



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL ESPAÑOL DE MEXICO**

**TESIS:  
“USO DE SOLUCIONES INTRAVENOSAS Y SU RELACION CON  
LA LESION RENAL AGUDA EN LA UNIDAD DE TERAPIA  
INTENSIVA”**

**PARA OBTENER EL GRADO DE:  
ESPECIALISTA EN MEDICINA CRITICA**

**PRESENTA:  
FAUSTINO JAVIER RENTERIA DIAZ**

**ASESORES:  
DR. ULISES WILFRIDO CERON DIAZ  
DR. JOSE DE JESUS ZARAGOZA GALVAN**

**CIUDAD DE MEXICO, AGOSTO DEL 2016**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres por siempre apoyarme, creer en mi y darme todas las herramientas para llegar a ser el hombre y el médico que soy el día de hoy.

A mi esposa Eloisa Vargas por ser mi eterna cómplice de aventuras, por apoyarme en las buenas y en las malas, y por hacerme mejor persona cada día.

A mi hijo José Faustino, por llegar a dar más luz, alegría y motivación a mi vida.

A mis maestros: Dr. Ricardo Martínez Zubieta, Dr. Ulises Cerón Díaz, Dr. José Zaragoza, Dr. José Miguel Gómez, Dr. Erick Vidal, Dr. Raymundo Núñez, Dr. Pablo Álvarez, Dra. Turmalina Salgado, Dra. Santa López y Dr. Alejandro Trejo. Por siempre enseñarme algo nuevo y ser un ejemplo a seguir en este camino de la medicina crítica.

A todos los enfermos que tuve el privilegio de atender, acompañar, diagnosticar, tratar; y que fueron parte de mi formación durante este lapso de 5 años de residencia.

## INDICE

1.....	Portada
2.....	Agradecimientos
3.....	Índice
4.....	Resumen
5.....	Introducción
6.....	Marco teórico
8.....	Hipótesis
9.....	Objetivos del estudio
10.....	Diseño del estudio
12.....	Resultados
17.....	.....Análisis y discusión
19 .....	Conclusiones
20....	.....Bibliografía
22 .....	Anexos

## Resumen

La lesión renal aguda se define como una elevación de la creatinina mayor a 0.3 mg/dL o una disminución en los flujos urinarios en las últimas 6 horas en cualquier paciente.

La solución salina al 0.9% es una de las soluciones intravenosas más utilizadas para el manejo de reanimación hídrica en pacientes en estado crítica. Evidencia reciente sugiere que su uso puede estar asociado al desarrollo de lesión renal.

En este trabajo tenemos la hipótesis de que los pacientes admitidos en la Unidad de Terapia Intensiva durante 2013 presentaban mayor incidencia de lesión renal aguda puesto que eran reanimados con mayor cantidad de solución salina 0.9% que los pacientes ingresados en la actualidad. Comparamos dos grupos de pacientes en dos períodos de tiempo distintos (años 2013 y 2015).

En el transcurso del mes de Junio-Julio de 2013, 40 pacientes fueron ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Español. se excluyeron 10 pacientes, (n=30), el 36.6% eran mujeres (n=11) y el 63.3% hombres (n=19), el 20% (n=6) desarrollaron lesión renal aguda grado 1 y el 16.6% (n=5) lesión renal aguda grado 2.

Durante los meses de Junio-Julio de 2015, 35 pacientes fueron ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva. En la rama prospectiva de este estudio se incluyeron como candidatos todos los pacientes admitidos a la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) general de dos Hospitales privados entre el 1/07/2015 al 30/08/2015. Se excluyeron aquellos con remplazo renal crónico y estancia menor a 24 horas.

Se recabaron diariamente datos sobre el balance de líquidos (BL), criterios de lesión renal (LR) y tipo y cantidades de soluciones administradas.

La relación de cantidades entre solución salina y Hartmann (Hartman total/salina total) fue estudiada mediante análisis multivariado.

Se incluyeron 36 pacientes, 28 de un Hospital y 8 en el otro, a 14 (36%) se les diagnosticó LR; el BL promedio fue de  $2275 \pm 1761$  m.

La relación entre salina y Hartman no presentó asociación independiente con la LR ( $p=0.98$ ; IC 95% 0.92-1.08).

## Introducción

La lesión renal aguda se define como una elevación de la creatinina mayor a 0.3 mg/dL o una disminución en los flujos urinarios en las últimas 6 horas en cualquier paciente. Es una de las entidades clínicas que comúnmente se observan en la unidad de terapia intensiva, ya sea como un factor determinante de ingreso o como una complicación asociada a la patología que llevó al paciente a un estado crítico.

