos. Presentaron en el grupo de pacientes vivos, media de 574 con IC 95 % (58.4-1206.5), y en el grupo de pacientes fallecidos, media de 2053, con IC 95% (-87 - 4194). Se analizó el percentil 75 en el grupo de pacientes vivos que corresponde a 1471, lo que indica que el 75% de los pacientes manejaron ese rango de balance hídrico o menos. El percentil 25 en pacientes vivos fue de -1217, lo que indica que el 25% de los pacientes tienen ese rango de balance hídrico o menos.

Tabla No 2.2 Caracterizar la evolución clínica y de laboratorio de los pacientes con balance acumulados totales hídrico positivo/negativo de la población en estudio.

Características	BHA	BHA	BHA	Todos n = 97*
	Mayor a +2000ml n =31	-2000ml a 2000 ml n = 51	Menor a -2000ml n =15	
Uso de Furosemida, n, %				
Si	16 (16.5) *	15(15.5) *	9(9.3) *	40(41.2)
<i>Infusión de furosemida</i>	3(3.1) *	1(1) *	1(1) *	5(5.2)
<i>Dosis 10mg</i>	5(5.2) *	6(6.2) *	5(5.2) *	16 (16.5)
<i>Dosis 20 mg</i>	8(8.2) *	8(8.2) *	3(3.1) *	19(19.6)
TRR iniciado en UCI	7(7.2) *	4(4.1) *	4(4.1) *	15(15.5)
Lactato>2.2 mmol/l^a, n, %				
Si	15(15.5) *	10(10.3) *	2(2.1) *	27(27.8)
THE^a, n, %				
<i>Hipocalcemia si</i>	6(6.2) *	20(20.6) *	7(7.2) *	33(34)
<i>Hipocalemia, si</i>	6(6.2) *	12(12.4) *	4(4.1) *	22(22.7)
<i>Hipercalemia, si</i>	8(8.2) *	6(6.2) *	3(3.1) *	17(17.5)
<i>Hiponatremia, si</i>	15(15.5) *	30(31) *	7(7.2) *	52(53.6)
<i>Hipernatremia, si</i>	1(1) *	3(3) *	2(2.1) *	6(6.2)

a: valores medidos a las 72 horas, THE trastorno hidroelectrolítico.

* Todos los porcentajes medidos en base a n =97

En la tabla numero 2.1 encontramos la caracterización de la evolución clínica y de laboratorio con respecto a los balances hídricos, en cuanto al uso de furosemida, el mayor porcentaje de uso se presentó en el grupo con balances hídricos mayores a 2000ml, 16.5% (n=16), de los cuales 3.1(n=3) utilizó infusión de furosemida, 5.2%(n=5) dosis de furosemida de 10mg, y 8.2% (n=8) dosis de 20mg. En la misma tabla el porcentaje de pacientes que inicio terapia de sustitución renal en UCI fue mayor en el grupo de balances hídricos positivos >2000ml,

representado por el 7.2%(n=7). En el lactato medido a las 72 horas, encontramos un rango persistente mayor de 2.2 mmol/L en el grupo hídrico >2000ml con un 15.5%(n=15).

En los trastornos hidroelectrolíticos, hipocalcemia fue más frecuente 20 (20.6%) en el grupo de balances neutros, del mismo modo la frecuencia de la hipocalcemia 12(12.4%) fue mayor en el mismo grupo. La Hipercalemia fue más frecuente 8 (8.2%) en el grupo de balances positivos, no así la hiponatremia que se encontró mas frecuente en los balances neutros 30(31%), así como la hipernatremia 3(3%).

Objetivo No 3. Correlacionar el balance hídrico positivo/negativo acumulado con los días de estancia intrahospitalaria y con las complicaciones presentadas.

Tabla No 3.1: Correlación del balance hídrico acumulado y las complicaciones presentadas

Complicaciones	Balance Hídrico Acumulado									TOTAL	
	>2000ml			-2000ml a 2000ml			Menor a -2000ml			FC	%
	FC	%	<i>p</i> *	FC	%	<i>p</i> *	FC	%	<i>p</i> *		
Edema Agudo de Pulmón	3	3.1	<0.01	0	0	0.06	0	0	0.452	3	3.1
Aumento de presión intraabdominal	1	1	0.580	1	1	0.942	0	0	0.541	2	2.1
Depresión Miocárdica	5	16.1	0.196	3	3.1	0.131	5	5	0.675	10	10.3
Coagulopatía	9	9.3	<0.01	4	4.1	<0.01	1	1	0.352	14	14.4
Anemia	27	27.8	<0.01	31	32	<0.01	13	13.4	0.200	71	73
Edema cerebral	3	3.1	0.926	3	3.1	0.225	3	3.1	0.120	9	9.3
Insuficiencia Renal Aguda	15	15.5	0.203	16	16.5	0.097	7	7.2	0.051	38	39
Al menos 1 complicación	32	62	<0.01	28	28.9	<0.01	13	13.4	0.265	73	75

*Prueba estadística de Phi.

El objetivo 3 de **tipo correlacional**, se realizó análisis de contingencia según la naturaleza de la variable, las complicaciones presentadas respecto a los niveles de balance hídrico. Encontramos para edema agudo de pulmón mayor frecuencia en el grupo de balances muy positivos mayores a 2000ml, la prueba de Correlación de Phi, aportó evidencias estadísticas de un valor de *p* = 0.010, el cual es menor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que se obtuvo una respuesta estadística significativa. Por lo tanto, demostró que existe

una correlación significativa entre el balance hídrico muy positivo >2000ml de la población a estudio y la complicación dada por edema agudo de pulmón.

Para el aumento de presión intraabdominal, su frecuencia fue la misma tanto en balances positivos como en balances neutros, encontrando por la prueba de correlación de Phi, valores de $p^*=0.580$ y 0.942 respectivamente. Por lo tanto, la prueba de correlación de Phi demostró que no existe una correlación significativa entre el balance hídrico muy positivos >2000ml y los balances neutros con respecto al aumento de la presión intraabdominal.

