



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD RESIDENTADO**  
**MEDICO**



**TRABAJO ACADEMICO**

**ASOCIACION DEL EQUILIBRIO HIDROELECTROLITICO CON  
DISFUNCION ORGANICA Y MORTALIDAD DE PACIENTES  
CRITICOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL  
HOSPITAL III ESSALUD JULIACA EN EL AÑO 2020**

**PROYECTO DE INVESTIGACION**

**PRESENTADO POR:**

**GABRIEL FRANCISCO MARROQUIN YIKA**

**PARA OPTAR EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:**

**MEDICINA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES**

**PUNO – PERÚ**

**2020**



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
PROG. S.E. RESIDENTADO MEDICO  
COORDINACION DE INVESTIGACIÓN

**ACTA DE EVALUACION DE PROYECTO DE INVESTIGACION**

.....  
**TITULO DEL PROYECTO:**

ASOCIACION DEL EQUILIBRIO HIDROELECTROLITICO CON DISFUNCION ORGANICA Y MORTALIDAD DE PACIENTES CRITICOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL III ESSALUD JULIACA EN EL AÑO 2020.

**RESIDENTE:**

GABRIEL FRANCISCO MARROQUIN YIKA

**ESPECIALIDAD:**

MEDICINA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES

Los siguientes contenidos del proyecto se encuentran adecuadamente planteados

CONTENIDOS	ADECUADAMENT E PLANTEADOS	
	SI	NO
Caratula	✓	
Índice	✓	
1. Título de la investigación	✓	
2. Resumen	✓	
3. Introducción	✓	
3.1. Planteamiento del problema	✓	
3.2. Formulación del problema	✓	
3.3. Justificación del estudio	✓	
3.4. Objetivos de investigación (general y específicos)	✓	
3.5. Marco teórico	✓	
3.6. Hipótesis	✓	
3.7. Variables y Operacionalización de variables	✓	
4. Marco Metodológico	✓	
4.1. Tipo de estudio	✓	
4.2. Diseño de Contrastación de Hipótesis	✓	
4.3. Criterios de selección	✓	
4.4. Población y Muestra	✓	
4.5. Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos.	✓	
5. Análisis Estadístico de los Datos	✓	
6. Referencias bibliográficas	✓	
7. Cronograma	✓	
8. Presupuesto	✓	
9. Anexos	✓	

**Observaciones:**

NINGUNA

En merito a la evaluación del proyecto investigación, se declara al proyecto:

**a) APROBADO (X)**

Por tanto, debe pasar al expediente del residente para sus trámites de titulación.

Puno, a los 30 días del mes de Noviembre del 2020



 **Dr. Julian Salas Portocarrero**  
DIRECTOR  
PROG. S.E. RESIDENTADO MÉDICO

c.c. Archivo



## INDICE

RESUMEN .....	6
ABSTRACT.....	7

### CAPITULO I

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. Introducción. ....	8
B. Enunciado del problema. ....	9
C. Delimitación de la Investigación. ....	10
D. Justificación de la investigación. ....	11

### CAPITULO II

#### REVISION DE LITERATURA

A. Antecedentes .....	13
B. Marco teórico.....	20

### CAPITULO III

#### HIPOTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

A. Hipótesis .....	28
1. General.....	28
2. Específicas .....	28
3. Estadísticas o de trabajo.....	29
B. Objetivos.....	29
1. General.....	29
2. Específicos .....	30
C. Variables y Operacionalización de variables:.....	30

### CAPITULO IV

#### MARCO METODOLOGICO

A. Tipo de investigación: .....	33
B. Diseño de investigación:.....	33
C. Población y Muestra. ....	33
1. Población:.....	33
2. Tamaño de muestra: .....	33



3. Selección de la muestra: .....	33
D. Criterios de selección. ....	34
1. Criterios de inclusión .....	34
2. Criterios de exclusión .....	34
E. Material y Métodos:.....	34
F. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos.....	36
1. Instrumentos: .....	36
2. Procedimiento de recolección de datos:.....	36
G. Análisis estadístico de datos.....	36
<b>CAPITULO V</b>	
<b>CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO</b>	
A. Cronograma: .....	38
B. Presupuesto: .....	38
<b>CAPITULO VI</b>	
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>39</b>
<b>CAPITULO VII</b>	
<b>ANEXOS</b>	
Ficha de recolección de datos .....	44

## RESUMEN

**Objetivo:** determinar la asociación entre equilibrio hidroelectrolítico y la disfunción orgánica y mortalidad de pacientes críticos en la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020. **Metodología:** El estudio será observacional, analítico y prospectivo. El diseño de investigación será de cohortes, la exposición será el balance hidroelectrolítico positivo y el efecto será la disfunción orgánica y la mortalidad de pacientes críticos en UCI; no se calculará tamaño de muestra, ingresarán al estudio todos los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y no tengan criterios de exclusión; a los pacientes se les realizará una evaluación de sus funciones fisiológicas y bioquímicas, así como la evaluación de disfunción orgánica y mortalidad, al ingreso a UCI, a las 24, 48 y 72 horas; estos datos serán registrados en una ficha de recolección de datos preelaborada, validada por juicio de expertos. Para analizar la asociación del balance hídrico con las variables fisiológicas y bioquímicas se utilizará la prueba de ANOVA, y para identificar la diferencia de promedios se utilizará la prueba de contraste de Tukey. Para analizar la asociación del balance hidroelectrolítico con la disfunción orgánica y la mortalidad, se utilizará el cálculo del riesgo relativo, y la prueba de Fisher. Para evaluar la asociación de con las variables fisiológicas y bioquímicas con la disfunción orgánica y la mortalidad, se calculará la sensibilidad, especificidad y el área bajo la curva ROC de cada una de ellas. Para calcular la probabilidad de supervivencia se utilizará el método de Kaplan Meier. Para todo el análisis estadístico se trabajará con un nivel de confianza del 95% y un error de 5%; se utilizará el programa estadístico SPSS ver 21.

**PALABRAS CLAVE:** Balance, Hidroelectrolítico, Disfunción, Orgánica, Mortalidad.



## ABSTRACT

**Objective:** to determine the association between hydroelectrolyt balance and organic dysfunction and mortality of critically ill patients in the intensive care unit of hospital III EsSalud Juliaca in 2020. **Methodology:** The study will be observational, analytical and prospective. The research design will be of cohorts, the exposure will be the positive hydroelectrolytic balance and the effect will be the organic dysfunction and the mortality of critically ill patients in the ICU; sample size will not be calculated, all patients who meet the inclusion criteria and do not have exclusion criteria will enter the study; The patients underwent an evaluation of their physiological and biochemical functions, as well as the evaluation of organic dysfunction and mortality, upon admission to the ICU, at 24, 48 and 72 hours; These data will be recorded in a pre-prepared data collection form, validated by expert judgment. The ANOVA test will be used to analyze the association of the water balance with the physiological and biochemical variables, and the Tukey contrast test will be used to identify the difference in averages. To analyze the association of the hydroelectrolyt balance with organic dysfunction and mortality, we will use the calculation of the relative risk, and Fisher's test. To assess the association of with the physiological and biochemical variables with organic dysfunction and mortality, the sensitivity, specificity and area under the ROC curve of each of them will be calculated. To calculate the probability of survival, the Kaplan Meier method will be used. For all the statistical analysis, a confidence level of 95% and an error of 5% will be used; The statistical program SPSS ver 21 will be used.

**KEY WORDS:** Balance, Hydroelectrolytic, Dysfunction, Organic, Mortality.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### A. Introducción.

La terapia con fluidos endovenosos es muy diferente en cada uno de los hospitales del mundo, la elección se basa en las experiencias individuales, costos y disponibilidad de las soluciones. Los datos a nivel mundial, referentes a la atención médica, permiten evidenciar el uso indiscriminado de este recurso terapéutico de forma empírica, principalmente en la población adulta, incluso se pensó que muchas patologías se trataban solo con dichas soluciones. Actualmente existe la evidencia, que se pueden presentar efectos adversos atribuidos a la sobrecarga hídrica, a las soluciones ricas en cloro y al impacto que esto ocasiona en costos hospitalarios, disfunción orgánica y mortalidad global (1).

El manejo hídrico endovenoso es una terapia esencial en el manejo de los pacientes hospitalizados, principalmente en pacientes con enfermedad aguda o crítica. El uso correcto de esta terapia asegura la supervivencia del paciente en estado crítico, pero no está libre de riesgo. Es un hecho que el uso de ciertas soluciones, el volumen infundido y las fallas orgánicas relacionadas con la misma enfermedad ocasionan un incremento en la mortalidad. En el año 2006, el estudio SOAP (2), demostró que es un factor pronóstico directamente relacionado con la muerte en pacientes con sepsis. Posteriormente, el estudio VASST (3) demostró la disminución de la supervivencia en los pacientes críticos, por un balance positivo durante el tratamiento en el cuarto día de instaurado, con un aumento de dos veces en el riesgo de muerte. En la actualidad se ha propuesto un modelo de reanimación hídrica intravenosa en pacientes críticos, que se ha adoptado como estándar. Por dosis administrada de una solución, la toxicidad depende del tipo y de la composición del fluido administrado, de la fisiología de la enfermedad y de la susceptibilidad del paciente. Respecto al riesgo y al beneficio del uso de coloides y cristaloides, se ha observado que la decisión de reanimar con una solución determinada es decidida por preferencia individual y no por la evidencia de estudios clínicos.