La solución salina al 0.9% es una de las soluciones intravenosas más utilizadas para el manejo de reanimación hídrica en pacientes en estado crítica<sup>1</sup>. Evidencia reciente sugiere que su uso puede estar asociado al desarrollo de lesión renal. El alto contenido en cloro de la solución salina al 0.9% lleva a efectos fisiopatológicos en animales experimentales y seres humanos clínicamente sanos. En algunos estudios aleatorizados se ha confirmado la presencia de acidosis metabólica hiperclorémica asociada al uso de solución salina al 0.9%, pero no se ha logrado establecer un beneficio respecto al uso de soluciones cristaloides balanceadas.<sup>2</sup>

Las complicaciones del uso de solución salina al 0.9% más reportadas en pacientes postquirúrgicos y enfermos en estado crítico son la aparición de lesión renal aguda y la necesidad de terapia sustitutiva renal, y la hipercloremia patológica aumenta la mortalidad en el periodo postoperatorio.<sup>3</sup>

La base fisiológica para estas afirmaciones es que el cloro se excreta principalmente por vía renal, aproximadamente 19,440 mmol se filtran diariamente por los riñones, siendo reabsorbidos el 99.1%, dejando sólo una excreción diaria de 180 mmol. La administración de soluciones intravenosas ricas en cloro es la causa principal de hipercloremia en pacientes en la Unidad de Terapia Intensiva.<sup>4</sup>

El uso de una adecuada solución intravenosa es actualmente un reto para el personal médico de unidades de terapia intensiva, donde la hipervolemia, la hipercloremia y diversos trastornos hidroelectrolíticos deben tratar de evitarse.

La intención de llevar a los pacientes post reanimación a un balance hídrico seco o neutro es una tendencia que trata de mejorar las tasas de sobrevivencia y de evitar la aparición de lesión renal aguda. Para este objetivo, el uso conservador de las soluciones

intravenosas, uso de diuréticos o incluso la terapia de sustitución renal temprana parece tener un efecto importante.<sup>5</sup>

La intención de este estudio es correlacionar los resultados obtenidos post reanimación hídrica en pacientes que durante su estancia en la Unidad de Terapia Intensiva les fue administrada ya sea solución salina al 0.9% o solución Hartmann y así hacer un comparativo de la incidencia, prevalencia y complicaciones de la presentación de lesión renal aguda en estos dos grupos de pacientes.

### **Marco Teórico**

La lesión renal aguda se encuentra presente hasta en un 65% de pacientes hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva<sup>6</sup>, varios estudios han demostrado que la incidencia de lesión renal aguda en pacientes hospitalizados incrementan la mortalidad.<sup>7</sup>

Diversas maniobras terapéuticas se han implementado para detectar la lesión renal aguda de manera temprana y para dar un adecuado manejo hídrico que ayude a los pacientes a restablecer la función renal y así mejorar los resultados y el pronóstico de los enfermos que egresan de la Unidad de Terapia Intensiva.

Los pacientes enfermos en estado crítico presentan múltiples mecanismos de lesión renal aguda, siendo uno de los más importantes el estado hemodinámico al presentar estados prolongados de hipoperfusión renal debidos a hipotensión arterial. Dentro de las maniobras terapéuticas utilizadas en las unidades de pacientes críticos, la primer intervención suele ser la administración de retos o cargas de volumen para reanimación hídrica, aunque al realizar estos procedimientos se puede virar al otro extremo de la sobre carga de volumen.

Continua siendo un tema de amplia discusión y controversial el uso correcto y adecuado tanto del tipo como de la cantidad de fluidos intravenosos para reanimación hídrica. Diversas herramientas clínicas y estadísticas se han implementado para contestar la interrogante de si un paciente se beneficiaría o no de la administración de volumen, aún así la sobre carga hídrica sigue siendo un problema común en las unidades de terapia intensiva.

El exceso de soluciones intravenosas se ha relacionado con la presencia de lesión renal aguda, dentro de la fisiopatología que comprende esta relación con la lesión renal intervienen múltiples factores, entre ellos el edema glomerular formado por la sobre carga hídrica y la posible hipercloremia relacionada con el uso de soluciones cristaloides ricas en cloro, como la solución salina al 0.9%.<sup>8</sup>

Desde la publicación del trabajo de Rivers, et al., (2001) la administración temprana de fluidos intravenosos y vasopresores se ha convertido en la piedra angular de la terapia guiada por metas en enfermos críticos que se presentan con choque séptico. Este estudio aleatorizó a 130 pacientes en el departamento de urgencias para ser tratados con la terapia de metas tempranas y a 133 para ser tratados con la terapia convencional. La terapia temprana guiada por metas incluyó la administración de cristaloides, coloides, vasopresores y hemoderivados. La mortalidad fue significativamente menor en los pacientes dentro del bloque de terapia temprana guiada por metas (30.5 vs 46.5%,  $p=0.009$ )<sup>9</sup>. La incidencia de lesión renal aguda en estos pacientes no fue reportada, razón por la cual no se conoce si el seguimiento de metas tempranas en la reanimación puede o no estar ligado a sobre carga hídrica y por consiguiente a la incidencia de lesión renal aguda. Esta asociación surge del hecho de que ambos grupos reportaron haber recibido más de 13 litros de soluciones intravenosas en las primeras 72 horas.

