



# Sobrecarga hídrica de pacientes con complicaciones obstétricas que requieren terapia de reemplazo renal continua

Fluid overload of patients with obstetric complications requiring continuous kidney replacement therapy

Sobrecarga hídrica de pacientes com complicações obstétricas que requerem terapia de substituição renal contínua

Themis Gwendolyne Aguilar-Arciga,\* Alfonso Estrada-Gutiérrez\*

## RESUMEN

**Introducción:** La sobrecarga hídrica es un fenómeno frecuente cuyo manejo es un elemento clave, ya que se ha relacionado con disfunción orgánica y mayor mortalidad. A la fecha no existe un consenso sobre el manejo óptimo de fluidos para pacientes con lesión renal aguda asociada con complicaciones obstétricas (PR-AKI).

**Objetivo:** Evaluar la sobrecarga hídrica en las pacientes con PR-AKI que requieren terapia de reemplazo renal continua (TRRC).

**Material y métodos:** Se llevó a cabo un estudio observacional, retrospectivo, transversal, comparativo. Se realizó una revisión de expedientes de pacientes con PR-AKI y que requirieron TRRC durante el periodo de enero de 2013-diciembre de 2019 en el Hospital de la Mujer de Morelia.

**Resultados:** Ingresaron a la UCI del Hospital de la Mujer 15 pacientes de 2013-2019. La edad promedio fue de 26.15 años. El peso promedio a su ingreso fue de 75.71 kg con un porcentaje de sobrecarga hídrica de 13.7%. La gravedad de las pacientes según la clasificación APACHE II fue de 23.6 puntos. El promedio de la estancia intrahospitalaria dentro de la UCI fue de 13.1 días, mientras que el promedio de ventilación mecánica asistida fue de 7.5 días.

**Conclusiones:** La sobrecarga hídrica de las pacientes con PR-AKI fue de 13.7%; se asocia a mayores días de estancia dentro de la unidad de cuidados intensivos y más días de ventilación mecánica asistida; sin embargo, no es un factor que indique progresión a enfermedad renal crónica o a la muerte en este grupo de pacientes.

**Palabras clave:** Sobrecarga hídrica, lesión renal aguda, terapia de reemplazo renal continua.

## RESUMO

**Introdução:** A sobrecarga de água é um fenômeno frequente cujo manejo é um elemento chave, uma vez que tem sido relacionado a disfunções orgânicas e maiores mortalidade. Até o momento, não há consenso sobre o manejo ideal de fluidos para pacientes com lesão renal aguda associada a complicações obstétricas (PR-AKI).

**Objetivo:** Avaliar a sobrecarga de fluidos em pacientes com PR-AKI que requerem terapia de substituição renal contínua (CRRT).

**Material e métodos:** Foi realizado um estudo observacional retrospectivo, transversal, comparativo. Uma revisão dos prontuários dos pacientes foi realizada com PR-AKI e que exigiu TRRC durante o período de janeiro de 2013 a dezembro 2019 no Hospital Feminino de Morelia.

**Resultados:** 15 pacientes de 2013 foram admitidos na UTI do Hospital de la Mujer- 2019. A idade média era de 26,15 anos. O peso médio na admissão era de 75,71 kg com um percentual de sobrecarga hídrica de 13,7%. A gravidade de os pacientes pela classificação APACHE II foi de 23,6 pontos. A média de internação na UTI foi de 13,1 dias, enquanto a média de ventilação mecânica assistida foi de 7,5 dias.

**Conclusões:** A sobrecarga hídrica dos pacientes com PR-LRA foi 13,7%; está associado a dias mais longos passados na unidade de cuidados ventilação mecânica intensiva e mais dias assistida; no entanto, não é um fator que indica progressão para doença renal crônica ou morte neste grupo de pacientes.

