

Uso de soluciones intravenosas y su relación con la lesión renal aguda en la Unidad de Terapia Intensiva

Faustino J Rentería Díaz,* José J Zaragoza Galván,* Ulises W Cerón Díaz*

RESUMEN

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

Métodos: Sostuvimos la hipótesis de que los pacientes admitidos en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) durante 2013 presentaban mayor incidencia de lesión renal aguda, puesto que eran reanimados con mayor cantidad de solución salina al 0.9% que los pacientes ingresados en la actualidad. Comparamos dos grupos de pacientes en dos periodos distintos (años 2013 y 2015). Se recabaron diariamente datos sobre el balance de líquidos (BL), criterios de lesión renal (LR) y tipo y cantidades de soluciones administradas.

Resultados: Durante el periodo entre julio y agosto de 2013 se incluyó un total de 30 pacientes y durante el periodo comprendido entre julio y agosto de 2015 se incluyeron 36, obteniendo un tamaño de muestra de 66 pacientes ($n = 66$). No se encontró asociación estadísticamente significativa en cuanto al tipo y cantidad de solución cristalóide administrada con respecto a la presencia de lesión renal aguda ($p = 0.8$) y días de estancia en la UTI ($p = 0.45$). Se observó asociación estadísticamente significativa entre lesión renal y el uso de coloides como solución intravenosa ($p = 0.01$).

Conclusiones: Actualmente se tiene una tendencia a utilizar más soluciones intravenosas balanceadas, la lesión renal aguda debe prevenirse en la UTI.

Palabras clave: Lesión renal aguda, soluciones intravenosas, hipercloremia, terapia intensiva.

SUMMARY

Introduction: Acute Kidney Injury (AKI) is defined as an elevation of serum creatinine of 0.3 mg/dL and more, or as the presence of low urine output for less than 0.3 mL/kg/hour for at least six hours.

Methods: We had the hypothesis that the patients admitted to the Intensive Care Unit (ICU) during 2013 used to have high incidence of AKI because they were resuscitated with more saline 0.9% solution than patients today. We compare two groups of patients in different periods of time (years 2013 and 2015). We recorded every day different data like fluid balance (FB), criteria of acute kidney injury (AKI) and type and quantity of intravenous fluids.

Results: During the period of July-August 2013 we included 30 patients, and during the lapse of time of July-August 2015 we included 36 patients, for a total number of 66 patients ($n = 66$). There was no statistic association between the type or the quantity of crystalloid intravenous fluid administered with the incidence of AKI ($p = 0.8$) and the length of ICU stay ($p = 0.45$). We found only statistic significance between AKI and the use of colloids as an intravenous fluid ($p = 0.01$).

Conclusions: Nowadays we have the trend of use more balance intravenous fluids, the acute kidney injury has to be forewarned and avoided in the ICU.

Key words: Acute kidney injury, intravenous fluids, hyperchloremia, Intensive Care Unit.

RESUMO

A lesão renal aguda é definida como uma elevação da creatinina de 0.3 mg/dL ou uma diminuição do fluxo urinário nas últimas 6 horas em qualquer paciente.

Métodos: Nossa hipótese foi que os pacientes admitidos na Unidade de Terapia Intensiva durante 2013 apresentaram uma maior incidência de lesão renal aguda, devido a que foram reanimados com maior quantidade de solução salina 0.9% que os pacientes admitidos atualmente. Comparou-se dois grupos de pacientes em dois períodos de tempo diferentes (2013 e 2015). Recoletamos diariamente os dados sobre o balance de líquidos (BL), critérios de lesão renal (LR), tipo e quantidades de soluções administradas.

Resultados: Durante o período de Julho-Agosto de 2013, foram incluídos um total de 30 pacientes e durante o período compreendido entre Julho-Agosto de 2015 foram incluídos 36 pacientes, dando um tamanho de amostra de 66 pacientes ($n = 66$). Não encontramos uma associação estatisticamente significativo em quanto ao tipo e quantidade de solução cristalóide administrada, no que diz respeito a apresentação da lesão renal aguda ($p = 0.8$) e dias de permanência na UTI ($p = 0.45$). Encontramos uma associação estatisticamente significativa entre a lesão renal e o uso de colóides como solução intravenosa ($p = 0.01$).

Conclusões: Atualmente existe uma tendência para utilizar soluções intravenosas mais equilibradas, devemos prevenir a lesão renal aguda na UTI.

Palavras-chave: Lesão renal aguda, soluções intravenosas, hipercloremia, terapia intensiva.