Posteriormente en 2014 el estudio ARISE realizado en 51 centros hospitalarios en Australia y Nueva Zelanda se aleatorizaron 1600 pacientes, 796 en el grupo de terapia de temprana y 804 en el grupo de terapia convencional. Los resultados no mostraron una relación estadísticamente significativa en cuanto a la mortalidad a 90 días en ambos grupos, así como en los objetivos secundarios, siendo uno de ellos la necesidad de terapia de reemplazo renal en ambos grupos.<sup>10</sup> Con estos resultados la necesidad de reanimar a pacientes con cantidades abundantes de volumen cristaloides, coloides o hemoderivados queda un tanto sombría y su relación con la sobre carga hídrica y la lesión renal aguda queda también en campo de estudio.

En el manejo de la reanimación hídrica, el uso de la solución intravenosa ideal (cristaloide, coloide, gelatina, dextranos, albúmina) es aún controversial. Se cree que el uso de soluciones cristaloides puede exacerbar el edema pulmonar y periférico al fugarse del contenido intravascular. Mientras que los coloides pueden permanecer más tiempo

dentro del espacio intravascular reduciendo la cantidad de volumen a utilizar, la permeabilidad capilar, el nivel de albúmina y la fuga de líquidos.<sup>11</sup> Sin embargo el uso de coloides ha sido relacionado con resultados adversos en cuanto a la función renal.<sup>12</sup>

Recientemente el grupo de la Iniciativa Global de resultados renales (KDIGO) por sus siglas en inglés ha recomendado que la solución intravenosa utilizada para reanimación debiera ser solución de tipo cristaloides sobre coloides, en pacientes en riesgo de presentar lesión renal aguda en ausencia de choque hemorrágico. Esta recomendación se basa en los efectos adversos vistos en la administración de coloides, en especial dextrans en comparación con la administración de soluciones cristaloides, sobre todo en cuanto a mortalidad, incidencia de lesión renal aguda y necesidad de terapia de reemplazo renal.

En 2011 se realizó una revisión de Cochrane con base en 56 estudios clínicos aleatorizados y se concluyó que los coloides no son superiores a los cristaloides isotónicos para reanimación hídrica en términos de mortalidad en pacientes con trauma, quemaduras o post-quirúrgicos.<sup>13</sup>

### **Hipótesis**

En años previos la reanimación hídrica en pacientes críticos estaba predeterminada con el uso de solución salina 0.9%. Evidencia reciente sugiere que el uso de soluciones hiperclorémicas pueden llevar al paciente a una mayor incidencia de lesión renal aguda.

En los últimos dos años la tendencia en la prescripción de soluciones intravenosas para reanimación en pacientes en la Unidad de Terapia Intensiva ha cambiado, últimamente se utilizan más soluciones balanceadas, siendo la más balanceada disponible en México la solución Hartmann.

En este trabajo tenemos la hipótesis de que los pacientes admitidos en la Unidad de Terapia Intensiva durante 2013 presentaban mayor incidencia de lesión renal aguda puesto que eran reanimados con mayor cantidad de solución salina 0.9% que los pacientes ingresados en la actualidad. Compararemos dos grupos de pacientes en dos períodos de tiempo distintos (años 2013 y 2015) y analizaremos la incidencia de lesión

renal aguda en ambos así como la cantidad y tipo de soluciones intravenosas utilizadas en ambos grupos.

## **Objetivos del Estudio**

### **Objetivo primario:**

Medir la incidencia de lesión renal aguda en la UTI y su relación al uso de solución fisiológica 0.9%

### **Objetivos secundarios:**

- Medir la incidencia de lesión renal aguda en la UTI asociada al uso de solución Hartmann
- Medir el cambio en la tendencia a usar soluciones de reanimación balanceada en la UTI y determinar si éste ha sido favorable para la protección renal de los pacientes en la UTI

## **Pacientes y Métodos**

### **Diseño del Estudio**

#### **Estudio de Casos y Controles históricos:**

Es un estudio controlado histórico retrospectivo con rama prospectiva. Se trata de establecer una fecha en concreto para a partir de ese momento durante dos meses consecutivos dar seguimiento diario a los pacientes ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva, y así llevar un registro día con día de la cantidad y tipo de soluciones administradas, así como de la cifra diaria de creatinina y el balance parcial de líquidos. Se documentará cuando se presente lesión renal aguda, si es que se presenta.

Posteriormente se comparará este grupo de pacientes con los pacientes ingresados durante el mismo período de tiempo pero en el año 2013 a la Unidad de Terapia Intensiva.

### **Descripción y definición de los grupos**

#### Grupo de casos:

Se definirá al grupo de casos como los pacientes admitidos a la Unidad de Terapia Intensiva en el período de tiempo comprendido del 1 de Julio del 2015 al 30 de Agosto del 2015, que hayan tenido indicación médica de reanimación con líquidos intravenosos.

#### Grupo de controles:

En retrospectiva se definirá como el grupo de pacientes ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva en el período de tiempo comprendido entre el 1 de Julio del 2013 y el 30 de Agosto del 2013.

### **Selección de Pacientes**

#### Grupo control pacientes históricos:

- Pacientes ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva entre el 1 de Julio del 2013 y el 30 de Agosto del 2013, en reanimación con soluciones intravenosas, mayores de 18 años, sin el antecedente de enfermedad renal crónica.

### Grupo de casos:

- Pacientes ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva entre el período de 1 de Julio del 2015 y el 30 de Agosto del 2015, en reanimación con soluciones intravenosas, mayores de 18 años, sin el antecedente de enfermedad renal crónica.