Para la depresión miocárdica, su frecuencia fue la misma tanto en balances positivos como en balances negativos, encontrando por la prueba de correlación de Phi, valores de $p=0.196$ y 0.675 respectivamente. Por lo tanto, demostró que no existe una correlación significativa entre el balance hídrico muy positivos >2000ml y los balances muy negativos menores de -2000ml con respecto a la presencia de depresión miocárdica.

Para coagulopatía, la mayor frecuencia está en el grupo de balances positivos mayores a 2000ml, la prueba de Correlación de Phi, apporto las evidencias estadísticas de un valor de $p=0.005$, el cual es menor que el nivel crítico de comparación $\alpha=0.05$, esto indica que se obtuvo una respuesta estadística significativa. Por lo tanto, se concluye que existe una correlación significativa entre el balance hídrico positivo >2000ml de la población a estudio y la complicación dada por coagulopatía. Con respecto anemia la mayor frecuencia fue en el grupo de balances positivos mayores a 2000ml, y balances neutros, la prueba de Correlación de Phi, apporto las evidencias estadísticas de un valor de $p=0.034$ y $p=0.0004$, respectivamente, valores menores que el nivel crítico de comparación $\alpha=0.05$, esto indica que se obtuvo una respuesta estadística significativa. Es decir, existe una correlación significativa entre el balance hídrico positivo >2000ml y neutros con respecto a la complicación dada por anemia.

Para edema cerebral, se presento la misma frecuencia en los 3 grupos, balances positivos, neutros y negativos, presentando valor $p=0.926$, $p=0.225$, $p=0.120$, por lo tanto, la prueba de correlación de Phi demostró que no existe una correlación significativa entre los balances positivo, neutro y negativos con respecto a la presencia de edema cerebral.

Para la lesión renal aguda, se encontró mayor frecuencia en el grupo de balances positivos, sin embargo, por la prueba de correlación de Phi, se encontró un valor $p = 0.051$ en el grupo de balances negativos, lo que indica que existe una correlación significativa entre los balances negativos con respecto a la presencia y lesión renal aguda.

Tabla 3.2 Correlación del balance hídrico acumulado y las complicaciones presentadas

		BH ACUMULAD O TOTAL	DIAS CON VM	USO DE VASOPRESO R
DIAS CON VM	Correlación de Pearson	.227*	1	.217*
	Sig. (bilateral)	0.026		.032
	N	97	97	97
USO DE VASOPRESOR	Correlación de Pearson	.203*	.217*	1
	Sig. (bilateral)	0.046	0.032	
	N	97	97	97

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

En el cuadro 4.2 se realizó prueba de correlación de Pearson respecto a los balances hídricos acumulados totales y los días de ventilación mecánica, apporto las evidencias estadísticas de un valor de $p = 0.026$, el cual es menor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que se obtuvo una respuesta estadística significativa. Por lo tanto, la prueba de correlación de Pearson demostró que existe una correlación significativa entre el nivel de balance hídrico y los días bajo ventilación mecánica, pero con un coeficiente de correlación débil (0.227). También se hizo la misma correlación con los días con uso de aminas, encontrando un Valor de $p = 0.046$, el cual es menor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que se obtuvo una respuesta estadística significativa. Demostrando por la prueba de correlación de Pearson que existe una correlación significativa, pero con un coeficiente de correlación débil (0.227).

Tabla 3.3 Correlación entre el balance hídrico acumulado con los días de estancia intrahospitalaria

Correlaciones			
		EIH	BH ACUMULADO TOTAL
EIH	Correlación de Pearson	1	.061
	Sig. (bilateral)		.552
	N	97	97
BH ACUMULADO TOTAL	Correlación de Pearson	.061	1
	Sig. (bilateral)	0.552	
	N	97	97

En el cuadro 4.3 se realizó prueba de correlación de Pearson respecto a los balances hídricos acumulados totales y los días de estancia intrahospitalaria, apporto las evidencias estadísticas de un valor de $p = 0.552$, el cual es mayor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que no se obtuvo una respuesta estadística significativa. Por lo tanto, la prueba de correlación de Pearson demostró que no existe una correlación significativa entre el nivel de balance hídrico y los días de estancia intrahospitalaria, con un coeficiente de correlación fuerte (1).

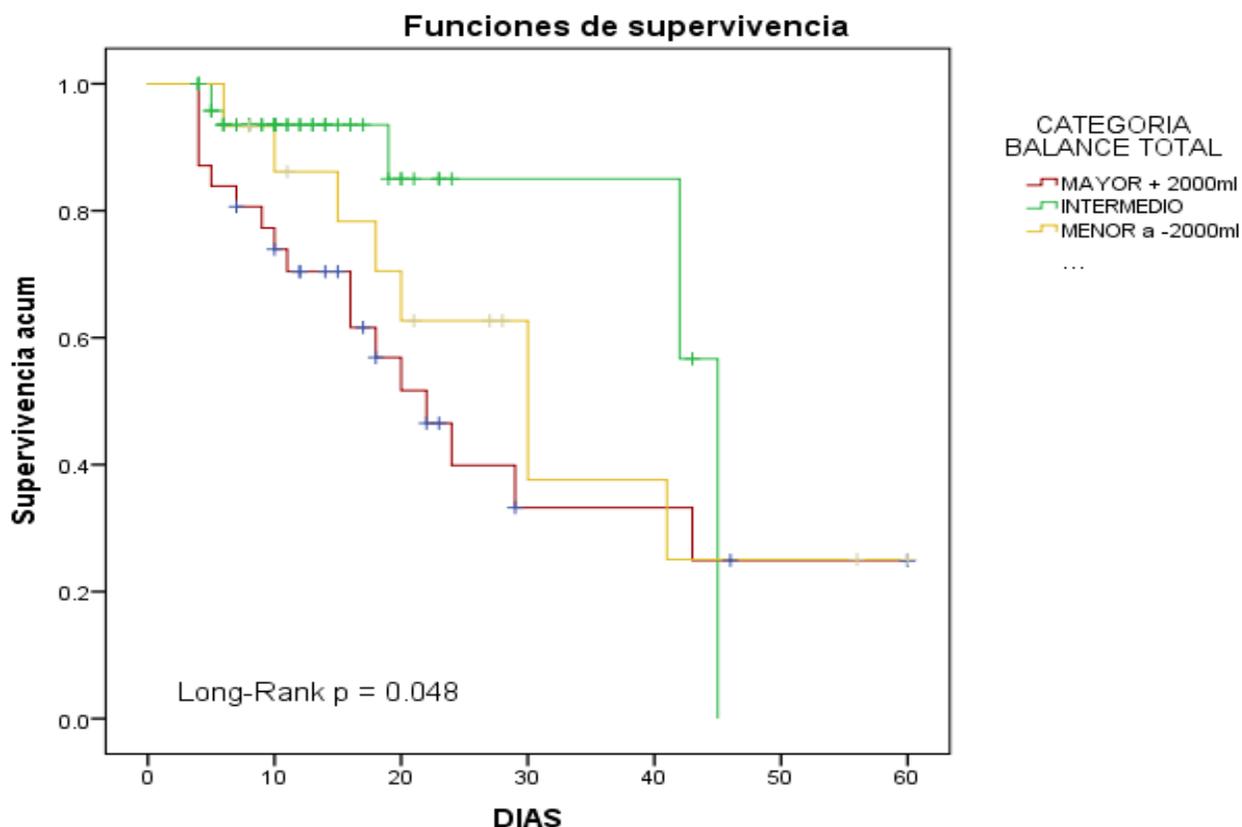
Objetivo No4. Determinar la asociación entre balance hídrico positivo/negativo y la sobrevida a los 60 días.