En los últimos años, para el manejo de la fluido terapia endovenosa del paciente en estado crítico se han propuesto fases de manejo interrelacionadas para la optimización del volumen intravascular y de la hemodinámica, de acuerdo con el estado clínico del paciente (4).

El grupo de investigación de ADQI XII (Acute Dialysis Quality Initiative XII) propone un marco conceptual de manejo basado en riesgos relacionados con la fluidoterapia, debido a que un 20% de los pacientes la reciben de manera inapropiada. El modelo propone tratar la fluidoterapia como cualquier fármaco, considerando la farmacocinética, la farmacodinámica y la toxicidad, con la finalidad de reducir el riesgo de complicaciones (5).

En un estudio (6) se demostró que una terapia restrictiva, independientemente del tipo de solución manejada, tiene un efecto benéfico sobre la mortalidad, los días de estancia en terapia intensiva y la presencia de hipertensión abdominal. Este modelo de balance hídrico en el paciente en estado crítico con lesión renal aguda puede extenderse al manejo de todo paciente en estado crítico (7,8).

Actualmente en el Hospital III EsSalud de Juliaca no se tiene un manejo estandarizado de la fluido terapia en pacientes críticos.

## **B. Enunciado del problema.**

### **GENERAL**

¿Cuál es la asociación del equilibrio hidroelectrolítico con la disfunción orgánica y mortalidad de pacientes críticos en la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020?

### **ESPECIFICOS**

1. ¿Cuál es la asociación del equilibrio hidroelectrolítico con la disfunción hemodinámica en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020?

2. ¿Cuál es la asociación del equilibrio hidroelectrolítico con la disfunción respiratoria en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020?
3. ¿Cuál es la asociación del equilibrio hidroelectrolítico con la falla de coagulación en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020?
4. ¿Cuál es la asociación del equilibrio hidroelectrolítico con la disfunción neurológica en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020?
5. ¿Cuál es la asociación del equilibrio hidroelectrolítico con la disfunción renal en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020?
6. ¿Cuál es la asociación del equilibrio hidroelectrolítico con la disfunción hepática en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020?
7. ¿Cuál es la asociación del equilibrio hidroelectrolítico con la mortalidad de pacientes críticos en la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020?

### **C. Delimitación de la Investigación.**

El estudio se llevará a cabo en la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud de Juliaca, en el periodo de julio a diciembre del 2020. El hospital se encuentra ubicado en el distrito de San Román, de la Provincia de Puno, de la Región Puno, es un hospital que atiende a la población asegurada, y es de referencia de los establecimientos de EsSalud de la zona norte de Puno; y se encuentra a una altitud de 3850 msnm. El hospital cuenta con las cuatro especialidades básicas, y además con algunas otras subespecialidades, también cuenta con una unidad de cuidados intensivos, con cuatro camas UCI, además cuenta con laboratorio clínico, sala de rayos X ecografía y tomografía; atiende por emergencia las 24 horas. Es un hospital docente en el cual se cuenta con internos de Medicina y otras facultades de las ciencias de la salud, además cuenta con médicos residentes de diferentes especialidades de la UNA Puno.

## **D. Justificación de la investigación.**

En la actualidad no existen intervenciones específicas para la terapia con fluidos via endovenosa en pacientes críticos, la optimización de parámetros hemodinámicos permanece como el criterio más importante en el manejo de estos pacientes, pero existen diferentes opiniones clínicas acerca de la naturaleza y grado de la fluido terapia (9,10).

Las guías actuales recomiendan la reanimación protocolizada y cuantitativa de pacientes críticos con hipoperfusión tisular, pero, el reemplazo no medido de un presunto déficit de líquidos necesita ser repetidamente cuestionado y, estar en favor de definir objetivamente metas individuales integrando parámetros hemodinámicos funcionales (11,12 ,13).

La administración de líquidos es con frecuencia necesaria para la estabilización hemodinámica de pacientes críticos con hipovolemia. El tratamiento de las patologías involucradas es habitualmente dirigido con base en metas, administrándose más líquido en las primeras seis horas, pero es de llamar la atención que aquellos que reciben una menor cantidad de líquido durante las horas 7 a 72, requieren con menos frecuencia ventilación mecánica, por otra parte, un balance hídrico positivo se ha implicado en el desarrollo de falla renal y como precipitante del mecanismo de descompensación aguda de la falla cardíaca, aunque son pocos los datos que se tienen sobre el balance hídrico en el síndrome cardiorrenal. Se ha observado que en pacientes críticos con hipovolemia reanimados de acuerdo con las directrices actuales, un balance de líquidos más positivo a las 24 horas se asocia con un aumento en el riesgo de mortalidad (14,15).

El manejo conservador de líquidos en pacientes con lesión pulmonar aguda puede mejorar los resultados clínicos incluyendo una reducción en la mortalidad y menos días de ventilación mecánica (16,17).

Las disnatremias son comunes al ingreso a la UCI y pueden afectar negativamente las funciones fisiológicas. La hipernatremia al ingreso a la UCI se encuentra en 2-9% de los pacientes, Polderman y colaboradores, describieron una serie de casos donde se hace énfasis en el tratamiento inadecuado de estos trastornos, involucrándose aquí el manejo



hídrico. Por otra parte, existe insuficiente información acerca del cloruro, el cual también está relacionado con la terapia hídrica, y se ha implicado en el fracaso renal (18,19).

Por lo todo lo descrito anteriormente se considera importante realizar este estudio, para determinar la asociación entre el equilibrio hidroelectrolítico con la disfunción orgánica y mortalidad en pacientes en estado crítico.

## CAPITULO II

### REVISION DE LITERATURA.

#### A. Antecedentes

##### INTERNACIONALES.

**Autor:** Correa J, Pilco T. (20)

**Título:** Nivel de balance hídrico como marcador de disfunción multiorganica en pacientes con sepsis y choque séptico en terapia intensiva de los hospitales Pablo Arturo Suárez, Eugenio Espejo, docente de Calderón y Enrique Garcés entre septiembre del 2018 y agosto del 2019.

**Objetivo:** Determinar un nivel de líquido que podría estar asociado con la disfunción orgánica.

**Metodología:** Fue un estudio de cohorte prospectivo en 339 pacientes críticos con sepsis y shock séptico en unidades de cuidados intensivos mixtos de cuatro hospitales en Quito-Ecuador, se evaluó la falla orgánica con el puntaje de evaluación de falla orgánica secuencial (SOFA) al ingreso, 24 y 72 horas, se exploraron las asociaciones mediante análisis de regresión logística univariante y multivariante.

**Resultados:** La falla orgánica al ingreso fue del 69.6%, a las 72 horas el 51.9% desarrolló una nueva falla orgánica. El balance de líquidos en el grupo con falla orgánica fue mayor que el grupo sin ella (2.18 L vs. 3.94 L;  $p < 0.0001$ ); los balances positivos se asociaron independientemente con el desarrollo de disfunción orgánica, OR: 1.4 (IC: 1.2-1.5,  $p < 0.0001$ ), los volúmenes mayores de 4L a las 72 horas tenían capacidad discriminatoria (AUC: 0.68). Los sistemas orgánicos más comprometidos por la sobrecarga de líquidos fueron: respiratorio, coagulación y renal ( $p < 0,0001$ ).

**Conclusiones:** Un balance positivo de líquidos a las 72 horas se asocia con el desarrollo de una nueva disfunción orgánica. Los sistemas más afectados fueron: respiratorio, coagulación y renal.

**Autor:** Polo C. (21)

**Título:** Supervivencia a los 7, 30 y 90 días del paciente con sepsis y shock séptico según el balance hídrico a las 72 horas de ingreso a UCI de gestión salud IPS de Cartagena de indias entre junio 2016 y mayo 2017.

**Objetivo:** Estimar la supervivencia de los pacientes con sepsis y shock séptico en la unidad de cuidado intensivo de Gestión Salud IPS según el balance hídrico calculado a las 72 horas de su ingreso, a los 7 30 y 90 días.

**Metodología:** Se desarrolló un estudio de cohorte histórica longitudinal retrospectiva, se incluyeron adultos mayores de 18 años , con diagnóstico de sepsis y shock séptico , ingresados a la unidad de cuidado intensivo de Gestión Salud IPS, con estancia mayor de 72 horas, de junio de 2016 a mayo de 2017.

**Resultados:** La población fue de 109 pacientes, 50 hombres (45.9%) y 59 mujeres (54.1%), con un promedio de edad de  $58.8 \pm 23.9$  años. Después de 72 horas de ingreso a la UCI el 11.0% tuvo balance de líquidos negativos, el 89% presento balance de líquidos positivo. Dentro del grupo de pacientes con balance liquido positivo, la media fue de 5091ml, mediana 3471 ml, desviación estándar 5990 ml , con un valor mínimo de +210 ml y un máximo de + 39142 ml, el Q1 1370 ml y Q3 6407ml, se encontraron 3 balances extremos (39142 ml, 25835 ml y 24816 ml y 3 balances alejados (19464 ml, 16470 ml y 16005 ml), la distribución es asimétrica, mientras que en el paciente con balance de líquidos negativo se obtuvo una mediana de -608 ml, media -1019 ml , con un valor mínimo de -3241 ml y un máximo de -150 ml, un Q1 -1720 ml y Q3 -360.75ml, con un rango intercuartílico de 1359.25, con distribución asimétrica. Se presentó una mortalidad de 38.5%, la mayor proporción fue a los 30 días de seguimiento, entre los 31 y 90 días de seguimiento no se presentaron muertes. Al realizar el análisis bivariado y posterior análisis de sobrevida no se encontró diferencias en cuanto a mortalidad entre los pacientes con balances hídricos positivos y balances hídricos negativos (Log Rank Sig. p valor = 0.410).