**Palavras-chave:** Sobrecarga de fluidos, lesão renal aguda, terapia de reposição rim contínuo.

## ABSTRACT

**Introduction:** Water overload is a frequent phenomenon whose management is a key element since it has been related to organ dysfunction and higher mortality. To date, there is no consensus on the optimal fluid management for patients with acute kidney injury associated with obstetric complications (PR-AKI).

**Objective:** To evaluate fluid overload in patients with PR-AKI who require continuous renal replacement therapy (CRRT).

**Material and methods:** An observational, retrospective, cross-sectional, comparative study was carried out. A review of the records of patients with PR-AKI and who required CRRT was carried out during the period of January 2013-December 2019 at the Hospital de la Mujer de Morelia.

**Results:** 15 patients from 2013-2019 were admitted to the ICU of the Women's Hospital. The average age of the patients was 26.15 years. The average weight of the patients upon admission was 75.71 kg with a percentage of fluid overload of 13.7%. The severity of the patients according to the APACHE II classification was 23.6 points. The average hospital stay within the ICU was 13.1 days, while the average assisted mechanical ventilation was 7.5 days.

**Conclusions:** The fluid overload of the patients with PR-AKI was 13.7%; It is associated with longer days of stay within the Intensive Care Unit and more days of assisted mechanical ventilation, however, it is not a factor that indicates progression to chronic kidney disease or death in this group of patients.

**Keywords:** Water overload, acute kidney injury, continuous kidney replacement therapy.

## INTRODUCCIÓN

El manejo hidroelectrolítico es un elemento clave en el manejo de pacientes críticos que puede contribuir a la mejoría o al deterioro de su situación clínica.

Entre 30 y 70% de los episodios de lesión renal aguda de los pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos (UCI) son de tipo oligúrico.<sup>1</sup> Debido a ello, en las primeras seis horas desde el ingreso de la paciente a la UCI tiene inicio la fase de reanimación hídrica, la cual tiene como objetivo optimizar el volumen intravascular, aumentar el gasto cardiaco y el volumen sistólico para lograr una diuresis adecuada, por lo regular 1 mL/kg/h.<sup>2</sup>

En pacientes con lesión renal aguda, la sobrecarga de volumen es una consecuencia casi inevitable debido a la incapacidad del riñón lesionado para mantener el equilibrio ante la administración de cristaloides, coloides, productos sanguíneos y otros medicamentos necesarios para la reanimación y soporte del paciente críticamente enfermo.<sup>1</sup>

La sobrecarga hídrica es un fenómeno que se observa con frecuencia en las pacientes críticas con lesión renal aguda,<sup>3</sup> la cual puede presentarse clínicamente como edema agudo pulmonar, derrame pleural o hipertensión arterial.<sup>4-6</sup>

\* Hospital de la Mujer de Morelia. México.

Recibido: 10/09/2020. Aceptado: 07/09/2021.

**Citar como:** Aguilar-Arciga TG, Estrada-Gutiérrez A. Sobrecarga hídrica de pacientes con complicaciones obstétricas que requieren terapia de reemplazo renal continua. Med Crit. 2021;35(5):256-262. <https://dx.doi.org/10.35366/102354>

[www.medigraphic.com/medicinacritica](http://www.medigraphic.com/medicinacritica)

La sobrecarga hídrica es un problema en particular difícil en la paciente obstétrica, ya que ésta tiene cierto grado de disfunción respiratoria debido al aumento en la presión intraabdominal, situación que se complica debido a la disminución del volumen intravascular, la hemodilución, el aumento del gasto cardíaco, el estado de hiperfiltración glomerular, el edema en los diferentes tejidos así como los cambios a nivel hemorreológico.<sup>7</sup>

Se ha demostrado que la sobrecarga hídrica  $\geq 10\%$  del peso corporal se asocia con un incremento en la mortalidad de 40-60%.<sup>4</sup> Genera además disfunción orgánica, que se ve reflejada en una estancia prolongada en la UCI y más días de ventilación mecánica asistida (VMA).<sup>8</sup>