Para el objetivo No4, de asociación, se realizó una curva de Kaplan meier para determinar el índice de sobrevida entre los pacientes con balances hídricos positivos, neutros y negativos, encontramos en la gráfica de supervivencia.

Tabla No. 4.1 Porcentaje de sobrevida

CATEGORIA BALANCE	Nº total	Nº de eventos	Censurado	
			Nº	Porcentaje
TOTAL				
MAYOR + 2000ml	31	17	14	45.2%
INTERMEDIO	51	6	45	88.2%
MENOR a -2000ml	15	8	7	46.7%
Global	97	31	66	68.0%

Gráfico 4: Curva de Sobrevida de Kaplan Meier en función del balance hídrico acumulado y la sobrevida a los 60 días



Comparaciones globales

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	6.073	2	.048

Prueba de igualdad de distribuciones de supervivencia para diferentes niveles de CATEGORIA BALANCE TOTAL.

En el gráfico se presenta el tiempo en días frente a la probabilidad de supervivencia en el eje de las ordenadas, de manera tal que podemos inferir la probabilidad de supervivencia en dependencia de los rangos de balances hídricos presentados en la población a estudio. Encontramos que para pacientes con balances con tendencia a la neutralidad entre -2000ml a 2000ml se mantiene un porcentaje de sobrevida del 95% descendiendo relativamente hasta

que decae en el día 45 en un rango aun mayor al 55% durante el tiempo de estudio, en este grupo el porcentaje total de pacientes vivos fue del 88.2% contra un 11.8% de pacientes fallecidos. En el grupo de balances muy positivos mayores a 2000ml, se aprecia un descenso progresivo del índice de supervivencia, desde su valor inicial de 80% hasta el día 28 donde cae al 30% y luego finalmente decrece al 24% manteniéndose hasta los 60 días. En este grupo el porcentaje total de pacientes vivos fue del 45.2%, contra un 54.8% de pacientes fallecidos. En los balances muy negativos, encontramos el índice de supervivencia inicial de 93% que disminuye drásticamente el día 42 al 25% hasta el término del estudio. En este grupo el porcentaje de pacientes vivos fue del 46.7% contra un 53.3% de pacientes fallecidos. Al aplicar la prueba estadística, de Log Rank (Mantel-Cox) encontramos un valor de $p = 0.045$, que es menor que el factor de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que se obtuvo una respuesta estadística significativa.

XIII. Análisis y discusión de resultados

Al analizar el presente estudio realizado en el hospital Bautista donde se abordó la temática sobre la evaluación del balance hídrico como predictor de mortalidad en sala de cuidados intensivos, Hospital Bautista, período enero-diciembre 2022, encontramos lo siguiente

Hallazgos generales:

Según los resultados obtenidos el 51.5 % de la población a estudio corresponden al sexo femenino, y el 14.4 % se encontraban en el grupo de fallecidos. La edad media en el grupo de fallecidos fue de 56.8 con un IC 95 % (52.3-61.3). Estos resultados difieren a las estadísticas internacionales donde se hace mención de rangos etarios mayores a 60 años, y predominio del sexo masculino. (Lee, 2015)

Se evidenció dentro del grupo de pacientes fallecidos, que el 18.6 % del índice de comorbilidad de Charlson tenían más de 5 puntos, correspondiente a un riesgo de comorbilidad alto y dentro del grupo de pacientes vivos el 41.2 % se ubicó en el rango de 0-2 puntos correspondientes a un riesgo de comorbilidad bajo. Esto quiere decir que los pacientes con riesgo de comorbilidad alto, según el índice de Charlson con más de 3 comorbilidades se encontraron predominantemente en el grupo de pacientes fallecidos, hallazgos que son similares a los reportados por la literatura revisada. (Tsai-Jung Wang, 2022). De la población a estudio, la frecuencia de pacientes con enfermedad renal crónica fue de 34 pacientes de los cuales 19.6% se encontraban en terapia de sustitución renal, y 15.5 % sin terapia de sustitución, identificando en el grupo de pacientes fallecidos un 12.4% correspondiente a los pacientes bajo terapia de sustitución renal.