**Conclusiones:** Los pacientes con balance hídrico positivo a las 72 horas no presentaron mayor proporción de mortalidad (supervivencia) comparados con los pacientes con balance hídrico negativo a los 7, 30 y 90 días de seguimiento, se requieren más estudios para evaluar estas diferencias.

**Autor:** Pérez N. (22)

**Título:** Análisis de mortalidad de pacientes en unidad de cuidados intensivos en un hospital del Departamento del Meta, Colombia.

**Objetivos:** Evaluar los factores asociados a la mortalidad en una UCI mixta de un hospital Regional.

**Metodología:** Fue un estudio de corte transversal de pacientes que ingresaron en la UCI del hospital de Granada, Meta, Colombia; entre septiembre y diciembre de 2013.

**Resultados:** Ingresaron 134 pacientes. El 32% falleció. Los factores asociados con la mortalidad fueron la gravedad, nivel de intervención terapéutica y necesidad de ventilación mecánica.

**Conclusión:** Los pacientes críticos con puntajes altos de APACHE II y TISS-28 tienen mayor riesgo de fallecer, especialmente de forma temprana.

**Autores:** González N, Zapata I, Gaona R, Aguayo A, Camacho A, López L. (23)

**Título:** Balance hídrico: un marcador pronóstico de la evolución clínica en pacientes críticamente enfermos.

**Metodología:** Fue un estudio longitudinal, de observación, prospectivo, serie de casos de 59 pacientes que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos (UCI) del Centro Médico ISSEMyM, con seguimiento de 28 días. Se aplicó ANOVA para identificar la asociación del balance hídrico, con las variables fisiológicas y bioquímicas de cada uno de los grupos, divididos de acuerdo a su gravedad y edad. Se analizó la probabilidad de supervivencia individual acumulada a lo largo del tiempo con el método de Kaplan-Meier y, mediante la prueba exacta de Fisher, se identificó si existía diferencia significativa de la supervivencia entre grupos.

**Resultados:** Con respecto a la diferencia en la supervivencia, no se demostró una reducción en ésta con un balance hídrico positivo al término del primer día en la UCI (p: 0.2); sin embargo, al continuar el seguimiento a tres días se demostró una tendencia a ocurrir, aunque sin ser significativa (p: 0.05), pero tras el seguimiento de los pacientes

hasta su egreso de la UCI, el balance hídrico positivo sí estuvo relacionado con una menor supervivencia, siendo esta asociación estadísticamente significativa ( $p: 0.000$ ).

**Conclusiones:** El balance hídrico, como marcador pronóstico de la evolución clínica es un marcador potencialmente modificable y determinante del resultado clínico, una vez que se comprueba la asociación del balance hídrico positivo con una menor supervivencia en pacientes críticamente enfermos independientemente de su edad y de la gravedad medida por SOFA a su ingreso.

## NACIONALES

**Autores:** Chávez S, Rojas K. (24)

**Título:** Sobrecarga de fluidos y otros factores de riesgo para mortalidad en pacientes pediátricos de la unidad de cuidados intensivos pediátricos del hospital de Emergencias Pediátricas, en Lima – Perú.

**Objetivo:** Determinar si existe asociación entre la sobrecarga de fluidos y la mortalidad en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP), además definir otros factores de riesgo para mortalidad en la misma población.

**Metodología:** Realizaron un estudio de cohortes retrospectivo. Incluyeron pacientes pediátricos mayores de un mes y menores de 18 años que se encontraban hospitalizados en la UCI Pediátrica por más de 48 horas durante el año 2016. La Sobrecarga de Fluidos se calculó como  $[\text{Fluido ingresado (L)} - \text{Fluido eliminado(L)} / \text{peso al ingreso (Kg)}] \times 100$ . Realizaron análisis de regresión de Poisson para determinar los factores asociados a mortalidad.

**Resultados:** Se incluyeron 171 pacientes. La mediana de edad fue de 31 meses, la mortalidad fue del 8.2%. La sobrecarga de fluidos en la población sobreviviente fue de 7.0% y 11.5% en la población fallecida ( $p < 0.05$ ). El análisis ajustado identificó Sobrecarga de Fluidos, género masculino y riesgo de mortalidad por Pediatric Index of Mortality 2 (PIM2) como factores de riesgo.

**Conclusión:** La sobrecarga de fluidos está asociada a mortalidad en la población de unidad de cuidados intensivos pediátrica estudiada, se halló que a mayor sobrecarga de

fluidos mayor mortalidad. Se identificaron algunas características no modificables con las que la mortalidad se vio incrementada como menor edad, género femenino, menor puntaje en escala de Glasgow y mayor valor del Pediatric Index of Mortality 2.

**Autor:** Álvarez L. (25)

**Título:** Balance hídrico positivo como factor de riesgo para mortalidad en pacientes con sepsis en el hospital Regional Docente de Trujillo.

**Objetivos:** Determinar si el balance hídrico positivo se considera factor de riesgo para mortalidad en pacientes con sepsis en el hospital Regional Docente de Trujillo.

**Metodología:** Fue un estudio retrospectivo de cohortes, incluyeron a 152 pacientes con diagnóstico de sepsis, los cuales se dividieron en 2 grupos: pacientes con balance hídrico positivo o sin él; aplicándose el riesgo relativo, y la prueba estadística chi cuadrado.

**Resultados:** Se observaron diferencias significativas para las frecuencias de injuria renal aguda e hiperglucemia entre los pacientes de la cohorte expuesta y no expuesta ( $p < 0.05$ ). La frecuencia de fallecidos en pacientes con balance hídrico positivo fue de 59%. La frecuencia de fallecidos en pacientes sin balance hídrico positivo fue de 33%, siendo el balance hídrico positivo factor de riesgo para mortalidad en pacientes con sepsis con un riesgo relativo de 2.36 el cual fue significativo ( $p < 0.05$ ).

**Conclusiones:** El balance hídrico positivo se considera factor de riesgo para mortalidad en pacientes con sepsis en el hospital Regional Docente de Trujillo.

**Autor:** Ticahuanca E. (26)

**Título:** Factores de riesgo asociados a mortalidad de los pacientes procedentes del post operatorio inmediato admitidos en la uci de adultos del hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins EsSalud durante el periodo agosto - diciembre del 2008 Lima – Perú.

**Objetivo:** Determinar los factores de riesgo asociados a mortalidad de los pacientes admitidos en la unidad de cuidados intensivos.

**Metodología:** Fue un estudio descriptivo retrospectivo, incluyeron 67 pacientes quirúrgicos, que ingresaron durante el periodo agosto-diciembre del 2008 en la UCI de Adultos del hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martin EsSalud Lima-Perú. Análisis de variables que determinan la evolución del postoperatorio en la UCI durante el post operatorio inmediato, efectuó un análisis de regresión logística univariado y multivariado realizándose los cálculos de riesgo con sus respectivos intervalos de confianza del 95%, para determinar las variables que se asociaron con mayor riesgo de mortalidad

**Resultados:** Las variables que constituyeron factores de riesgo para mortalidad de los pacientes procedentes del post operatorio inmediato admitidos en UCI fueron: edad mayor de 60 años (OR: 6.2, IC: 2.1-18.1,  $p < 0.05$ ), severidad evaluada mediante el puntaje de APACHE de 11 (OR: 16.6, IC: 1.9-141.0,  $p < 0.05$ ), cirugía de emergencia (OR: 2.7, IC: 1.01-7.07,  $p < 0.05$ ), Índice cardiaco de Goldmann (OR: 3.1, IC: 1.01-9.3,  $p < 0.05$ ) y estancia en UCI mayor a tres días (OR: 1.3, IC: 0.08-22.06,  $p > 0.05$ ).

**Conclusiones:** Las variables consideradas en nuestro estudio como: la edad mayor de 60 años, Goldmann mayor o igual a 11, cirugía de emergencia y APACHE mayor de 19, fueron concluyentes para explicar el desenlace en la UCI. Siendo la edad mayor a 60 años, el único factor de riesgo con valor pronóstico para mortalidad.

**Autores:** Vásquez A, Herrera E, Tantaleán J, Escalante R. (27)

**Título:** PRISM como predictor de mortalidad en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Instituto Nacional de Salud del Niño, Perú 2012

**Objetivo:** Evaluar el rendimiento del score PRISM como predictor de mortalidad de los pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) del Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN) en Lima, Perú.

**Metodología:** Se analizó la base de datos de pacientes ingresados a la UCIP-INSN durante el año 2012. Se calculó la curva ROC como medida de capacidad discriminativa. La calibración fue evaluada con la prueba de Hosmer y Lemeshow. También se calculó la tasa de mortalidad estandarizada (TME).