INTRODUCCIÓN

La lesión renal aguda se define como una elevación de la creatinina mayor de 0.3 mg/dL o una disminución en los flujos urinarios en las últimas seis horas en cualquier paciente. Es una de las entidades clínicas que comúnmente se observan en la UTI, ya sea como factor determinante de ingreso o como 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 crítico.¹ 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.²

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, la necesidad de terapia sustitutiva renal y la hipercloremia patológica que aumenta la mortalidad en el periodo postoperatorio.³

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 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 UTI.⁴

El uso adecuado de solución intravenosa es actualmente un reto para el personal médico de la UTI donde la hipervolemia, la hipercloremia y diversos trastornos hidroelectrolíticos deben tratar de evitarse.

La intención de llevar a los pacientes postreanimación 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 soluciones intravenosas, el uso de diuréticos o incluso la terapia de sustitución renal temprana parece tener grandes efectos.⁵

* Médico adscrito a la Unidad de Terapia Intensiva. Hospital Español de México.

La intención de este estudio es correlacionar los resultados obtenidos postreanimación hídrica en pacientes que durante su estancia en la UTI 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 presencia de lesión renal aguda en estos dos grupos de pacientes.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo primario

Medir la incidencia de lesión renal aguda en la UTI y su relación con el 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 trató de establecer una fecha en concreto para, a partir de ese momento y durante dos meses consecutivos, dar seguimiento diario a los pacientes ingresados en la UTI y 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. En caso de detección de lesión renal aguda, se documentó su presencia.

Posteriormente se comparó este grupo con los pacientes ingresados en la UTI durante el mismo periodo, pero en el año 2013.

Descripción y definición de los grupos

Grupo de casos

Se definió el grupo de casos como los pacientes admitidos en la UTI en el periodo comprendido del 1 de julio de 2015 al 30 de agosto de 2015 que hayan tenido indicación médica de reanimación con líquidos intravenosos.

Grupo de controles

En retrospectiva se definió como el grupo de pacientes ingresados en la UTI en el periodo comprendido entre el 1 de julio de 2013 y el 30 de agosto de 2013.

Selección de pacientes

Grupo control pacientes históricos

Pacientes ingresados en la UTI entre el 1 de julio de 2013 y el 30 de agosto de 2013 en reanimación con soluciones intravenosas, mayores de 18 años y sin antecedente de enfermedad renal crónica.

Grupo de casos

Pacientes ingresados en la UTI entre el periodo de 1 de julio de 2015 y el 30 de agosto de 2015 en reanimación con soluciones intravenosas, mayores de 18 años y sin 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

Determinación del tamaño de la muestra:

Todos los pacientes ingresados en la UTI en el periodo establecido y que cumplan los criterios de inclusión.

RESULTADOS

Durante el periodo de julio a agosto de 2013 se incluyó un total de 30 pacientes y durante el periodo comprendido de julio a agosto de 2015 se incluyeron 36, obteniendo un tamaño de muestra de 66 pacientes ($n = 66$) (*Cuadro I*).

Se realizó un análisis de la relación de solución salina al 0.9%/solución Hartmann para observar en proporción la utilización de las soluciones intravenosas. En cuanto a los resultados con presencia de lesión renal aguda sólo se encontró asociación estadísticamente significativa al uso de coloides en mayor cantidad en el segundo grupo (2015) (*Cuadro II*).

No se detectó asociación estadísticamente significativa en cuanto al tipo y cantidad de solución administrada con respecto a los días de estancia en la UTI ($p = 0.45$) y con presencia de lesión renal aguda ($p = 0.8$).

En el análisis multivariado solamente se observó asociación estadísticamente significativa entre lesión

Cuadro I. Análisis estadístico características basales y variables.