### Criterios de exclusión:

- Pacientes menores de 18 años
- Pacientes con antecedente de enfermedad renal crónica en tratamiento con hemodiálisis

### **Variable del objetivo primario**

- Aparición de lesión renal aguda
- Cantidad de soluciones (mL) y tipo de soluciones administradas

### **Variables del objetivo secundario**

- Días de estancia en UTI
- Mortalidad
- Necesidad de hemodiálisis

### **Determinación del tamaño de la muestra:**

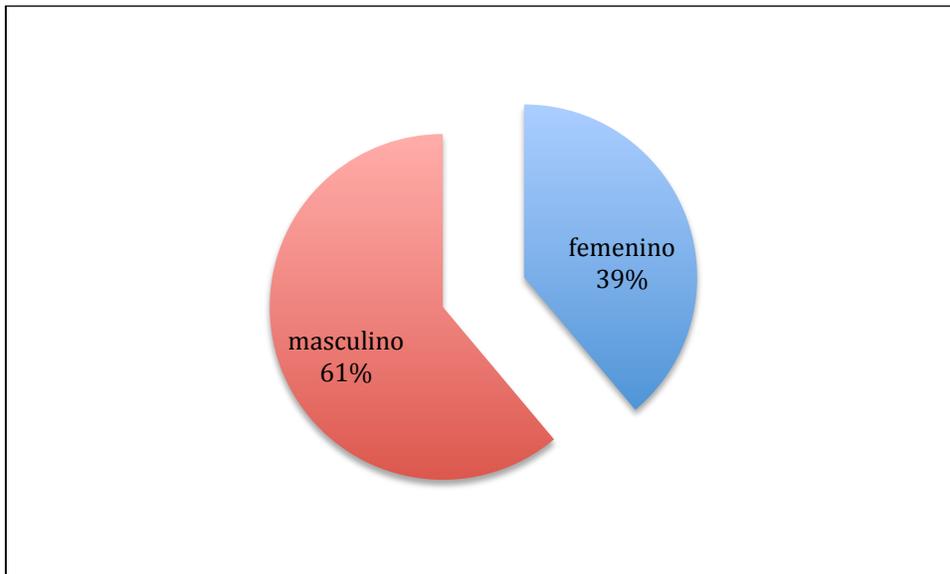
Todos los pacientes ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva en el período de tiempo establecido y que cumplan los criterios de inclusión.

## Resultados

En el transcurso del mes de Junio-Julio de 2013, 40 pacientes fueron ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Español. Del total de pacientes se excluyeron 10 pacientes, quedándonos con una muestra de 30 pacientes (n=30), el 36.6% eran mujeres (n=11) y el 63.3% hombres (n=19) (tabla 1). La edad promedio de los pacientes fue de 64.5 años, correspondiendo a 70 años en mujeres y 61.3 años de edad en hombres.

Tabla 1. Distribución por género en grupo control

Sexo	Número	Porcentaje
Femenino	11	36.66
Masculino	19	63.33



Distribución por género.

El 40% de los pacientes (n=12) tenían diagnóstico de Hipertensión Arterial Sistémica, el 30% (n=9) Diabetes Mellitus, mientras que el 23.3% Sepsis (n=7); el 6.6% (n=2) usaban AINES.

De acuerdo con el motivo de ingreso: el 86.6% fue médico (n=26), el 10% (n=3) ingresó como cirugía programada y el 3.3% cirugía urgente (n=1).

Se tomó en cuenta la escala SOFA a su ingreso encontrándose un 30% con puntaje de 0-2 (n=9), el 13.3% de 3-4 (n=4), 40% con puntaje de 5-10 (n=12) y un 16.6% (n=5) con un SOFA > 10.

El 93.3% de los pacientes (n=28) no se conocían con patología renal previa.

El 40% de los pacientes (n=12) desarrollaron falla renal durante su estancia en la Unidad de Terapia Intensiva.

Tomando en cuenta la clasificación de lesión renal aguda AKI, el 20% (n=6) desarrollaron lesión renal aguda grado 1 y el 16.6% (n=5) lesión renal aguda grado 2.

Durante los meses de Junio-Julio de 2015, 35 pacientes fueron ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva

Tabla 2. Características basales grupo control

Características basales	
Total de pacientes	30
Femenino	11
Masculino	19
HAS	12
DM2	9
AINES	2
Sepsis	7
Dx Médico	26
Qx urgente	1
Cx programada	3
SOFA 0-2	9
SOFA 3-4	4
SOFA 5-10	12
SOFA > 10	5

Tabla 3. Análisis estadístico grupo control

<b>Parámetro</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>	<b>IC 95%</b>
edad	0.76	- 1.95	0.05	0.59 – 1.00
HAS	1201.06	1.73	0.083	0.39 - 36
DM2	22.6	1.26	0.207	0.17 - 287
Balance max.	0.99	- 1.50	0.13	0.99 – 1.00
Sepsis	7.46	0.71	0.47	0.03 - 185
Sol.Salina 0.9% total	0.99	- 1.22	0.22	0.99 – 1.00
Sol.Hartmann total	1.00	1.25	0.21	0.99 – 1.00

En la rama prospectiva de este estudio se incluyeron como candidatos todos los pacientes admitidos a la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) general de dos Hospitales privados entre el 1/07/2015 al 30/08/2015. Se excluyeron aquellos con remplazo renal crónico y estancia menor a 24 horas.