**Resultados:** De un total de 388 casos el 17.3% fallecieron. Según escore de PRISM, el 91.1% tuvo bajo riesgo, el 7.1%, moderado riesgo y el 1.8% alto riesgo. Se encontró asociación entre las categorías del PRISM y mortalidad ( $p < 0.001$ ). La curva ROC para PRISM fue 0.73 (IC: 0.6-0.8), la TME fue 1.01 y la calibración fue buena ( $p: 0.6$ ).

**Conclusiones:** El escore PRISM muestra un rendimiento adecuado como predictor de mortalidad.

## REGIONALES

**Autor:** Callata L. (28)

**Título:** Valoración de la mortalidad según los scores de evaluación secuencial de falla orgánica (SOFA) en pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos del hospital Manuel Núñez Butrón Puno 2017.

**Objetivo:** Determinar el valor de los scores SOFA como predictores de mortalidad en pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos del hospital Manuel Núñez Butrón Puno.

**Metodología:** El estudio fue de tipo descriptivo prospectivo, observacional y analítico; diseño longitudinal. La población de estudio estuvo constituida por el total de pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos durante el periodo de investigación tomando en cuenta los criterios de inclusión. Para el análisis de los datos se aplicó la prueba Chi Cuadrado y la Curva de ROC.

**Resultados:** De un total de 30 pacientes, el 60% corresponden a pacientes del sexo masculino y 40% al sexo femenino; el grupo de edad de 51 a 75 años fue de 30%, y el 26.7% fueron mayores de 76 años. El diagnóstico más frecuente fue, el de estado hiperosmolar con 13.3%, y con 10% la hematoma subdural, hemorragia subaracnoidea, preeclampsia severa, neumonías y peritonitis cada uno. La probabilidad de muerte según SOFA fue baja (menores puntuaciones de SOFA) en 14 pacientes (46.7%) al ingreso, 8 pacientes (26.7%) a las 24 horas y 5 pacientes (16.7%) a las 48 horas. La elevada probabilidad de muerte (mayores puntuaciones de SOFA de 15 a 18) se dio en 2 pacientes (6.7%) al ingreso, lo que no se observó a las 24 ni 48 horas. El área bajo la

curva ROC (0.95 mayor de 0.8), indica que el Score SOFA al ingreso es buen predictor de mortalidad; así mismo a las 24 horas y 48 horas (área bajo la curva ROC es de 1.00). Presentan elevada probabilidad de muerte los pacientes con diagnósticos de Estado Hiperosmolar Hiperglucémico (SOFA de 18) y falla hepática fulminante (SOFA de 15). No existe relación entre SOFA y las variables edad (p: 0.05) y sexo (p: 0.1).

**Conclusiones:** El Score SOFA es un buen predictor de la mortalidad en pacientes que ingresan a UCI independientemente del diagnóstico de ingreso.

## **B. Marco teórico.**

### **BALANCE HIDRICO Y SOBRECARGA DE FLUIDOS**

#### **DEFINICION**

El balance hídrico es la diferencia de los ingresos y salidas registradas del paciente en forma diaria, y el balance acumulado de fluidos es la suma de los resultados diarios (29).

El porcentaje de ganancia de líquidos se obtiene dividiendo el balance de líquido acumulado en litros por el peso corporal basal del paciente y multiplicándolo por 100, esto indica cuanto líquido se ha ganado en relación a un estado basal (30).

La sobrecarga hídrica o también llamada hipervolemia, es el porcentaje de ganancia de líquidos con incremento mayor del 10% del peso en relación al de la línea de base (31)

### **MOVIMIENTO DE FLUIDOS CORPORALES**

El agua corporal es aproximadamente el 60% del peso corporal, se encuentra en 2 compartimentos: el intravascular y extravascular. El porcentaje varía de acuerdo a la edad, sexo y cantidad de tejido adiposo (32)

En estos compartimentos se encuentran aniones y cationes, que están separados por una membrana permeable al agua, que permite el movimiento de fluidos mediante

la presión la hidrostática y oncótica, lo que se conoce como fuerzas de Starling; este movimiento de fluidos a través de una membrana se da por 4 fuerzas:

- La presión hidrostática en la luz capilar ( $P_c$ ), que produce la salida del líquido a través de la membrana capilar, desde el lumen hasta el intersticio. Depende de presión arterial, presión venosa y las resistencias precapilares (arteriolar) y pos capilares (vena y venosa pequeña), el incremento en cualquiera de las presiones (arterial o venosa), se traduce en incremento de  $P_c$ . La variación en la presión capilar es influenciada por la variación de la resistencia a nivel del esfínter precapilar y pos capilar, siendo la primera mayor que la segunda. La variación en la presión capilar es indirectamente proporcional a la resistencia precapilar y directamente proporcional a la resistencia pos capilar.
- La presión hidrostática del líquido intersticial ( $P_i$ ). Su valor es de 0, aunque puede tener valores negativos como -3 mmHg. Esta presión tiende a forzar la entrada del líquido a través de la membrana capilar cuando la  $P_i$  es positiva, pero fuerza la salida cuando la  $P_i$  es negativa.
- La presión oncótica (coloidosmótica) del plasma en el capilar, que tiende a provocar ósmosis de líquido hacia el interior del vaso a través de la membrana capilar. Su valor es de aproximadamente 26-28 mmHg, con una concentración normal de proteínas.
- La presión coloidosmótica del líquido intersticial, esta presión genera osmosis, haciendo que el líquido atraviese la membrana capilar hacia el exterior, es decir fuera del lumen capilar, normalmente tiene un valor de 8 mm de Hg.

A nivel de la vénula pos capilar, las fuerzas de Starling están invertidas, lo que permite que parte del fluido filtrado ingrese, y el resto es absorbido por los vasos linfáticos.

En condiciones normales, se encuentra un pequeño desequilibrio en las fuerzas que se oponen al ingreso de líquido al capilar, y las que impulsan su salida hacia el espacio intersticial, lo que favorece la fuga de líquido hacia el espacio intersticial, a esto se le llama filtración neta, y es la cantidad de líquido que debe ser reabsorbido por los vasos linfáticos.

Otra fuerza que se debe tomar en cuenta para el movimiento de fluidos es el coeficiente de reflexión, que es una cifra adimensional que oscila entre 0 y 1 y que describe la facilidad con la que un soluto cruza una membrana (33).

Cuando es igual a 1, la membrana es impermeable al soluto, y se favorece el movimiento de agua desde el intersticial al intravascular. Este es el efecto que tienen las proteínas y la albúmina. Por el contrario, si el coeficiente es igual a 0, la membrana será muy permeable, lo que permite la fuga del soluto a través de la membrana, hasta igualar la concentración a ambos lados de la membrana, por lo tanto, la presión oncótica de las proteínas no tiene mayor intervención en el intercambio de líquido capilar. Este es el caso particular de la urea. Si el coeficiente de reflexión se encuentra entre 0 y 1 la presión osmótica será inferior al valor máximo posible, pero mayor de 0.

### **SOBRECARGA DE FLUIDOS EN CHOQUE Y MORTALIDAD**

El choque se caracteriza por un estado de vasodilatación con importante fuga capilar, disfunción ventricular izquierda e hipotensión, como respuesta a un incremento de catecolaminas, activación del sistema renina angiotensina aldosterona, déficit de vasopresina, incremento de óxido nítrico y síntesis de prostaciclina (34), cuyo manejo se basa en resucitación inicial con fluidos, terapia antimicrobiana, identificación del foco, agentes vasoactivos, soporte ventilatorio mecánico. Luego de la administración de un bolo de cristaloides el 85% se redistribuye en el espacio intersticial luego de 4 horas en un sujeto sano, mientras que en el paciente críticamente enfermo solo el 5% permanece intravascular luego de 90 minutos, esto por la fuga capilar y lesión endotelial que presentan este tipo de pacientes (35).

Al iniciar el tratamiento, se obtiene hasta 4.2 litros de balance hídrico positivo incluso hasta el cuarto día de manejo, acumulación que no se relaciona con el flujo urinario y se presenta en el 67% de los pacientes críticos convirtiéndose en un factor de riesgo independiente de muerte en pacientes. El balance hídrico positivo acumulado a las 48, 72 y 96 horas se asocia con una mayor mortalidad en pacientes ingresados en la UCI y se conoce además que la sobrecarga hídrica se relaciona con hipertensión, edema periférico, edema pulmonar, insuficiencia respiratoria y aumento de la demanda cardíaca a más de mayores intervenciones en la UCI tales como toracentesis por los

derrames pleurales que tienen una incidencia del 62%, y uso de diuréticos lo que incrementa más la mortalidad en los pacientes críticos, mayor requerimiento de ventilación mecánica y días en la unidad de cuidados intensivos.

La administración excesiva de fluidos es consecuencia de la reanimación por hipovolemia relativa secundaria al shock, dilución de medicamentos, fórmulas nutricionales y líquidos de mantenimiento. Debido a la fuga capilar que existe en los pacientes sépticos, el manejo hídrico sin uso de predictores de respuesta a fluidos se convierte en un círculo vicioso, en el que la oliguria puede interpretarse como depresión intravascular generando edema y daño progresivo de los órganos terminales (36).