Variable	Grupo 2013 (n = 30)	Grupo 2015 (n= 36)	Total (n= 66)	Valor de p
Edad	66 (52-78)	64 (51.5-73.5)	65 (52-75)	0.6
Femenino	11 (36.6)	18 (50)	29 (43.9)	0.32
Masculino	19 (63.4)	18 (50)	37 (56)	0.21
HAS	12 (40)	12 (33.3)	24 (36.3)	0.61
DM 2	9 (30)	7 (19.4)	16 (44.4)	0.39
AINE	2 (6.6)	12 (33.3)	14 (21.2)	0.014
Dx médico	26 (86.6)	28 (77.7)	54 (81.8)	0.47
Cx programada	3 (10)	4 (11.1)	7 (10.6)	0.47
Cx urgente	1 (3.3)	4 (11.1)	15 (22.7)	0.47
Sepsis	7 (23.3)	11 (30.5)	18 (27.7)	0.58
SOFA ingreso	6 (2-8)	4 (2-7)	5 (2-7)	0.51
Sol. Salina al 0.9% (mL)	2,731.5 (460-4,440)	1,292.2 (407.9 - 2,720)	1,597.1 (455.5 - 3,423)	0.11
Sol. Hartmann (mL)	1,457 (0-5,020)	2,830 (1,191 - 5,225)	2,410 (140 - 5,020)	0.19
Coloides (mL)	3 (10)	10 (27.7)	(19.6)	0.11
Otras sol. (mL)	2,240 (390-3,509)	312.5 (19-1,403)	914.7 (100-2,811)	0.008
Balance global (mL)	(-) 689.5 (- 4,367 - (+) 2,391)	(-) 114 (-2,387 - (+) 1,462.5)	(-) 162.5 (-3,654 - (+) 2,077)	0.77
Balance máximo (mL)	1,117 (- 470 - (+) 2,202)	1,248 (-532 - (+) 3,434.5)	1,210.5 (-470 - (+) 2,369)	0.27
Diuresis por día	1,703 (1,143-2,329.5)	1,834.1 (1,544 - 2,780.2)	1799.9 (1,438.3 - 2,700)	0.17

* Se muestran entre paréntesis valores de rango intercuartil (RIC) y de porcentajes (%).

Cuadro II. Pacientes que presentaron lesión renal aguda.

Resultados	Grupo 2013 (n = 30)	Grupo 2015 (n = 36)	Total (n = 66)	Valor de p
Días en UTI	3 (2-5)	3 (2-4.5)	3 (2-5)	0.45
Falla renal	12 (40)	13 (36.1)	25 (37.8)	0.8

* Se muestran entre paréntesis valores de rango intercuartil (RIC) y de porcentajes (%).

Cuadro III. Análisis multivariado.

Falla renal	Razón de momios (OR)	Intervalo de confianza (IC)	Valor de p
AINE	0.63	0.98 - 4.08	0.63
Sol. Salina al 0.9%	1	0.99 - 1.00	0.07
Sol. Hartmann	1	0.99 - 1.00	0.62
Coloides	9.88	1.47 - 66.05	0.01
Otras	0.99	0.99 - 1.00	0.26
Diuresis diaria	0.99	0.99 - 1.00	0.09
Relación salina/Hartmann	0.96	0.85 - 1.09	0.61

renal y el uso de coloides como solución intravenosa ($p = 0.01$) (Cuadro III).

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Al inicio de este trabajo se planteó la hipótesis en la que se suponía que utilizar mayor cantidad de solución intravenosa de tipo salina al 0.9% en los años previos se asociaría a un aumento en la tasa de incidencia de lesión renal aguda y mediante publicaciones recientes se evidenciaría el daño que puede causar dicha solución, por lo que se vería un cambio sustancial en el uso de soluciones intravenosas, pero queda parcialmente descartada al no demostrarse asociación estadísticamente significativa entre el uso de algún tipo de

solución y la incidencia de lesión renal en pacientes hospitalizados en la UTI.

En lo que se refiere a la atención de pacientes en estado crítico, actualmente existe consenso de que menos es más.⁶ Menos es más en cuanto a reanimación hídrica, días de ventilación mecánica y días de catéteres venosos o urinarios. Por tal motivo el uso de soluciones intravenosas es un punto de análisis profundo y de amplia discusión en las UTI.

Existe la tendencia a utilizar soluciones balanceadas para evitar la hipercloremia, por lo que en México hay una inclinación por más solución Hartmann y menos solución salina al 0.9%, la realidad es que este cambio en la forma de prescribir las soluciones cristaloides de reanimación no ha repercutido en la mortalidad, los días de estancia en la UTI o la incidencia de lesión renal aguda.

CONCLUSIONES

Es necesario tener en cuenta una prescripción adecuada del tipo y cantidad de soluciones intravenosas a utilizar,⁷ ya que se ha observado que la sobrecarga de volumen puede afectar negativamente la función renal.

Este estudio no reveló asociación independiente entre la cantidad y el tipo de solución intravenosa administrada y la incidencia de lesión renal, aunque se tiene la limitación de haber sido un estudio con un tamaño de muestra pequeña y en un periodo corto.

Se evidencia una clara tendencia a no utilizar o utilizar en menor medida la solución salina al 0.9%; sin embargo, en el contexto del paciente crítico que requiere múltiples infusiones intravenosas es difícil mas no imposible llegar a retirar de nuestra prescripción dicha solución.⁸

La teoría sobre los cambios fisiológicos que ocasiona la infusión de solución salina al 0.9% despierta gran interés, aunque en la práctica quizá no se haya demostrado de manera tangible.⁹ En las UTI la solución salina al 0.9% es y seguirá siendo una de las soluciones intravenosas más utilizadas, no sólo como solución para reanimación o de mantenimiento (aunque éste es otro concepto que paulatinamente se ha ido eliminando de las unidades críticas), sino 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 tomó en cuenta todo tipo de infusión intravenosa que el paciente recibió y no se encontró asociación entre la mayor cantidad de solución salina al 0.9% y el desarrollo de lesión renal aguda.