Se recabaron diariamente datos sobre el balance de líquidos (BL), criterios de lesión renal (LR) y tipo y cantidades de soluciones administradas.

La relación de cantidades entre solución salina y Hartmann (Hartman total/salina total) fue estudiada mediante análisis multivariado.

Se incluyeron 36 pacientes, 28 de un Hospital y 8 en el otro, a 14 (36%) se les diagnosticó LR; el BL promedio fue de  $2275 \pm 1761$  m.

Del total de pacientes incluidos 22 fueron hombres y 14 mujeres, 32 no se conocían con falla renal previa, 12 presentaban antecedentes de hipertensión arterial sistémica, 7 eran diabéticos y 1 tenía el antecedente de haber consumido AINES en los últimos 7 días.

La relación entre salina y Hartman no presentó asociación independiente con la LR ( $p=0.98$ ; IC 95% 0.92-1.08).

Tabla 4. Distribución por género de grupo de estudio

femenino	14
masculino	22

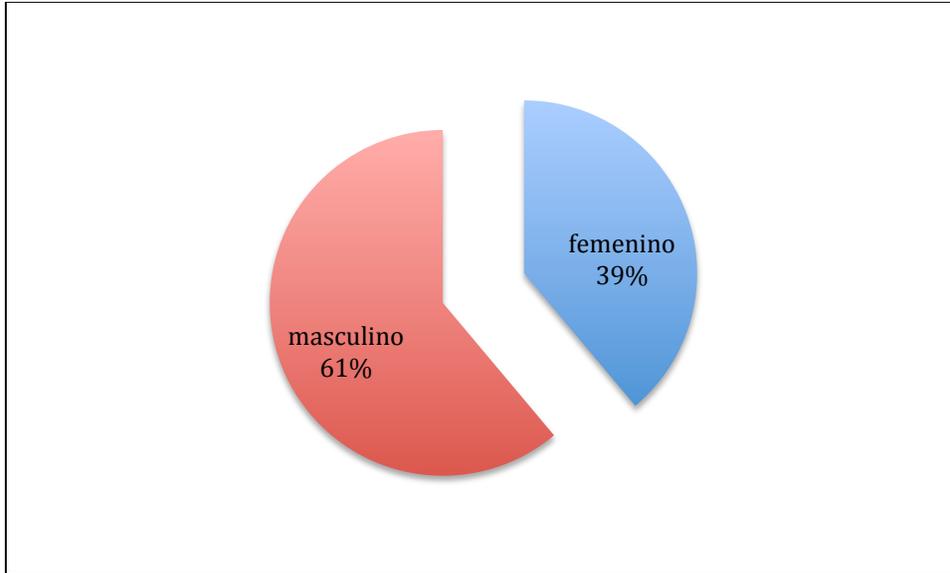


Tabla 5. Características basales. Pacientes grupo de estudio.

Características basales	
Total de pcientes	36
Femenino	14
Masculino	22
HAS	10
DM2	4
AINES	6
Sepsis	6
Dx Médico	25
Qx urgente	2
Cx programada	1
SOFA 0-2	12
SOFA 3-4	6
SOFA 5-10	10
SOFA > 10	1

Tabla 5. Análisis estadístico grupo de estudio.

Falla renal	Riesgo relativo	Z	p	IC 95%
<b>Género</b>	0.21	-0.15	0.12	0.02 – 1.5
<b>Edad</b>	1.01	0.34	0.73	0.94 – 1.07
<b>Sepsis</b>	2.37	0.67	0.50	0.19 - 29.25
<b>Relación con sol.</b>	1.00	0.01	0.98	0.92 – 1.08
<b>Coloides</b>	22.44	1.74	0.08	0.67 – 750.4
<b>SOFA</b>	1.03	0.15	0.88	0.65 – 1.62
<b>Balance max. 24 h.</b>	1.00	1.59	0.11	0.99-1.00
<b>Balance pico</b>	0.99	-1.19	0.23	0.99 – 1.00
<b>Constante</b>	0.13	-0.91	0.36	0.00 – 10.08