Con respecto al puntaje de APACHE, el 82.5% de la población presentó puntajes mayores a 9 puntos, en este rango localizamos el total de pacientes fallecidos de la población en estudio, 32% y encontramos el 50.5% (n = 49) de la población viva, lo que es bastante cercano a los datos encontrados por Tsai-Jung Wang et al, en los cuales se describen puntuaciones mayores de 10 puntos. Comportamiento esperado dentro de la escala de APACHE.

Según el tipo de ingreso a UCI, se encontró que el mayor porcentaje 24.7 % fue en el tipo médico, donde la mayor frecuencia se encontró en el grupo de pacientes vivos, en segundo lugar, de motivo de ingreso a uci corresponde al 20.6 % por choque distributivo, con una frecuencia similar tanto en grupos de pacientes vivos como fallecidos que corresponde al

10% del total de la población. De acuerdo a Silversides et al, la mayoría de pacientes ingresados a unidad de cuidados intensivos corresponden a esta clasificación, y en segundo lugar los pacientes con choque distributivo por sepsis. (Jonathan A. Silversides, 2019)

Limitaciones del Estudio

Nuestro estudio presentó limitaciones en cuanto al tamaño de muestra (n = 97) principalmente porque las características de afluencia en la unidad de cuidados intensivos de nuestro estudio son bajas en comparaciones con unidades extranjeras, además encontramos datos incompletos en 24 pacientes, por lo que no se incluyeron en nuestra muestra.

Relación de los Resultados obtenidos.

Encontramos que, al evaluar el comportamiento de balances hídricos, en el primer día, la mediana fue de 474.5 ml en los pacientes vivos y 826ml en pacientes fallecidos, encontramos una diferencia de aproximadamente el 50% entre ambos, lo que no se correlaciona con los estudios revisados donde la media que presentaron fue mayor a 1000ml con diferencias estadísticamente significativo (Lee, 2015). Con respecto al 2do día, encontramos la mediana fue de -176 ml en pacientes vivos y 907 ml en pacientes fallecidos, es importante notar la diferencia entre ambos balances, quedando negativos en pacientes vivos y positivos en pacientes fallecidos desde el 2do día, a como describe Eveline Janine en cuanto al comportamiento de los balances acumulados (Eveline Janine Anna Wieggers, 2021)

Al 3er día, la mediana fue de 539 ml en los pacientes vivos y 729 ml en pacientes fallecidos. Podemos observar que hay un ligero ascenso entre el rango de balances hídricos por día, lo que es bastante similar al tipo de comportamiento descrito por Silversides quien demostró que el corte al tercer día de los balances hídricos es fundamental en el incremento de la morbimortalidad. (Jonathan A. Silversides, 2019)

Al analizar el balance acumulado total encontramos en el grupo de pacientes vivos, media de 574 con IC 95 % (58.4-1206.5), y en el grupo de pacientes fallecidos, media de 2053, con IC 95% (-87 - 4194) lo que nos indica que los valores más altos de balances hídricos se ubicaron precisamente en el grupo de pacientes fallecidos con una diferencia entre ambos balances hídricos mayor a 1000ml. Lee en sus resultados presento misma conducta con balances acumulados muy positivos (Lee, 2015).

Realizamos un análisis descriptivo de la evolución clínica y de laboratorio con respecto a los balances hídricos a las 72 horas, en cuanto al uso de furosemida, encontramos que el grupo con mayor uso de la misma, correspondiente al 16.5%, se ubicó dentro de balances muy positivos (>2000ml), de los cuales 3% utilizó infusión de furosemida, 5.2% dosis de furosemida de 10mg, y 8.2% dosis de 20mg, es llamativo considerando las recomendaciones establecidas en el protocolo ROSE, ya divulgadas por Malbrain et al que han demostrado ampliamente la utilidad de realizar un test de furosemida basado en dosis de 1-2mg/kg en bolos parenterales y de esta misma manera dejar dosis de mantenimiento o bien infusión, para lograr la neutralidad de los balances hídricos. (Malbrain M. L., 2014). De la misma manera tabla el porcentaje de pacientes que inicio terapia de sustitución renal en UCI fue mayor en el grupo de balances hídricos muy positivos >2000ml, representado por el 7.2%, esto es una importante estrategia que su inicio temprano se ha asociado a beneficios que elevan la sobrevida en cuidados intensivos al evitar la sobrecarga hídrica (Orlando Perez Nieto, 2021)

Dentro del mismo tipo de análisis, el valor medido de lactato mayor de 2.2 mmol/L fue más frecuente en el grupo de balances muy positivos >2000ml representado por un 15.5%, lo que se puede asociar a un incremento del lactato tipo B, según Milford et al secundario a disfunción endotelial, y daño mitocondrial (Milford, 2019). A nivel hidroelectrolítico, el trastorno más frecuente fue la hiponatremia, seguida de hipocalcemia y de hipocalemia. la hiponatremia se encontró con mayor porcentaje en los balances neutros 31%, así como la hipocalcemia 20.6% en el mismo grupo, del mismo modo la hipocalemia 12.4%. Disturbios electrolíticos esperados según la literatura, sin embargo, en nuestro estudio difieren al encontrarse dentro del grupo de pacientes con balances más neutros, esto puede explicarse por los efectos asociados de las patologías de base de la población y su distribución en este estudio (Orlando Perez Nieto, 2021).

Las complicaciones presentadas referente a los niveles de balance hídrico acumulado en el contexto de edema agudo de pulmón, tuvo mayor frecuencia dentro del grupo de balances muy positivos (> a 2000ml), en donde la prueba de Correlación de Phi, aporto evidencia estadísticamente significativas con valor de $p < 0.01$, según Cordermans y Malbrain, el principal riesgo de los balances positivos a nivel pulmonar es el aumento del agua pulmonar

extravasular, en nuestro contexto no se logra realizar medidas por termodilución transpulmonar lo que puede generar un sesgo en la detección de edema pulmonar por sobrecarga hídrica. (Colin Codermans, 2012)

En relación al aumento de presión intraabdominal, su frecuencia fue la misma tanto en balances muy positivos como en balances neutros, encontrando por la prueba de correlación de Phi, valores de $p=0.580$ y $p=0.942$ respectivamente. Por lo tanto, no se demostró correlación estadísticamente significativa, contrario a los análisis por Cordermans en donde demostró asociación directa entre balances muy positivos y aumento de la presión intraabdominal, esto se puede explicar por la numero de complicaciones de este tipo reportadas, y por la modesta muestra de nuestro estudio (Colin Codermans, 2012).