Aunque este trabajo no demostró una clara asociación entre el uso de solución salina al 0.9% y la presencia de lesión renal aguda, sí reveló un cambio en la manera de usar las soluciones intravenosas con respecto a años previos, asimismo se detectó que el único factor que evidenció una asociación estadística significativa utilizando el análisis multivariado y U de Mann Whitney fue la presencia del uso de coloides en la reanimación. Cabe destacar que se empleó mayor cantidad de coloides durante el periodo de estudio (grupo 2015) que durante el periodo control (2013). Estos datos coinciden con información científica reciente y vuelven a demostrarnos que en el paciente en estado crítico menos es más.

En retrospectiva hace dos años en esta UTI se utilizaba parcialmente mayor cantidad de solución salina al 0.9%, 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 menor presencia de lesión renal aguda en nuestros pacientes, pero sí ha impactado en la tendencia a utilizar menor cantidad de volumen en soluciones intravenosas, tratando de evitar la sobrecarga hídrica y las complicaciones que ésta conlleva. El presente estudio no reveló diferencias significativas entre el uso de una u otra solución intravenosa, pero apoyamos la tendencia actual de un uso racional de soluciones intravenosas en el paciente que lo requiera para así ayudar a una progresión adecuada, rápida y efectiva de nuestros pacientes en las UTI.

BIBLIOGRAFÍA

1. Myburgh JA, Mythen MG. Resuscitation fluids. *N Engl J Med*. 2013;369(13):1243-1251
2. Lobo DN, Awad S. Should chloride-rich crystalloids remain the mainstay of fluid resuscitation to prevent 'pre-renal' acute kidney injury? *Kidney Int*. 2014;86:1096-1105.
3. Ibidem
4. Yunos NM, Bellomo R, Story D, Kellum J. Bench-to-bedside review: chloride in critical illness. *Crit Care*. 2010;14:226.
5. 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.
6. 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.
7. Lobo DN, Awad S. Should chloride-rich crystalloids remain the mainstay of fluid resuscitation to prevent "pre-renal" acute kidney injury? *Kidney Int*. 2014;86:1096-1105.
8. Perel P, Roberts I, Ker K. Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;3: CD000567.
9. 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.

LECTURAS RECOMENDADAS

- 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, Spies C, Reinhart K, Vincent JL, 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, Ressler J, Muzzin A, Knoblich B, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med*. 2001;345:1368-1377.
- The ARISE Investigators and the ANZICS Clinical Trials Group. Goal-directed resuscitation for patients with early septic shock. *N Engl J Med*. 2014;371:1496-1506.
- 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, Ker K. Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;3: CD000567.
- Lobo DN, Awad S. Should chloride-rich crystalloids remain the mainstay of fluid resuscitation to prevent "pre-renal" acute kidney injury? *Kidney Int*. 2014;86:1096-1105.
- Yunos NM, Bellomo R, Hegarty C, Story D, Ho L, Bailey M. Association between a chloride-liberal vs chloride-restrictive intravenous fluid administration strategy and kidney injury in critically ill adults. *JAMA*. 2012;308(15):1566-1572.
- Nadeau-Fredette AC, Bouchard J. Fluid management and use of diuretics in acute kidney injury. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2013;20(1):45-55.
- Godina M, Bouchard J, Mehtac RL. Fluid balance in patients with acute kidney injury: emerging concepts. *Nephron Clin Pract*. 2013;123:238-245.
- Yunos NM, Bellomo R, Story D, Kellum J. Bench-to-bedside review: chloride in critical illness. *Crit Care*. 2010;14:226.
- Waikar SS, Liu KD, Chertow GM. Diagnosis, epidemiology and outcomes of acute kidney injury. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2008;3:844-861.
- Qiao Shi, et al. Acute renal injury in sodium taurocholate-induced severe acute pancreatitis by inhibiting ROS and NF- κ B Pathway. Hindawi.

Correspondencia:

Faustino J Rentería Díaz
 Hospital Español de México.
 Avenida Ejército Nacional Núm. 613,
 Col. Granada, Del. Miguel Hidalgo, 11520,
 Ciudad de México.
 Tel: (55) 52559600, extensiones: 1111-1114
 Tel. móvil: (55) 39553432
 E-mail: sgt.tino@gmail.com