Gráfico 1. Balance máximo grupo de estudio

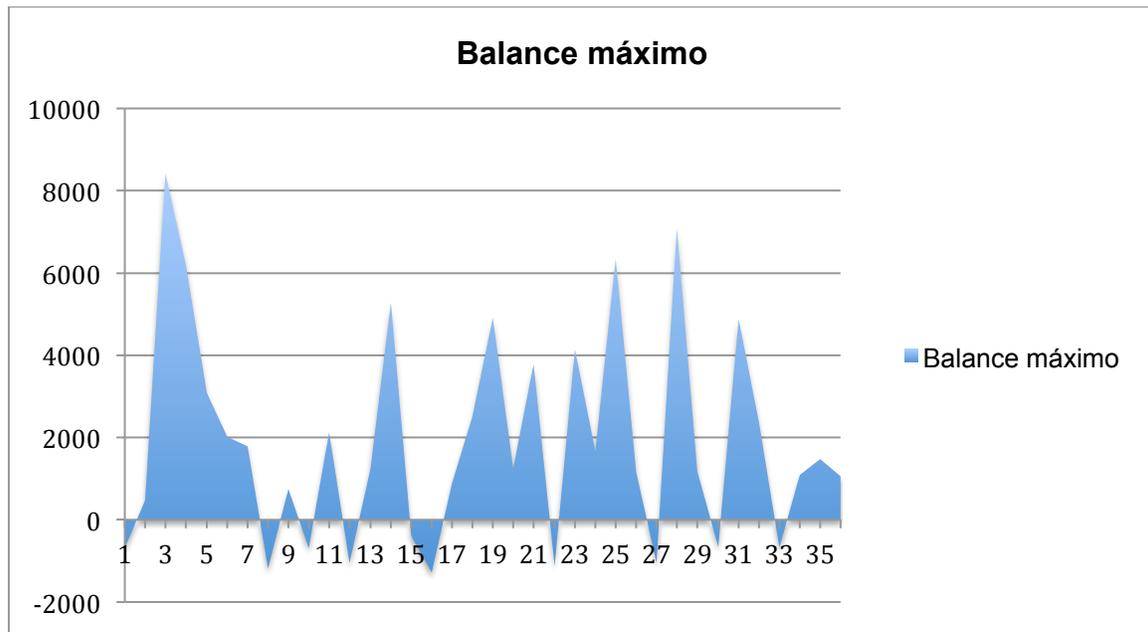
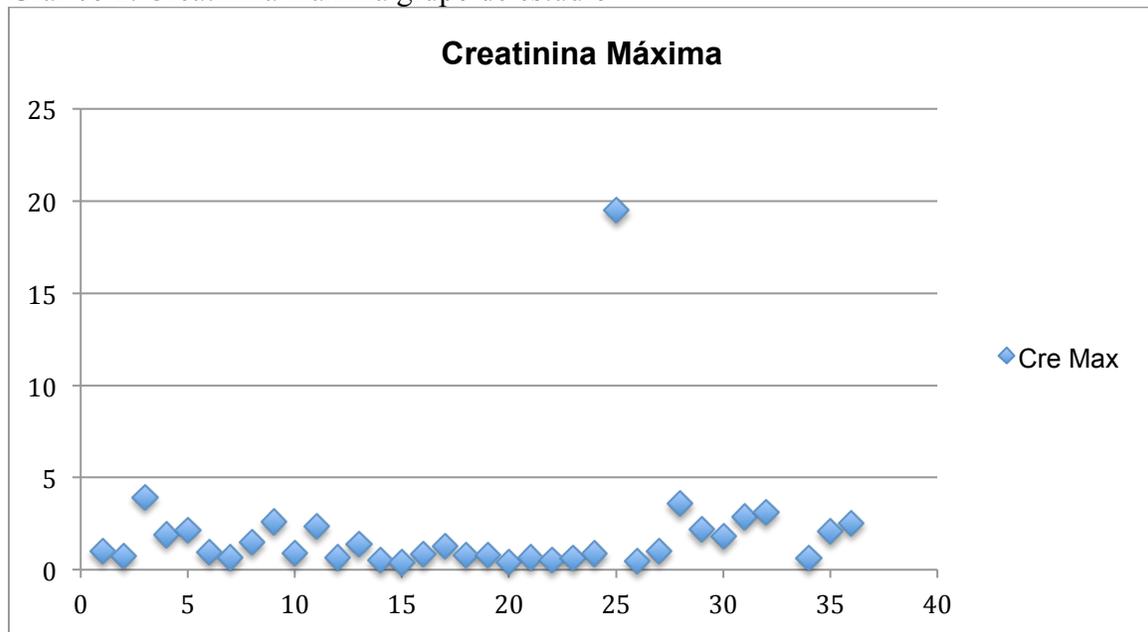


Gráfico 2. Creatinina máxima grupo de estudio



### Análisis y Discusión

En el análisis de solución intravenosa con test de Mann-Whitney para relación con falla renal el resultado fue  $p=0.88$  para solución fisiológica 0.9% y  $p= 0.24$  para solución Hartman. No hay asociación estadísticamente significativa con tipo y cantidad de soluciones intravenosas administradas lesión renal aguda en este estudio.

Diversos estudios se han realizado para tratar de demostrar el aumento en la incidencia de lesión renal aguda secundaria al uso de solución salina 0.9%. Hasta el momento continúa siendo un tema controversial el hecho de cual solución y qué cantidad indicar en un paciente que ingresa a la unidad de terapia intensiva por una enfermedad crítica.

La hipótesis planteada al inicio de este trabajo, en donde suponíamos que el hecho de utilizar mayor cantidad de solución intravenosa de tipo salina 0.9% en los años previos se vería asociado a un aumento en la tasa de incidencia de lesión renal aguda, y que con el advenimiento de las publicaciones recientes que evidencian el daño que puede causar dicha solución, se vería un cambio importante en el uso de soluciones intravenosas queda parcialmente descartada al no encontrarse asociación estadísticamente significativa entre

el uso de algún tipo de solución con la incidencia de lesión renal en pacientes hospitalizados en la unidad de terapia intensiva.