Se analizó la misma prueba para depresión miocárdica, su frecuencia fue la misma tanto en balances muy positivos como en balances muy negativos, encontrando por la prueba de correlación de Phi, valores de $p=0.196$ y $p=0.675$ respectivamente. Es decir, no se logra correlación estadísticamente significativa. Pérez Nieto describe cambios fundamentales en relación a balances positivos, generando disminución de la fracción de eyección global, lo que puede ser secundario a disminución del retorno venoso, por tanto, del volumen sistólico y del gasto cardiaco, además se ha descrito ampliamente disminución del índice de volumen tele diastólico global, todo esto conlleva a la depresión miocárdica (Orlando Perez Nieto, 2021).

Con respecto a las complicaciones por coagulopatía, la mayor frecuencia está en el grupo de balances muy positivos, la prueba de Correlación de Phi, apporto las evidencias estadísticas de un valor de $p < 0.01$, demostrando que existe una correlación significativa entre el balance hídrico positivo $>2000\text{ml}$ de la población a estudio y la presencia de coagulopatía. En el contexto de anemia la mayor frecuencia fue en el grupo de balances muy positivos y balances neutros, la prueba de Correlación de Phi, apporto las evidencias estadísticas de un valor de $p < 0.1$ en ambos, demostrando que existe una correlación significativa entre el balance hídrico positivo $>2000\text{ml}$ y neutros con respecto a la presencia de anemia. Es importante considerar que la base del manejo hídrico explicado por el método ROSE, se basan en el mantenimiento de la coherencia hemodinámica, al romperse este equilibrio por hemodilución, estrés oxidativo y nitrosativo se reduce la capacidad de transporte de oxígeno a los tejidos

vulnerables (Ince, 2015). En los datos reportados por Shen se encontró similar comportamiento y correlación estadística (Shen, 2017).

El edema cerebral, presentó la misma frecuencia en los 3 grupos, balances positivos, neutros y negativos, presentando valor $p = 0.926$, $p = 0.225$, $p = 0.120$, por lo tanto, la prueba de correlación de Phi demostró que no existe una correlación significativa, datos que no se comparan con el comportamiento reportado por Janine, esto puede deberse a la poca incidencia de la complicación respecto a la muestra total (Eveline Janine Anna Wieggers, 2021).

La lesión renal aguda, mostró mayor frecuencia en el grupo de balances positivos, sin embargo, por la prueba de correlación de Phi, se encontró un valor $p > 0.05$, lo que indica que no existe correlación, según Cordermans la lesión renal aguda se asoció a balances positivos mayores a 4000ml. (Colin Cordermans, 2012)

Realizamos correlación de Pearson en cuanto a los balances hídricos acumulados totales y los días de ventilación mecánica, lo que aportó evidencias estadísticas de un valor de $p < 0.01$, demostrando que existe una correlación significativa entre el nivel de balance hídrico y los días bajo ventilación mecánica, pero con un coeficiente de correlación débil (0.227). Hallazgos coherentes con los datos reportados por Shen en su población donde a balances más positivos se presentaron mayores días bajo ventilación mecánica (Shen, 2017).

De la misma manera se encontró correlación en cuanto a los días con uso de aminas y balances muy positivos, encontrando un Valor de $p < 0.01$, es decir existe una correlación significativa, lo que se considera un hallazgo importante, puesto que los balances muy positivos son fácilmente modificables y lograr balances neutros genera un impacto importante para la evolución de los pacientes críticos. Silversides demostró el impacto de balances mayores a 3.7L sobre los días de aminas y describió la necesidad de conseguir balances neutros en beneficio de evolución clínica de los pacientes en estado de choque (Jonathan A. Silversides, 2019).

Realizamos la prueba de correlación de Pearson respecto a los balances hídricos acumulados y los días de estancia intrahospitalaria, con el hallazgo de un valor de $p = 0.552$, el cual indica que no se obtuvo una respuesta estadística significativa. El comportamiento reportado por

Lee orienta que a balances más positivos se asocian estadísticamente a mayores días de estancia intrahospitalaria (Lee, 2015). En nuestro estudio consideramos que por el tamaño modesto de la muestra no se logró establecer correlación.

Con la curva de supervivencia de Kaplan Meier, podemos encontrar que para pacientes con balances con tendencia a la neutralidad entre -2000ml a 2000ml el porcentaje total de pacientes vivos fue del 88.2% contra un 11.8% de pacientes fallecidos, mostrando un porcentaje de supervivencia del 95% descendiendo relativamente hasta que en el día 45 que alcanza un porcentaje mínimo del 55%. En el grupo de balances muy positivos mayores a 2000ml, el porcentaje total de pacientes vivos fue del 45.2%, contra un 54.8% de pacientes fallecidos, muestran un comportamiento caracterizado por el descenso progresivo del índice de supervivencia, desde su valor inicial de 80% hasta el día 42 donde cae al 24% manteniéndose hasta los 60 días. En los balances muy negativos, el porcentaje de pacientes vivos fue del 46.7% contra un 53.3% de pacientes fallecidos, el índice de supervivencia inicial de 93% que disminuye drásticamente el día 42 al 25% hasta el término del estudio. Estos datos son bastante similares a los reportados por Wang, estudio que presentó curvas de supervivencia tipo Kaplan Meier en donde balances hídricos mayores a 1000ml desde la primera semana se asociaron a mayor mortalidad en pacientes críticos según la prueba de Long Rank $p < 0.01$ (Tsai-Jung Wang, 2022).