El balance hídrico negativo como predictor de sobrevida en los pacientes críticos, se logra con un balance hídrico negativo de al menos 500 ml en uno de los tres primeros días del manejo y que aquellos pacientes que reciben un manejo inicial con líquidos más un manejo conservador tardío de líquidos tienen una menor mortalidad hospitalaria en comparación con aquellos que solo recibieron líquidos tardíos conservadores (37).

### **MANEJO HIDRICO GUIADO POR OBJETIVOS**

El manejo hídrico en pacientes críticos es efectivo únicamente en el 50% de los casos para restablecer la presión arterial. La aplicación de predictores de respuesta a fluidos es fundamental para evitar la sobrecarga hídrica, el edema y disoxia tisulares, hemodilución e incremento de las presiones de llenado cardíaco.

La curva de Frank-Starling es la capacidad intrínseca que tiene el corazón para adaptarse a volúmenes crecientes de flujo sanguíneo. Este mecanismo se basa en la relación entre la precarga y el volumen sistólico, a mayor precarga, mayor volumen sistólico. La curva de Frank-Starling tiene dos porciones, una ascendente o precarga dependiente y una plana o precarga independiente; cuando el corazón se encuentra en la parte ascendente de la curva, la administración de fluidos contribuirá a mejorar la hemodinamia con un incremento del volumen sistólico y por ende del gasto cardíaco y el suministro de oxígeno a los tejidos, pero si por el contrario se encuentra en la parte plana de la curva cualquier incremento de la precarga no mejora el volumen sistólico sino más bien incrementa las presiones intracardíacas sin mejoría hemodinámica (38).

La utilización de los predictores de respuesta a fluidos es una práctica que se lleva a cabo desde hace más de 30 años y son predictores estáticos y dinámicos.

Los predictores estáticos incluyen la presión venosa central, presión de oclusión de la arteria pulmonar, dimensiones diastólicas del ventrículo izquierdo, relación de onda diastólica temprana / tardía, duración del tiempo de eyección ventricular izquierdo y son recomendables para predecir la respuesta a fluidos, por lo que su uso se limita a la comprobación del llenado de las cámaras cardíacas con lo que un incremento en la presión de llenado orienta a suspender la administración de fluidos (39).

Los predictores dinámicos en cambio se basan en la valoración de la variación del volumen sistólico al modificar la precarga, tomando en cuenta la interacción corazón pulmón de los pacientes con soporte ventilatorio mecánico, esto ha permitido identificar de manera confiable a los pacientes respondedores a la administración de volumen.

Los cambios dinámicos en las variables derivadas de la forma de onda arterial como variación de la presión sistólica, variación de la presión de pulso, variación del volumen sistólico medidos durante la ventilación mecánica controlada por volumen pueden predecir con un alto grado de precisión aquellos pacientes que probablemente respondan a un desafío con líquidos, y el incremento del gasto cardíaco (40).

## **FALLO DE ORGANOS ASOCIADO A SOBRECARGA HÍDRICA**

La sobrecarga hídrica produce edema intersticial secundario al daño microvascular, este es un agravante en el desarrollo de disfunción orgánica, pues induce daño endotelial y disfunción progresiva de órganos por disminución de la difusión de oxígeno y metabolitos, obstrucción de la perfusión de órganos, el flujo venoso, drenaje linfático e interacción alterada de célula a célula (41).

## **DISFUNCIÓN CARDIOVASCULAR**

En pacientes críticos se ha evidenciado la presencia de dilatación ventricular izquierda, de hecho la patología infecciosa de base y el exceso de líquidos administrados durante la reanimación conllevan un excesivo volumen intravascular seguido de presiones elevadas de llenado cardíaco, disminución medible del

rendimiento cardíaco, que puede empeorar el edema pulmonar, induce a la liberación de péptido natriurético auricular generando daño micro circulatorio además de alteraciones electrocardiográficas en lo referente a la amplitud del complejo QRS, disminuye la perfusión miocárdica, y el suministro de nutrientes miocárdicos vitales, incluido el oxígeno. Este edema miocárdico podría relacionarse también con necrosis e infarto de miocardio y reducción de la función sistólica ventricular izquierda. Al infundir soluciones endovenosas se incrementa la presión de la aurícula derecha incrementa la presión venosa coronaria con posterior efecto hemodinámico por disminución de la perfusión (42).

### **DISFUNCIÓN NEUROLÓGICA.**

Este sistema ha sido poco estudiado en relación al daño en otros órganos por balance hídrico positivo, se ha encontrado evidencia que nos indica una afección de las funciones del sistema nervioso central (43).

En los pacientes con hemorragia subaracnoidea, la sobrecarga hídrica se asocia con peor puntuación en la Escala de Coma de Glasgow y Hunt-Hess, y también con mayor riesgo de vasoespasmo en 2015 se determinó que el balance de líquidos neto en promedio fue de 3 a 5 litros y tiene una asociación independiente con malos resultados funcionales en pacientes con hemorragia subaracnoidea.

Los pacientes críticamente enfermos, en estado de shock y con sobrecarga hídrica son más propensos a presentar delirio, en comparación a los pacientes que no presentaban esta condición, este es un marcador independiente, y se atribuye al edema vasogénico a nivel cerebral y agravamiento de la isquemia hipóxica (44).

### **FALLA RENAL**

El daño al glicocáliz se relaciona con edema intersticial secundario al exceso de fluidos lo que disminuye el filtrado glomerular con el subsecuente fallo renal, sumado a esto la infusión de cloruros contribuye a la vasoconstricción renal con mayor acumulación de líquido intersticial siendo necesario en algunos casos iniciar terapia de sustitución renal para manejar la insuficiencia, lo que incrementa la disfunción orgánica, mortalidad y menor probabilidad de recuperación renal, es más por cada aumento del

1% en el porcentaje de sobrecarga de líquidos al inicio de la terapia de sustitución renal, el riesgo de muerte aumentó en un 3% (45).

En el AKI establecido, la disfunción renal (TFG reducida) persiste a pesar de la reanimación de la presión arterial sistémica y el gasto cardíaco. El aumento de la presión venosa renal reduce el gradiente de presión transrenal para RBF. El aumento de la presión intersticial y tubular podría reducir o abolir el gradiente neto de presión de filtración glomerular. El aumento de la resistencia preglomerular, en respuesta a la lesión tubular, reduce aún más el RBF y la presión hidrostática capilar glomerular, la hipercloremia podría contribuir a este efecto. El desarrollo de hipertensión intraabdominal restringe el drenaje venoso y comprime extrínsecamente el riñón (46).

## **FALLO DE COAGULACION**

El daño del glicocálix activa el endotelio y su superficie será protrombótica, en consecuencia, habrá alteraciones en la hemostasia y fibrinólisis. Por otro lado, la infusión de fluidos endovenosos durante la reanimación del shock causa dilución, lo que induce mayor generación de la trombina e hipercoagulabilidad, y el uso de coloides favorece también a producir trastornos de las plaquetas sanguíneas principalmente dilución y pérdida de factores de coagulación (47).

## **DISFUNCIÓN HEPÁTICA**

El hígado es un órgano encapsulado, la sobrecarga de volumen produce congestión hepática generando un incremento de la presión intersticial que compromete el flujo sanguíneo. El incremento en la presión de la aurícula derecha puede causar necrosis hepatocelular y disminución de la función de síntesis del hígado empeorando la coagulopatía y pudiendo desarrollar un síndrome hepatorenal (48).

## **FALLO RESPIRATORIO**

El manejo de una terapia restrictiva de fluidos mejora el intercambio gaseoso y disminuye los días de ventilación mecánica en pacientes críticos. El adoptar una terapia con fluidos como parte de la reanimación hídrica se asocia a edema pulmonar como



complicación, siendo necesaria la monitorización de la presión de llenado y oxigenación arterial durante la infusión de líquidos endovenosos

El glicocálix endotelial es más grueso en la vasculatura pulmonar, y el deterioro de su integridad genera edema intersticial, hipoxia, lesión pulmonar aguda y SDRA (49).