Es un hecho que actualmente en cuanto a la atención de pacientes en estado crítico se refiere existe el consenso de que menos es más. Menos es más en cuanto a reanimación hídrica, días de ventilación mecánica y días de catéteres venosos o urinarios. Es por eso que el uso de soluciones intravenosas es un punto de mucho análisis y discusión en las unidades de terapia intensiva.

Existe la tendencia a utilizar soluciones balanceadas para evitar la hipercloremia, en México entonces existe la inclinación por más solución Hartmann y menos solución salina 0.9%, la realidad es que este cambio en la forma de prescribir las soluciones cristaloides de reanimación no ha impactado la mortalidad, los días de estancia en la Unidad de Terapia Intensiva o la incidencia de lesión renal aguda.

La teoría acerca de los cambios fisiológicos que ocasiona la infusión de solución salina 0.9% es muy interesante, aunque en la práctica quizá no se haya demostrado de manera tangible. En las unidades de terapia intensiva la solución salina 0.9% es y seguirá siendo una de las soluciones intravenosas más utilizadas, no sólo como solución para reanimación o como solución de mantenimiento (aunque éste es otro concepto que poco a poco se ha ido eliminando de las unidades críticas), si no como medio de dilución y preparación de múltiples infusiones de medicamentos de alto riesgo (vasopresores, sedantes, electrolitos). En este estudio al contabilizar los mililitros de solución empleados se tomaron en cuenta todo tipo de infusión intravenosa que el paciente tuvo y no se encontró asociación entre la mayor cantidad de solución salina 0.9% y el desarrollo de lesión renal aguda.

Aunque este estudio no demuestra una clara asociación entre el uso de solución salina 0.9% y la presencia de lesión renal aguda, sí se observó un cambio en la manera de usar las soluciones intravenosas con respecto a años previos, y así mismo se observó que el único factor que presentó una asociación estadística significativa utilizando análisis multivariado y U de Mann Whitney fue la presencia de un balance positivo acumulado. Estos datos coinciden con información científica reciente y vuelven a hacernos ver que en el paciente en estado crítico menos es más.

## Conclusiones

Es necesario tener en cuenta una prescripción adecuada del tipo y cantidad de soluciones intravenosas a utilizar, ya que se ha observado que la sobre carga de volumen puede afectar negativamente a la función renal.

Este estudio no encontró asociación independiente entre la cantidad y el tipo de solución y la Lesión Renal, aunque se tiene la limitación de haber sido un estudio con una muestra pequeña y en un período de tiempo corto.

Se evidencia una clara tendencia a no utilizar o utilizar en menor medida la solución salina 0.9%, sin embargo en el contexto del paciente crítico que requiere de múltiples infusiones intravenosas se ve difícil mas no imposible llegar a retirar de nuestra prescripción dicha solución.

En retrospectiva hace dos años en esta unidad de terapia intensiva se utilizaba parcialmente mayor cantidad de solución salina, en la actualidad la tendencia de menos es más en el manejo de paciente crítico ha ido permeando nuestra forma de prescribir soluciones intravenosas para reanimación o para mantenimiento.

El cambio en el uso de soluciones intravenosas no ha significado hasta este momento un cambio en cuanto a la presencia de menor lesión renal aguda en nuestros pacientes, pero sí ha impactado en la tendencia de utilizar menor cantidad de volumen en soluciones intravenosas, tratando de evitar así la sobre carga hídrica y las complicaciones que ésta conlleva. En este estudio no se encontraron diferencias significativas entre el uso de una u otra solución intravenosa, pero apoyamos la tendencia actual de un uso pensado y racionado de soluciones intravenosas a aquel paciente que lo requiera, para así ayudar a una progresión adecuada, rápida y efectiva de nuestros pacientes en las unidades de terapia intesiva.

## Bibliografía

- Chertow GM, Burdick E, Honour M, Bonventre JV, Bates DW. Acute kidney injury, mortality, length of stay, and costs in hospitalized patients. *J Am Soc Nephrol.* 2005;16:3365-3370.
- Payen D, de Pont AC, Sakr Y, et al. A positive fluid balance is associated with a worse outcome in patients with acute renal failure. *Crit Care.* 2008;12:R74.
- Rivers E, Nguyen B, Havstad S, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med.* 2001;345:1368-1377.
- *N Engl j med* 371; october 16, 2014
- Jacob M, Chappell D, Conzen P, Wilkes MM, Becker BF, Rehm M. Small-volume resuscitation with hyperoncotic albumin: A systematic review of randomized clinical trials. *Crit Care.* 2008;12:R34.
- Perel P, Roberts I. Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011;3: CD000567.
- Dileep N. Lobo and Sherif Awad. Should chloride-rich crystalloids remain the mainstay of fluid resuscitation to prevent 'pre-renal' acute kidney injury?: con. *Kidney International* (2014) 86, 1096–1105
- Nor'azim Mohd Yunos, MD, et. al. Association Between a Chloride-Liberal vs Chloride-Restrictive Intravenous Fluid Administration Strategy and Kidney Injury in Critically Ill Adults. *JAMA*, October 17, 2012—Vol 308, No. 15