Sin embargo, a la fecha no existe un consenso sobre el manejo óptimo de fluidos para pacientes con lesión renal aguda asociada a complicaciones obstétricas (PR-AKI).<sup>9-12</sup> Tampoco existen datos prospectivos que establezcan umbrales específicos para el inicio de la terapia de reemplazo renal continua (TRRC); por lo general está indicada cuando la sobrecarga de volumen compromete la función del órgano y es refractaria a agentes diuréticos (reto diurético con furosemide).<sup>13</sup>

El término terapia de reemplazo renal continua (TRRC) describe técnicas de purificación de sangre que aprovechan los principios inherentes de apoyo de la función renal para lograr la homeostasis de solutos y fluidos continuamente y están destinadas a ser aplicadas por 24 horas o más.<sup>14</sup>

La terapia de reemplazo renal continua tiene como objetivo la remoción de solutos y líquidos del compartimiento intravascular de una forma lenta, constante, manteniendo así mayor estabilidad hemodinámica.<sup>15</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Objetivo:** evaluar la sobrecarga hídrica en las pacientes con PR-AKI que requieren TRRC.

Se llevó a cabo un estudio observacional, retrospectivo, transversal, comparativo. Se realizó una revisión de expedientes de pacientes con lesión renal aguda secundaria a complicaciones obstétricas (PR-AKI) y que requirieron terapia de reemplazo renal continua (TRRC) durante el periodo de enero de 2013-diciembre de 2019 en el Hospital de la Mujer de Morelia; se excluyeron las pacientes con expediente clínico no disponible para su consulta.

**Recolección de datos:** las características basales consideradas en las pacientes previo al inicio de la TRRC fueron: edad, causa de AKI, comorbilidad, puntuación APACHE II (*Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*), días de estancia en la UCI, días de ventilación mecánica asistida (VMA).

La sobrecarga hídrica fue estimada como el porcentaje de la diferencia entre el peso inicial de las pacientes y el peso posterior a la remoción hídrica tras aplicar la TRRC, medidos mediante camas metabólicas en la

UCI. Además, se consideraron los parámetros de la entrega de TRRC: flujo de sangre, bomba de sangre (PBP) (pre-filtro o post-filtro), sustitución, ultrafiltrado, número de filtros usados y horas entregadas de TRRC.

Se analizaron los parámetros bioquímicos y se calculó la tasa de filtrado glomerular estimada (eTFG), se utilizó la ecuación MDR-6<sup>15</sup> y se dividió a las pacientes en dos grupos: «mejoría de la función renal» y «no mejoría de la función renal». Se consideró «mejoría de la función renal» si posterior a la aplicación de TRRC la eTFG fue superior a 15 mL/min, por el contrario, se consideró «no mejoría de la función renal» si la eTFG permanecía inferior a 15 mL/min aun cuando ésta hubo mejorado.

La definición de AKI para lesión renal aguda se consideró con base en las guías KDIGO (*Kidney Disease: Improving Global Outcomes*) considerando al menos uno de los siguientes criterios: 1) aumento en los niveles de creatinina sérica creatinina  $\geq 0.3$  mg/dL dentro de las 48 horas, 2) aumento en el nivel de creatinina sérica a  $\geq 1.5$  veces el nivel de referencia que se indagó o se presumió que ocurrió dentro de los siete días previos, o 3) volumen de orina  $< 0.5$  mL/kg/h durante seis horas.<sup>16</sup>

**Protocolo de TRRC:** la decisión de iniciar TRRC y los parámetros para la configuración de TRRC: bomba de sangre (PBP) (pre-filtro o post-filtro), sustitución y ultrafiltrado se determinaron según las condiciones clínicas y las directrices establecidas en las guías internacionales para la prescripción de la TRRC.<sup>17</sup> Los criterios para el inicio de la TRRC fueron: desequilibrio electrolítico persistente refractario a tratamiento médico y/o acidosis metabólica y/o disminución de la producción de orina con sobrecarga de volumen y/o azotemia progresiva.