## CAPITULO III

### HIPOTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

#### A. Hipótesis

##### 1. General

Existe asociación entre equilibrio hidroelectrolítico y la disfunción orgánica y mortalidad de pacientes críticos en la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020

##### 2. Especificas

1. El balance hidroelectrolítico positivo está asociado a disfunción hemodinámica, en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020
2. El balance hidroelectrolítico positivo está asociado a disfunción respiratoria, en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020
3. El balance hidroelectrolítico positivo está asociado a falla de coagulación, en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020
4. El balance hidroelectrolítico positivo está asociado a disfunción neurológica, en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020
5. El balance hidroelectrolítico positivo está asociado a disfunción renal, en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020
6. El balance hidroelectrolítico positivo está asociado a disfunción hepática, en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020
7. El balance hidroelectrolítico positivo aumenta la mortalidad de pacientes críticos, en la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020

### 3. Estadísticas o de trabajo

Ho: Balance hidroelectrolítico positivo  $\neq$  Disfunción hemodinámica

Ha: Balance hidroelectrolítico positivo = Disfunción hemodinámica

Ho: Balance hidroelectrolítico positivo  $\neq$  Disfunción respiratoria

Ha: Balance hidroelectrolítico positivo = Disfunción respiratoria

Ho: Balance hidroelectrolítico positivo  $\neq$  Falla de coagulación

Ha: Balance hidroelectrolítico positivo = Falla de coagulación

Ho: Balance hidroelectrolítico positivo  $\neq$  Disfunción neurológica

Ha: Balance hidroelectrolítico positivo = Disfunción neurológica

Ho: Balance hidroelectrolítico positivo  $\neq$  Disfunción renal

Ha: Balance hidroelectrolítico positivo = Disfunción renal

Ho: Balance hidroelectrolítico positivo  $\neq$  Disfunción hepática

Ha: Balance hidroelectrolítico positivo = Disfunción hepática

Ho: Balance hidroelectrolítico positivo  $\neq$  Aumento de mortalidad

Ha: Balance hidroelectrolítico positivo = Aumento de mortalidad

### B. Objetivos

#### 1. General

Determinar la asociación entre equilibrio hidroelectrolítico y la disfunción orgánica y mortalidad de pacientes críticos en la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020

## 2. Específicos

1. Identificar la asociación entre equilibrio hidroelectrolítico y disfunción hemodinámica, en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020
2. Precisar la asociación entre equilibrio hidroelectrolítico y disfunción respiratoria, en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020
3. Describir la asociación entre equilibrio hidroelectrolítico y falla de coagulación, en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020
4. Determinar la asociación entre equilibrio hidroelectrolítico y disfunción neurológica, en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020
5. Identificar la asociación entre equilibrio hidroelectrolítico y disfunción renal, en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020
6. Precisar la asociación entre equilibrio hidroelectrolítico y disfunción hepática, en pacientes críticos de la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020
7. Describir la asociación entre equilibrio hidroelectrolítico y la mortalidad de pacientes críticos, en la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca en el año 2020

### C. Variables y Operacionalización de variables:

#### Variable dependiente:

Disfunción orgánica

Mortalidad

#### Variables independientes:

- Datos generales: edad, sexo, peso.

- Equilibrio hidroelectrolítico: balance hídrico, electrolitos en sangre (sodio, potasio, cloro).
- Disfunción multiorganica: escala SOFA.
- Disfunción hemodinámica: Presión arterial media, uso de dopamina.
- Disfunción respiratoria: PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>
- Falla de coagulación: Recuento de plaquetas
- Disfunción neurológica: Escala de Glasgow
- Disfunción renal: Nivel de creatinina en sangre
- Disfunción hepática: Nivel de bilirrubinas en sangre
- Mortalidad

### Operacionalización de variables:

#### VARIABLE DEPENDIENTE:

Variable	Indicador	Categorías	Escala	Tipo de Variable
Disfunción orgánica	Escala SOFA	0 a 3 > 3	De razon	Cuantitativa
Mortalidad	Porcentaje	Valor numérico	De razon	Cuantitativa

#### VARIABLES INDEPENDIENTES:

Variable	Indicador	Categorías	Escala	Tipo de Variable
Edad	Años	< 20 20 a 29 30 a 59 60 a mas	De Razón	Cuantitativa
Sexo	Historia clínica	Masculino Femenino	Nominal	Cualitativa
Peso	Kg	Numero	De Razón	Cuantitativa
Balance hídrico	Mililitros	Positivo Negativo Neutro	De Razón	Cuantitativa
Sodio en sangre	Meq/L	< 136 136 a 145 > 145	De Razón	Cuantitativa

Potasio en sangre	en	Meq/L	< 3.5 3.5 a 5.3 > 5.3	De Razón	Cuantitativa
Cloro		Meq/L	< 97 97 a 107 > 107	De Razón	Cuantitativa
Presión arterial media		Mm de Hg	< 70 ≥ 70	De Razón	Cuantitativa
Administración de Dopamina		Mcg/Kg de peso	No < 5 5 a 15 > 15	De Razón	Cuantitativa
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>		Unidades	< 100 100 a 199 200 a 299 300 a 400 ≥ 400	De Razón	Cuantitativa
Recuento de plaquetas	de	10 <sup>9</sup> /L	< 20 20 a 49 50 a 99 100 a 149 ≥ 150	De Razón	Cuantitativa
Disfunción neurológica		Escala de Glasgow	< 6 6 a 9 10 a 12 13 a 14 15	De Razón	Cuantitativa
Creatinina en sangre	en	Mg/dl	< 1.2 1.2 a 1.9 2 a 3.4 3.5 a 4.9 > 5	De Razón	Cuantitativa
Bilirrubina en sangre	en	Mg/dl	< 1.2 1.2 a 1.9 2 a 5.9 6 a 11.9 > 12	De Razón	Cuantitativa

## CAPITULO IV

### MARCO METODOLOGICO

#### **A. Tipo de investigación:**

El estudio será observacional, analítico, y prospectivo. Observacional porque solo se observará la ocurrencia de los eventos y no se manipulará ninguna variable; analítico porque se determinará la asociación entre los factores en estudio y la disfunción orgánica y la mortalidad de los pacientes; y prospectivo porque se realizará seguimiento del paciente durante 72 horas, y la información se recogerá en 3 oportunidades durante el seguimiento.

#### **B. Diseño de investigación:**

El diseño de investigación será prospectivo de cohortes, la exposición será el balance hidroelectrolítico y el efecto será la falla multiorganica y la muerte o sobrevida.

#### **C. Población y Muestra.**

##### **1. Población:**

La población estará constituida por todos los pacientes que ingresen a la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca, considerado paciente crítico, en el periodo de julio a diciembre del 2020

##### **2. Tamaño de muestra:**

No se calculará tamaño de muestra, ya que ingresarán al estudio todos los pacientes que ingresen a la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca, considerado paciente crítico, en el periodo de julio a diciembre del 2020

##### **3. Selección de la muestra:**

Ingresarán al estudio todos los pacientes que ingresen a la unidad de cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca, considerado paciente crítico, en el periodo de

julios diciembre del 2020; siempre que cumplan con los criterio de inclusión y no presenten ningún criterio de exclusión.

#### **D. Criterios de selección.**

##### **1. Criterios de inclusión**

- Paciente mayor de 18 años.
- Paciente considerado crítico.
- Paciente con ingreso a cuidados intensivos del hospital III EsSalud Juliaca, en el periodo de julios diciembre del 2020.

##### **2. Criterios de exclusión**

- Paciente mayor de 18 años.
- Pacientes con insuficiencia renal crónica con o sin terapia de sustitución renal previo al ingreso a terapia intensiva, enfermedades
- Paciente con enfermedad onco-hematológica previa,
- Paciente con patología respiratoria crónica previa.
- Paciente con insuficiencia hepática CHILD C,
- Paciente con traumatismo craneoencefálico severo,
- Paciente con ausencia de un registro de balance hídrico previo.
- Paciente con demencia previamente diagnosticada.
- Paciente que permaneció en UCI menos de 24 horas.
- Pacientes que ingresan a UC con mortalidad calculada mayor de 90% por APAHE II o SOFA

#### **E. Material y Métodos:**

A todo paciente que ingrese al estudio se le tomara en una sola vez los datos de edad y sexo.

Se les realizará una evaluación, al ingreso, a las 24 horas, 48 horas y 72 horas, lo cual se registrará en la ficha de recolección de datos; los parámetros a evaluar serán:

- Balance hídrico.

- Electrolitos en sangre (sodio, potasio, cloro).
- Escala SOFA.
- Presión arterial media.
- Administración de dopamina y dosis.
- Índice  $PaO_2/FiO_2$
- Recuento de plaquetas
- Escala de Glasgow
- Nivel de creatinina en sangre
- Nivel de bilirrubinas en sangre
- Mortalidad

La fórmula para determinar balance hídrico será: cantidad de ingresos (en litros) menos cantidad de egresos (en litros), se considerará un balance hídrico positivo si fue mayor o igual a 1 litro y negativo a neutro si fue menor a 1 litro.

El índice  $PaO_2/FiO_2$  se calculará de acuerdo a los resultados gasométricos, ajustados por la altitud de Juliaca.

Se considerará falla orgánica a un puntaje  $> 3$  puntos, en cada uno de los órganos evaluados, de acuerdo a la siguiente tabla:

<b>Escala SOFA (Sepsis related Organ Failure Assessment)</b>					
<b>CRITERIOS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>SNC</b> Escala de Glasgow	15	13-14	10-12	6-9	<6
<b>Renal</b> Creatinina (mg/dl) Diuresis (ml/día)	< 1,2	1,2-1,9	2-3,4	3,5-4,9 ou < 500	> 5 ou < 200
<b>Hepático</b> Bilirrubina (mg/dl)	< 1,2	1,2-1,9	2-5,9	6-11,9	> 12
<b>Coagulación</b> Plaquetas $10^9/mm^3$	$\geq 150$	< 150	< 100	< 50	< 20
<b>Respiratorio</b> $PaO_2/FiO_2$ (mmHg)	$\geq 400$	< 400	< 300	< 200 y soporte ventilatorio	< 100 y soporte ventilatorio
<b>Cardiovascular</b> TAM (mmHg) Drogas vasoactivas ( $\mu g/kg/min$ )	$\geq 70$	< 70	Dopamina a < 5 o dobutamina a cualquier dosis	Dopamina 5-15 Noradrenalina o adrenalina $\leq 0,1$	Dopamina > 15 Noradrenalina o adrenalina > 0,1

SNC: sistema nervioso central;  $PaO_2$ : presión arterial de oxígeno;  $FiO_2$ : fracción de oxígeno inspirado; TAM: tensión arterial media.