Aplicaciones e Implicaciones del estudio

El conocimiento del efecto de los balances hídricos en morbilidad y mortalidad nos brinda una herramienta de fácil acceso y manejo para la práctica médica diaria, según los datos del presente estudio existe correlación estadísticamente significativa con los días bajo ventilación mecánica y días con uso de aminas con un valor $p < 0.01$, lo cual nos orienta en la parte clínica a tomar medidas cautelosas en el manejo hídrico de este tipo de pacientes críticos. De la misma manera, al realizar una asociación por medio de la prueba de Long Rank encontramos a partir de la primera semana de seguimiento grandes diferencias entre los índices de supervivencia de los pacientes con balances más neutros, 90% respecto al 80% en balances muy positivos y de 62% en balances muy negativos.

XIV. Conclusiones

1. La mediana de edad de la población estudiada fue de 49.3 años (45.8 años para los pacientes con seguimientos a 60 días vivos y 56.8 años para los fallecidos para mismo período de seguimiento), distribución equitativa por sexo (pero un poco mayor en el grupo de vivos), en más del 50% con múltiples comorbilidades (Índice de Charlson ≥ 5 puntos), ingresados por patología médica en casi su totalidad, hasta un 19.6% de pacientes con enfermedad renal en terapia renal sustitutiva a su ingreso y en su mayoría valores altos en puntuación de APACHE (≥ 9 puntos).
2. Durante el seguimiento del balance hídrico acumulativo en los primeros 3 días de ingreso, pudo observarse una progresión gradual de la variación en la distribución por día de las misma, tanto para los paciente vivos o fallecidos a los 60 días de seguimiento, pero con una separación marcada de balance hídrico acumulado al 3er día para los vivos (Media 574 ml) con respecto a los fallecidos (Media 2053 ml). encontrando uso de furosemida en 41.2%, hiperlactatemia en 27.8% e hiponatremia en 53.6%.
3. Hasta $\frac{3}{4}$ de la población estudiada presentó algún tipo de complicación asociada a balance hídrico, siendo las patologías más frecuentes anemia, insuficiencia renal aguda, coagulopatía y depresión miocárdica; encontrando correlación estadísticamente significativa entre balance hídrico acumulativo total con los días de ventilación mecánico ($p = 0.026$) y uso de vasopresor ($p = 0.46$), sin lograr significancia con días de estancia hospitalaria.
4. Se encontró una correlación estadísticamente significativa de sobrevivencia según análisis por regresión logística a través de curva Kaplan Meier, evidenciando mejor sobrevivencia para el grupo de pacientes con balance hídricos acumulados más neutros (entre -2000 ml a 2000 ml), que los grupos con balance hídricos muy negativos (menor de -2000 ml) y muy positivos (mayor de 2000 ml).

XV. Recomendaciones

Al personal médico:

1. Realizar y publicar estudios nacionales en relación a los efectos secundarios del manejo hídrico en los pacientes críticos.
2. Identificar los pacientes críticos con balances muy positivos y tomar estrategias para conseguir balances neutros y de esta manera prevenir las distintas complicaciones.
3. Continuar el monitoreo estrecho en la administración de líquidos de mantenimiento en pacientes bajo ventilación mecánica y con uso de aminas vasoactivas.
4. Realizar un protocolo del manejo hídrico en pacientes críticos ingresados en la unidad de cuidados intensivos.

VIII Bibliografía

- Antonio Messina, J. B. (2022). Pathophysiology of fluid administration. *Intensive Care Medicine experimental*, 10(42), 2-12. doi:<https://doi.org/10.1186/s40635-022-00473-4>
- Colin Codermans, I. D. (2012). Fluid management in critically ill patient: the role of extravascular lung water, abdominal hypertension, capillary leak, and fluid balance. *Annals of intensive care*, 2-12.
- Duchesne, J. C. (2015). Role of permissive hypotension, hypertonic resuscitation and the global increased permeability syndrome in patients with severe hemorrhage: adjuncts to damage control resuscitation to prevent intra-abdominal hypertension. *Anaesthesiology intensive therapy*,, 47(2), 143–155. doi:<https://doi.org/10.5603/AIT.a2014.0052>
- E. A. Hoste K. Maitland, C. S.-L. (2014). Four phases of intravenous fluid therapy: a conceptual model. *Br J Anaesth.*, 740-747.
- Eduardo Kattan, R. C.-A. (2022). The emerging concept of fluid tolerance: A position paper. *Journal of Critical Care*, 71, 2-6. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2022.154070>
- Eveline Janine Anna Wieggers, H. F. (2021). Fluid Balance and outcome in critically ill with patient with:traumatic brain injury (CENTER-TBI and OzENTER-TBI). *The lancet* , 627–38.
- Gavelli, F. S. (2022). Extravascular lung water levels are associated with mortality: a systematic review and meta-analysis. *Critical care* , 26(1), 202. doi:<https://doi.org/10.1186/s13054-022-04061-6>
- Gomes, J. P. (2019). Fluid Overload and Risk of Mortality in Critically Ill Patients. *Dimensions of critical care nursing : DCCN*, 38(6), 293–299. doi:<https://doi.org/10.1097/DCC.0000000000000383>
- Hayakawa. (2019). Aggressive fluid management in the critically ill: Pro. *Journal of intensive care*, 7(9). doi:<https://doi.org/10.1186/s40560-019-0361-9>
- Ince, C. (2015). Hemodynamic coherence and the rationale for monitoring the microcirculation. *Crit Care*, 19(3). doi:doi: 10.1186/cc14726. Epub 2015 Dec 18. PMID: 26729241; PMCID: PMC4699073.
- Jonathan A. Silversides, E. F. (2019). Deresuscitation of patients with iatrogenic fluid overload is associated with reduced mortality in critical illness. *Critical care medicina*, 1692-8.