- Annie-Claire Nadeau-Fredette and Josee Bouchard. Fluid Management and Use of Diuretics in Acute Kidney Injury. *Advances in Chronic Kidney Disease*, Vol 20, No 1 (January), 2013: pp 45-55
- Mélanie Godina Josée Bouchardb Ravindra L. Mehtac. Fluid Balance in Patients with Acute Kidney Injury: Emerging Concepts. *Nephron Clin Pract* 2013;123:238–245
- Nor'azim Mohd Yunos, et. al. Bench-to-bedside review: Chloride in critical illness. *Critical Care* 2010, 14:226.
- Sushrut S. Waikar, et. al. Diagnosis, Epidemiology and Outcomes of Acute Kidney Injury. *Clin J Am Soc Nephrol* 3: 844-861, 2008
- Glenn M. Chertow, et. al. Acute Kidney Injury, Mortality, Length of Stay, and Costs in Hospitalized Patients. *J Am Soc Nephrol* 16: 3365–3370, 2005.
- Qiao Shi, et. al. Acute Renal Injury in Sodium Taurocholate-Induced Severe Acute Pancreatitis by Inhibiting ROS and NF-B Pathway. *Hindawi*

**ANEXOS**  
**HOJA DE DATOS**



HOSPITAL ESPAÑOL

HOSPITAL ESPAÑOL DEL MEXICO  
UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA  
PROTOCOLO DE ESTUDIO  
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

**1. Características basales:**

<b>Nombre del Paciente</b>			
<b>No. Expediente</b>		No. Paciente	
<b>Edad</b>		Peso	
<b>Género</b>		Estatura	
<b>Motivo ingreso</b>	Médico	Qx urgente	Qx programado
<b>Patología Renal previa</b>	Proteinuria	ERC 1 / ERC 2	ERC 3 / ERC 4
	Trasplante renal		No se conoce
<b>Dx Ingreso</b>			

Creatinina Previa	
SAPS 3 (%)	
Hipertensión Arterial	Sí No
Diabetes Mellitus	Sí No
AINES	Sí No
IECA	Sí No
Cloro al ingreso	

**2. Variables primeras 24 horas de estancia en UTI:**

Creatinina Máxima		SOFA	Total	
BUN			Cardiovascular	
Balance de líquidos			Respiratorio	

Ventilación Mecánica			Renal	
Soluciones Totales (mL)			Hepático	
Sol. Fisiológica 0.9% (mL)			Hematológico	
Sol. Hartmann (mL)			Neurológico	
Coloides (mL)		Sepsis	Sí No	
Otros				

### 3. Seguimiento diario:

Cre de ingreso:

Fecha							
Diuresis total 24 horas							
Creatinina							
Balance de líquidos							
Sol. Fisiológica 0.9% (mL)							
Sol. Hartmann (mL)							
Coloides (mL)							
Otros (mL)							
TRR	Sí No						

Fecha							
Diuresis total 24 horas							
Creatinina							
Balance de líquidos							
Sol. Fisiológica 0.9% (mL)							
Sol. Hartmann (mL)							
Coloides (mL)							
Otros (mL)							
TRR	Sí No						

### 4. Resultados:

Estado al egreso de UTI	Vivo	Muerto
Estado al egreso Hospital	Vivo	Muerto
Cloro al egreso		

Elaborado por:

Dr. José de Jesús Zaragoza

Dr. Héctor Toledo

Dr. Faustino Rentería

---

<sup>1</sup> N Engl j med 369;13

<sup>2</sup> Kidney International (2014) 86, 1096–1105

<sup>3</sup> ibidem

<sup>4</sup> Mohd Yunos *et al.* *Critical Care* 2010, **14**:226

<sup>5</sup> Nephron Clin Pract 2013;123:238–245

<sup>6</sup> Advances in Chronic Kidney Disease, Vol 20, No 1 (January), 2013: pp 45-55

<sup>7</sup> Chertow GM, Burdick E, Honour M, Bonventre JV, Bates DW. Acute kidney injury, mortality, length of stay, and costs in hospitalized patients. *J Am Soc Nephrol.* 2005;16:3365-3370.

<sup>8</sup> Payen D, de Pont AC, Sakr Y, et al. A positive fluid balance is associated with a worse outcome in patients with acute renal failure. *Crit Care.* 2008;12:R74.

<sup>9</sup> Rivers E, Nguyen B, Havstad S, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med.* 2001;345:1368-1377.

<sup>10</sup> N Engl j med 371; october 16, 2014

<sup>11</sup> Jacob M, Chappell D, Conzen P, Wilkes MM, Becker BF, Rehm M. Small-volume resuscitation with hyperoncotic albumin: A systematic review of randomized clinical trials. *Crit Care.* 2008;12:R34.

<sup>12</sup> Perel P, Roberts I. Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011;3: CD000567.

<sup>13</sup> Ibidem