## **F. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos.**

### **1. Instrumentos:**

Se usará una ficha de recolección de datos estructurada, en la cual se consignarán los datos de las variables en estudio, la ficha será validada por juicio de expertos especialistas en medicina de emergencias y desastres y especialistas en unidad de cuidados intensivos, del hospital III EsSalud de Juliaca.

### **2. Procedimiento de recolección de datos:**

Para la recolección de datos se solicitará autorización de la Dirección del hospital, luego se capacitara a los médicos que trabajan en unidad de cuidados intensivos, sobre el proyecto de investigación y se les entregara una copia del proyecto, para que participen en la evaluación de los pacientes y el registro de la información en las fichas de investigación; el investigador realizara seguimiento diario a las fichas de investigación, para verificar su adecuado registro y evitar omisión de algunos datos.

## **G. Análisis estadístico de datos.**

El análisis estadístico se realizará al finalizar la etapa de recolección de datos.

Para analizar las variables cuantitativas, se tendrá en cuenta su forma de distribución de los datos, si presentan distribución simétrica, se utilizará la media y la desviación estándar, si presentan distribución asimétrica, se utilizará la mediana y los intervalos intercuartílicos.

Para analizar la asociación del balance hídrico con las variables fisiológicas y bioquímicas (sodio, potasio, cloro, Presión arterial media, índice  $PaO_2/FiO_2$ , recuento de plaquetas, creatinina en sangre, bilirrubinas en sangre), se utilizará la prueba de ANOVA, y para identificar la diferencia de promedios se utilizará la prueba de contraste de Tukey. Para interpretar el resultado de la prueba ANOVA, se considerará lo siguiente, si el estadístico F es diferente de 1 y el valor de p es menor de 0.05, se considera que el balance hidroelectrolítico positivo está asociado a disfunción orgánica y mortalidad del paciente crítico.

Para analizar la asociación del balance hidroelectrolítico con la disfunción orgánica y la mortalidad, se utilizará el cálculo del riesgo relativo, y la prueba de Fisher. Para interpretar el resultado del riesgo relativo (RR), se considerará lo siguiente, si el RR es diferente de 1 y el valor de p es menor de 0.05, se considera que el balance hidroelectrolítico positivo está asociado a disfunción orgánica y mortalidad del paciente crítico.

Para evaluar la asociación de con las variables fisiológicas y bioquímicas (sodio, potasio, cloro, Presión arterial media, índice  $PaO_2/FiO_2$ , recuento de plaquetas, creatinina en sangre, bilirrubinas en sangre) con la disfunción orgánica, se calculará la sensibilidad, especificidad y el área bajo la curva ROC de cada una de ellas. Para interpretar el resultado de la sensibilidad y especificidad de las variables fisiológicas y bioquímicas, como pronóstico de disfunción orgánica y mortalidad de pacientes críticos, se considerará lo siguiente, si la sensibilidad y la especificidad son iguales o mayores a 95%, su discriminación es óptima; si la sensibilidad y la especificidad se encuentran entre 80 y 94%, su discriminación es buena; si la sensibilidad y la especificidad se encuentran entre 50 y 79%, su discriminación es regular; si la sensibilidad y la especificidad son menores a 50%, su discriminación es mala.

Para calcular la probabilidad de supervivencia se utilizará el método de Kaplan Meier.

Para todo el análisis estadístico se trabajará con un nivel de confianza del 95% y un error de 5%; se utilizará el programa estadístico SPSS ver 21.

### **ASPECTOS ÉTICOS:**

No se aplicará el consentimiento informado, debido a que el estudio es observacional, el investigador no tendrá relación directa con los pacientes críticos; pero si se tendrá en cuenta la confidencialidad de la información de las historias clínicas de los pacientes que ingresarán al estudio, de acuerdo a lo establecido en la 18 Asamblea Médica Mundial (Helsinki, 1964).

## CAPITULO V

### CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO.

#### A. Cronograma:

ACTIVIDAD	2020			2021	
	ABR	MAY	JUN A DIC	ENE	FEB
1.- Planteamiento del Problema y revisión de Bibliografía	X				
2.- Elaboración del proyecto	X				
3.- Presentación del Proyecto		X			
4.- Recolección de datos			X		
5.- Procesamiento de datos				X	
6.- Elaboración de informe Final					X
7.- Presentación del Informe final					X

#### B. Presupuesto:

GASTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/)	COSTO TOTAL (S/)
PAPEL BOND 80 grs.	MILLAR	5	20.00	100.00
FOTOCOPIADO	CIENTO	10	20.00	200.00
COMPUTADORA	UNIDAD	1	-----	-----
IMPRESORA	UNIDAD	1	-----	-----
LAPICEROS	UNIDAD	20	3.00	60.00
LAPIZ	UNIDAD	10	1.00	10.00
FOLDERES	UNIDAD	20	10.00	200.00
MOVILIDAD LOCAL	UNIDAD	40	20.00	800.00
<b>TOTAL</b>				<b>1370.00</b>

El estudio es autofinanciado por el investigador.

## CAPITULO VI

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Finfer S, Liu B, Taylor C, Bellomo R, Billot L, Cook D, et al. Resuscitation fluid use in critically ill adults: an international cross-sectional study in 391 intensive care units. *Crit Care*. 2010; 14(5):R185.
2. Vincent J, Sakr Y, Sprung C, Ranieri V, Reinhart K, Gerlach H, et al. Sepsis in European intensive care units: results of the SOAP study. *Sepsis Occurrence in Acutely Ill Patients Investigators*. *Crit Care Med*. 2006; 34:344-53.
3. Boyd J, Forbes J, Nakada T, Walley K, Russell J. Fluid resuscitation in septic shock: a positive fluid balance and elevated central venous pressure are associated with increased mortality. *Crit Care Med*. 2011; 39:259.
4. Goldstein S. Fluid management in acute kidney injury. *J Intensive Care Med*. 2014; 29:183-9.
5. Hoste E, Maitland K, Brudney C, Mehta R, Vincent J, Yates D, et al. ADQI XII Investigators Group. Four phases of intravenous fluid therapy: a conceptual model. *Br J Anaesth*. 2014; 113:740-7.
6. Malbrain M, Marik P, Witters I, Cordemans C, Kirkpatrick A, Roberts D, et al. Fluid overload, deresuscitation, and outcomes in critically ill or injured patients: a systematic review with suggestions for clinical practice. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2014; 46:361-80
7. Finfer S, Liu B, Taylor C, Bellomo R, Billot L, Cook D, et al. Resuscitation fluid use in critically ill adults: an international cross-sectional study in 391 intensive care units. *Crit Care*. 2010; 14:R18.
8. McDermid R, Raghunathan K, Romanovsky A, Shaw A, Bagshaw S. Controversies in fluid therapy: type, dose and toxicity. *World J Crit Care Med*. 2014; 3:24-33.
9. Prowle J, Bellomo R. Fluid administration and kidney. *Curr Opin Crit Care*. 2013;19(4):309-314.
10. The SAFE Study Investigators. A comparison of albumin and saline for fluid resuscitation in the intensive care unit. *New Engl J Med*. 2004; 350:2247-2256.
11. Raghunathan K, Shaw A, Bagshaw S. Fluids are drugs: type, dose and toxicity. *Curr Opin Crit Care*. 2013; 19(4):290-298.

12. Dellinger R, Levy M, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal S, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med.* 2013; 41(2):580-637
13. Boyd J, Forbes J, Nakada T, Walley K, Russell J. Fluid resuscitation in septic shock: a positive fluid balance and elevated central venous pressure are associated with increased mortality. *Crit Care Med.* 2011; 39(2):259-265.
14. Schirier R. Fluid administration in critically ill patients with acute kidney injury. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2010; 5:733-739.
15. Mann D, Bristow M. Mechanisms and models in heart failure: the biomechanical model and beyond. *Circ.* 2005; 111:2837-2849.
16. Murphy C, Schramm G, Doherty J, Reichley R, Gajic O, Afessa B, et al. The importance of fluid management in acute lung injury secondary to septic shock. *Crit Care Med.* 2009; 136:102-109.
17. Sakr Y, Vincent J, Reinhart K, Groeneveld J, Michalopoulos A, Sprung C, et al. High tidal volume and positive fluid balance are associated with worse outcome in acute lung injury. *Chest.* 2005; 128:3098-3108.
18. Funk G, Lindner G, Druml W, Metnitz B, Schwarz C, Bauer P, et al. Incidence and prognosis of dysnatremias present on ICU admission. *Intensive Care Med.* 2010; 36:304-311.
19. Yunos N, Bellomo R, Story D, Kellum J. Bench-to-bedside review: chloride in critical illness. *Crit Care.* 2010; 14(4):226.
20. Correa J, Pilco T. Nivel de balance hídrico como marcador de disfunción multiorganica en pacientes con sepsis y choque séptico en terapia intensiva de los Hospitales Pablo Arturo Suárez, Eugenio Espejo, docente de Calderón y Enrique Garcés entre septiembre del 2018 y agosto del 2019. (Tesis posgrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, 2019.
21. Polo C. Supervivencia a los 7, 30 y 90 días del paciente con sepsis y shock séptico según el balance hídrico a las 72 horas de ingreso a UCI de gestión salud IPS de Cartagena de indias entre junio 2016 y mayo 2017. (Tesis posgrado). Universidad de Cartagena. Colombia 2018.
22. Pérez N. Análisis de mortalidad de pacientes en unidad de cuidados intensivos en un hospital del Departamento del Meta, Colombia. *Investigaciones Andina.* 2016; 18(33): 1605-1624