- Lee, J. d. (2015). Association between fluid balance and survival in critically ill patients. *Journal of internal medicine*, 277(4), 468–477. doi:<https://doi.org/10.1111/joim.12274>
- Malbrain, M. L. (2014). Fluid overload, de-resuscitation, and outcomes in critically ill or injured patients: a systematic review with suggestions for clinical practice. *Anaesthesiology intensive therapy*, 46(5), 361–380. doi:<https://doi.org/10.5603/AIT.2014.0060>
- Malbrain, M. L. (2022). Everything you need to know about desresuscitation. *Intensive care Med*, 48(12), 1781-1786. doi:<https://doi.org/10.1007/s00134-022-06761-7>
- Malbrain, M. L.-B. (2018). Principles of fluid management and stewardship in septic shock: it is time to consider the four D's and the four phases of fluid therapy. *Annals of intensive care*, 8(66). doi:<https://doi.org/10.1186/s13613-018-0402-x>
- Milford, E. M. (2019). Resuscitation Fluid Choices to Preserve the Endothelial Glycocalyx. *Critical care (London, England)*, 23(77). doi:<https://doi.org/10.1186/s13054-019-2369-x>
- Monnet Xavier and Teboul Jean Louis. (2021). Liquid responsiveness assessment. En T. J. Pinsky Michael, *Hemodynamic Monitoring* (2 ed., págs. 407-425). Switzerland: Spinger Nature.
- Orlando Perez Nieto, O. R. (2021). Aiming for zero fluid accumulation: First, do no harm. *Anaesthesiology intensive therapy*, 53(2), 162-178. doi:<https://doi.org/10.5114/ait.2021.105252>
- Pérez-Calatayud, Á. A.-C.-M.-G. (2018). New concepts in intravenous fluid therapy. *Cirugia y cirujanos*, 84(4), 359-365. doi:<https://doi.org/10.24875/CIRU.M18000055>
- Reddy, S. W. (2016). Crystalloid fluid therapy. *Critical care*, 20(59). doi:<https://doi.org/10.1186/s13054-016-1217-5>
- Scales K . (2014). NICE: intravenous fluid therapy in adults in hospital. *British journal of nursing(Mark Allen Publishing)*, 23(8), S6–S8. doi:<https://doi.org/10.12968/bjon.2014.23.Sup8.S6>
- Shen, Y. H. (2017). Association between fluid intake and mortality in critically ill patients with negative fluid balance: a retrospective cohort study. *Critical care*, 21(1), 104. doi:<https://doi.org/10.1186/s13054-017-1692-3>
- Sim, J. K. (2020). Association between postoperative fluid balance and mortality and morbidity in critically ill patients with complicated intra-abdominal infections: a retrospective study. *Acute and critical care*, 35(3), 189–196. doi:<https://doi.org/10.4266/acc.2020.00031>

- Simón Finfer, J. M. (2018). Intravenous fluid therapy in critically ill adults. *Nature reviews. Nephrology*, 14(9), 541–557. doi:<https://doi.org/10.1038/s41581-018-0044-0>
- Tsai-Jung Wang, K. C. (2022). A positive fluid balance in the first week was associated with increased long term mortality in critically ill patient. *Frontiers in Medicine*, 1-10.
- Tsering Dhondup, J.-C. C. (2018). Association of negative fluid balance during the de-escalation phase of sepsis management on mortality: A cohort study. *Journal of Critical Care*, 2-13. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2019.09.025>
- Verbalis, J. G. (2016). Trastornos del balance hidrico. En G. M. Karl Skorecki, *BRENNER Y RECTOR EL RIÑON* (págs. 640-644). Italia: Elsevier.
- Wiegers, E. J. (2021). Fluid balance and outcome in critically ill patients with traumatic brain injury (CENTER-TBI and OzENTER-TBI): a prospective, multicentre, comparative effectiveness study. *The Lancet. Neurology*, 20(8), 627–638. doi:[https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(21\)00162-9](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(21)00162-9)

ANEXOS

A. Tablas y Gráficos.

Tabla 2.1 Caracterizar la evolución clínica con balance acumulados de la población en estudio.

ESTADO		BH 1erD	BH 2doD	BH 3erD	BH ACUMULADO TOTAL
VIVOS	Cuartiles	25: -647 50: 474.5 75: 947.25	25: -1345 50: -176 75: 903	25: -820 50: 539 75: 1275	25: -1217 50: 369.50 75: 1471
	Media	292	-134	434	574.0
	IC 95%	LI:-11.5-LS:595.3	LI: -570-LS 302.9	LI:50.1-LS 817	LI: -58.4-LS: 1206.5
FALLECIDOS	Cuartiles	25: 228 50: 826 75: 1699	25: -1387 50: 907 75: 2654	25: -2690 50: 729 75: 2285	25: -2580 50: 2246 75: 6069
	Media	1004	643	285	2053.1
	IC 95%	LI: 466.8- LS1540.4	LI: -201-LS1488	LI -662 -LS: 1233	LI: -87.5-LS:4194
Total	Media	519	114.4	386	1046.7
	IC 95%	LI:248-LS:790	LI:-285.1-LS513.9	LI:3-LS:776	LI:250.5-LS1843

Tabla 4.2 Tabla de relación entre de sobrevida y balance hídrico acumulado.

Tabla de supervivencia

CATEGORIA BALANCE TOTAL	Tiempo	Estado	Proporción acumulada que sobrevive hasta el momento		Nº de eventos acumulados	Nº de casos que permanecen
			Estimación	Error típico		
MAYOR + 2000ml	4.000	FALLECIDOS	.	.	1	30
	4.000	FALLECIDOS	.	.	2	29
	4.000	FALLECIDOS	.	.	3	28
	4.000	FALLECIDOS	.871	.060	4	27
	5.000	FALLECIDOS	.839	.066	5	26
	7.000	FALLECIDOS	.806	.071	6	25
	7.000	VIVOS	.	.	6	24
	9.000	FALLECIDOS	.773	.076	7	23
	10.000	FALLECIDOS	.739	.079	8	22
	10.000	VIVOS	.	.	8	21

	11.000	FALLECIDOS	.704	.083	9	20
	12.000	VIVOS	.	.	9	19
	12.000	VIVOS	.	.	9	18
	14.000	VIVOS	.	.	9	17
	15.000	VIVOS	.	.	9	16
	16.000	FALLECIDOS	.	.	10	15
	16.000	FALLECIDOS	.616	.093	11	14
	17.000	VIVOS	.	.	11	13
	18.000	FALLECIDOS	.569	.097	12	12
	18.000	VIVOS	.	.	12	11
	20.000	FALLECIDOS	.517	.101	13	10
	22.000	FALLECIDOS	.465	.103	14	9
	22.000	VIVOS	.	.	14	8
	23.000	VIVOS	.	.	14	7
	24.000	FALLECIDOS	.399	.108	15	6
	29.000	FALLECIDOS	.332	.109	16	5
	29.000	VIVOS	.	.	16	4
	43.000	FALLECIDOS	.249	.109	17	3
	46.000	VIVOS	.	.	17	2

	60.000	VIVOS	.	.	17	1
	60.000	VIVOS	.	.	17	0
INTERMEDIO	5.000	FALLECIDOS	.	.	1	46
	5.000	FALLECIDOS	.957	.029	2	45
	5.000	VIVOS	.	.	2	44
	5.000	VIVOS	.	.	2	43
	6.000	FALLECIDOS	.935	.036	3	42
	6.000	VIVOS	.	.	3	41
	6.000	VIVOS	.	.	3	40
	6.000	VIVOS	.	.	3	39
	6.000	VIVOS	.	.	3	38
	6.000	VIVOS	.	.	3	37
	7.000	VIVOS	.	.	3	36
	8.000	VIVOS	.	.	3	35
	8.000	VIVOS	.	.	3	34
	8.000	VIVOS	.	.	3	33
	9.000	VIVOS	.	.	3	32
	9.000	VIVOS	.	.	3	31
	10.000	VIVOS	.	.	3	30
	10.000	VIVOS	.	.	3	29
	10.000	VIVOS	.	.	3	28
	10.000	VIVOS	.	.	3	27
10.000	VIVOS	.	.	3	26	

	10.000	VIVOS	.	.	3	25
	10.000	VIVOS	.	.	3	24
	11.000	VIVOS	.	.	3	23
	11.000	VIVOS	.	.	3	22
	12.000	VIVOS	.	.	3	21
	12.000	VIVOS	.	.	3	20
	13.000	VIVOS	.	.	3	19
	13.000	VIVOS	.	.	3	18
	14.000	VIVOS	.	.	3	17
	14.000	VIVOS	.	.	3	16
	14.000	VIVOS	.	.	3	15
	15.000	VIVOS	.	.	3	14
	16.000	VIVOS	.	.	3	13
	16.000	VIVOS	.	.	3	12
	17.000	VIVOS	.	.	3	11
	19.000	FALLECIDOS	.850	.087	4	10
	19.000	VIVOS	.	.	4	9
	20.000	VIVOS	.	.	4	8
	20.000	VIVOS	.	.	4	7

	21.000	VIVOS	.	.	4	6
	23.000	VIVOS	.	.	4	5
	23.000	VIVOS	.	.	4	4
	24.000	VIVOS	.	.	4	3
	42.000	FALLECIDOS	.567	.239	5	2
	43.000	VIVOS	.	.	5	1
	45.000	FALLECIDOS	.000	.000	6	0
MENOR a - 2000ml	6.000	FALLECIDOS	.933	.064	1	14
	8.000	VIVOS	.	.	1	13
	10.000	FALLECIDOS	.862	.091	2	12
	11.000	VIVOS	.	.	2	11
	15.000	FALLECIDOS	.783	.111	3	10
	18.000	FALLECIDOS	.705	.125	4	9
	20.000	FALLECIDOS	.627	.133	5	8
	21.000	VIVOS	.	.	5	7
	27.000	VIVOS	.	.	5	6
	28.000	VIVOS	.	.	5	5
	30.000	FALLECIDOS	.	.	6	4
	30.000	FALLECIDOS	.376	.159	7	3
	41.000	FALLECIDOS	.251	.147	8	2
	56.000	VIVOS	.	.	8	1
	60.000	VIVOS	.	.	8	0

B. Encuesta



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-MANAGUA.
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
HOSPITAL BAUTISTA**



No. _____ Expediente. _____ Fecha Ingreso. _____ Fecha de egreso: _____

Fallecido: _____ Edad. _____ Sexo _____ No Teléfono: _____

Estancia hospitalaria: _____

Patologías de base: _____

ERC SI NO EN TRR SIN TRR

Índice de Charlason: pts. _____

Índice de Apache pts.: _____

TIPO DE INGRESO A UCI:

Neurológica	<input type="checkbox"/>	Choque distributivo	<input type="checkbox"/>
Médica	<input type="checkbox"/>	Choque Hipovolémico	<input type="checkbox"/>
Quirúrgico	<input type="checkbox"/>	Choque obstructivo	<input type="checkbox"/>
Cardíaco	<input type="checkbox"/>	Choque mixto	<input type="checkbox"/>
Respiratorio	<input type="checkbox"/>		

Evolución:

MANEJO HÍDRICO (ml)	
Balance hídrico día 1	
balance hídrico día 2	
Balance hídrico día 3	
Balance hídrico acumulado	

Uso de furosemida: SI NO

Infusión de furosemida: SI NO

Dosis: 10mg SI NO 20mg SI NO

Terapia de sustitución renal iniciada en UCI: SI NO

Lactato a las 72 horas >2.2 mmol/litro: SI NO

Trastorno hidroelectrolítico:

Hiponatremia

Hipernatremia

Hipocalcemia

Hipercalemia

Hipocalcemia

Hipercalemia

Sodio: _____

Creatinina al ingreso: _____

Potasio: _____

Creatinina a las 72 horas: _____

Calcio: _____

Complicaciones documentadas

Edema agudo de pulmón

Aumento de la presión intra

abdominal

Depresión miocárdica

Edema cerebral

Coagulopatía

Lesión Renal aguda

Anemia

Uso de ventilación mecánica: SI NO

Días con ventilación mecánica: _____

Uso de aminos: SI NO

Días con uso de aminos: _____

Estado a los 60 días: Vivo Fallecido