23. González N, Zapata I, Gaona R, Aguayo A, Camacho A, López L. Balance hídrico: un marcador pronóstico de la evolución clínica en pacientes críticamente enfermos. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2015; 29(2):70-84
24. Chávez S, Rojas K. Sobrecarga de fluidos y otros factores de riesgo para mortalidad en pacientes pediátricos de la unidad de cuidados intensivos pediátricos del hospital de Emergencias Pediátricas, en Lima – Perú. Tesis pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Peru 2019. Disponible en:  
<https://doi.org/10.19083/tesis/624890>
25. Álvarez L. Balance hídrico positivo como factor de riesgo para mortalidad en pacientes con sepsis en el hospital Regional Docente de Trujillo. (Tesis pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo Perú 2019.
26. Ticahuanca E. Factores de riesgo asociados a mortalidad de los pacientes procedentes del post operatorio inmediato admitidos en la uci de adultos del hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins EsSalud durante el periodo agosto - diciembre del 2008 Lima – Perú. (tesis pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Tacna. Perú 2009.
27. Vásquez A, Herrera E, Tantaleán J, Escalante R. PRISM como predictor de mortalidad en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Instituto Nacional de Salud del Niño, Perú 2012. *Acta Med Perú*. 2016;33(1):9-14
28. Callata L. Valoración de la mortalidad según los scores de evaluación secuencial de falla orgánica (SOFA) en pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos del hospital Manuel Núñez Butrón Puno 2017. (Tesis pregrado). Universidad Nacional del Altiplano. Puno Perú 2017.
29. Macedo E, Bouchard J, Soroko, S, Chertow G, Himmelfarb J, Ikizler T. Fluid accumulation, recognition and staging of acute kidney injury in critically-ill patients. *Critical Care*, 2010:14.
30. Malbrain M, Marik P, Witters I, Cordemans C, Kirkpatrick A, Roberts D, Van Regenmortel N. Fluid overload, de-resuscitation, and outcomes in critically ill or injured patients: a systematic review with suggestions for clinical practice. *Anaesthesiology Intensive Therapy*. 2014; 46(5), 361–380. Disponible en:  
<https://doi.org/10.5603/AIT.2014.0060>
31. Bouchard J, Soroko S, Chertow G, Himmelfarb J, Ikizler T. Fluid accumulation, survival and recovery of kidney function in critically ill patients with acute kidney injury. *Kidney International*. 2014:422–427. Disponible en:  
<https://doi.org/10.1038/ki.2009.159>
32. Bruce M. Koeppen M, Bruce A, Stanton P. Physiology of Body Fluids. In Elsevier (Ed.), *Renal Physiology*. 2013: 5–18. Philadelphia: MOSBY.

33. Costanzo L. Fisiología. (ELSEVIER, Ed.), The British Journal of Psychiatry. 4th ed. 2011; 111. Disponible en: <https://doi.org/10.1192/bjp.111.479.1009-a>
34. Russell J, Rush B, Boyd J. Pathophysiology of Septic Shock. Critical Care Clinics. 2018; 34(1):43–61. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2017.08.005>
35. Malbrain M, Van Regenmortel N, Saugel B, De Tavernier B, Van Gaal P, Joannes O, Monnet X. 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. 2018; 8(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13613-018-0402-x>
36. Pinsky M. Hemodynamic evaluation and monitoring in the ICU. Chest. 2007; 132(6):2020–2029. Disponible en: <https://doi.org/10.1378/chest.07-0073>
37. Kelm D, Perrin J, Cartin R, Gajic O, Schenck L, Kennedy C. Fluid Overload in Patients with severe sepsis and Septic Shock treated with Early Goal Directed Therapy is Associated with Increased Acute need for fluid-related medical Interventions and hospital Death has been shown to reduce mortality and both hospital. 2015; 43(1): 68–73. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/SHK.0000000000000268>
38. Bentzer P, Griesdale D, Boyd J, MacLean K, Sirounis D, Ayas N. Will this hemodynamically unstable patient respond to a bolus of intravenous fluids? JAMA - Journal of the American Medical Association. 2016; 316(12):1298–1309. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2016.12310>
39. Guerin L, Monnet X, Teboul J. Monitoring volume and fluid responsiveness: From static to dynamic indicators. Best Practice and Research: Clinical Anaesthesiology. 2013; 27(2):177–185. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2013.06.002>
40. Muller L, Toumi M, Bousquet P, Riu B, Louart G, Candela D, Lefrant J. An increase in aortic blood flow after an infusion of 100 ml colloid over 1 minute can predict fluid responsiveness: The mini-fluid challenge study. Anesthesiology. 2011; 115(3): 541–547. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e318229a500>
41. Connor M. Fluid Overload Fluid overload Edema Critical illness Diuretics Ultrafiltration. 2015; 31:803–821. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2015.06.013>
42. Desai K, Laine G, Stewart R, Cox C, Quick C, Allen S, Fischer U. Mechanics of the left ventricular myocardial interstitium: Effects of acute and chronic myocardial edema. American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology. 2008; 294(6):2428–2434. Disponible en: <https://doi.org/10.1152/ajpheart.00860.2007>



43. Kissoon N, Mandrekar J, Fugate J, Lanzino G, Wijdicks E, Rabinstein A. Positive Fluid Balance is Associated with Poor Outcomes in Subarachnoid Hemorrhage. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2015; 24(10):2245–2251. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2015.05.027>
44. Nguyen D, Huyghens L, Parra J, Schiettecatte J, Smitz J, Vincent J. Hypotension and a positive fluid balance are associated with delirium in patients with shock. *PLoS ONE*. 2018; 13(8):1–16. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200495>
45. Ostermann M, Straaten H, Forni L. Fluid overload and acute kidney injury: Cause or consequence? *Critical Care*. 2015; 19(1):19–21. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13054-015-1163-7>
46. Prowle J, Kirwan C, Bellomo R. Fluid management for the prevention and attenuation of acute kidney injury. *Nature Publishing Group*. 2013; 10(1):37–47. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/nrneph.2013.232>
47. Kozek S. Fluids and coagulation. *Current Opinion in Critical Care*. 2015; 21(4):285–291. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000219>
48. Bellomo R, Ronco C, Mehta R, Asfar P, Helms J, Darmon M, Olivier J. Acute kidney injury in the ICU : from injury to recovery : reports from the 5th Paris International Conference. *Annals of Intensive Care*. 2017:1–40. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13613-017-0260-y>
49. Kundra P, Goswami S. Endothelial glycocalyx: Role in body fluid homeostasis and fluid management. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2019; 49(4):6–14. Disponible en: <https://doi.org/10.4103/ija.IJA>

## CAPITULO VII

### ANEXOS.

#### ANEXO 1

##### Ficha de recolección de datos

**ASOCIACION DEL EQUILIBRIO HIDROELECTROLITICO CON  
DISFUNCION ORGNICA Y MORTALIDAD DE PACIENTES CRITICOS EN  
LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL III ESSALUD  
JULIACA EN EL AÑO 2020**

1.Nombre: .....

2.Nº Historia Clínica: .....

3.Edad:..... años

4.Sexo

Masculino ( )

Femenino ( )

5.Peso:.....Kilogramos.

6.Variables fisiológicas y bioquímicas:

Variable	Unidades	Ingreso a UCI	24 horas	48 horas	72 horas
Balance hídrico	Mililitros				
Sodio en sangre	Meq/L				
Potasio en sangre	Meq/L				
Cloro	Meq/L				
Presión arterial	Mm de Hg				
Administración de Dopamina	Mcg/Kg de peso				
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	Unidades				

Recuento de plaquetas	10 <sup>9</sup> /L				
Disfunción neurológica	Escala de Glasgow				
Creatinina en sangre	Mg/dl				
Bilirrubina en sangre	Mg/dl				

7. Disfunción orgánica y mortalidad:

Variable	Ingreso a UCI	24 horas	48 horas	72 horas
Disfunción multiorganica	Si( )No( )	Si( )No( )	Si( )No( )	Si( )No( )
Disfunción hemodinámica	Si( )No( )	Si( )No( )	Si( )No( )	Si( )No( )
Disfunción respiratoria	Si( )No( )	Si( )No( )	Si( )No( )	Si( )No( )
Falla de coagulación	Si( )No( )	Si( )No( )	Si( )No( )	Si( )No( )
Disfunción neurológica	Si( )No( )	Si( )No( )	Si( )No( )	Si( )No( )
Disfunción renal	Si( )No( )	Si( )No( )	Si( )No( )	Si( )No( )
Disfunción hepática	Si( )No( )	Si( )No( )	Si( )No( )	Si( )No( )
Mortalidad	Si( )No( )	Si( )No( )	Si( )No( )	Si( )No( )