El acceso vascular para la TRRC fue a través de un catéter venoso subclavio tipo Mahurkar, el método utilizado fue la hemodiafiltración venovenosa continua (HDFVVC), para la anticoagulación se utilizó heparina no fraccionada. Posterior al inicio de la TRRC, los médicos y enfermeras con entrenamiento en TRRC monitorearon el peso corporal, los flujos urinarios, resultados bioquímicos y dosis total de TRRC entregada a las pacientes, la cual fue medida en horas. Dichos parámetros se evaluaron antes y después de la entrega de TRRC.

**Análisis estadístico:** las características basales de las pacientes se compararon usando la prueba t de Student. Las variables continuas se presentan como promedios, medias, desviación estándar y las variables categóricas se presentan como números y porcentajes. Las variables se analizaron con el software estadístico SPSS 25 y consideraron significativas si  $p < 0.05$ .

Previo a la realización del estudio, se obtuvo la aprobación del Comité de Bioética del Hospital de la Mujer, la investigación se realizó de acuerdo con la Ley General de Salud en materia de investigación médica art. 16, respetando la confidencialidad de los datos personales obtenidos.

## RESULTADOS

Ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de la Mujer 15 pacientes durante el periodo comprendido de enero de 2013 a diciembre de 2019 con complicaciones obstétricas que desarrollaron lesión renal aguda y que requirieron terapia de reemplazo renal continua. Se incluyeron 13 pacientes, dos pacientes fueron excluidas por no encontrarse disponible el expediente para su consulta (*Figura 1*).

Se observó que ocho pacientes (61.50%) tuvieron una tasa de filtrado glomerular superior a 15 mL/min posterior a la aplicación de terapia de reemplazo renal continua, por lo que se clasificaron como «mejoría de la función renal». Por el contrario, cinco pacientes (38.5%) se clasificaron en el grupo "no mejoría de la función renal" de acuerdo al criterio anterior. Las características basales de las pacientes y los datos de laboratorio se muestran en las *Tablas 1 y 2*.

La edad promedio de las pacientes fue de 26.15 años con una desviación estándar de  $\pm 5.4$  años, la edad mínima de este grupo de pacientes fue 15 años, la edad máxima fue 37 años. El promedio de edad para

el grupo mejoría de la función renal fue de  $25.8 \pm 5.4$  años, mientras que para el grupo no mejoría de la función renal fue de  $26.6 \pm 6.2$  años.

El peso promedio de las pacientes a su ingreso fue de 75.71 kg con un peso mínimo de 60 kg, un peso máximo de 98.8 kg, una media de 75.01 kg y una desviación estándar de  $\pm 12.40$  kg. Al egreso de las pacientes el peso promedio fue de 63.08 kg, el peso mínimo de 50 kg, el peso máximo fue de 75 kg con una media de 62.84 kg y desviación estándar de  $\pm 6.78$  kg.

El promedio del exceso de líquidos fue de 10.89 L con una mínima de -2 L y una diferencia máxima de 34.60 L, una media de 10.30 L y una desviación estándar de  $\pm 10.97$  L. Ya divididas por grupos el excedente hídrico para el grupo que «recuperó la función renal» fue de  $13.7 \pm 12.6$  L, mientras que para el grupo «no mejoría de la función renal» la sobrecarga hídrica fue de  $4.8 \pm 4.7$  L ( $p = 0.02$ ).

El porcentaje de sobrecarga hídrica para ambos grupos fue de 14.38% ( $p = 0.012$ ).

Respecto a la causa de la lesión renal aguda asociada con complicaciones obstétricas (PR-AKI), del total de las pacientes, cuatro (30.8%) tuvieron preeclampsia, tres (23.1%) síndrome de HELLP, cuatro (30.8%) preeclampsia y síndrome de HELLP y dos (15.2%) presentaron eclampsia y síndrome de HELLP.

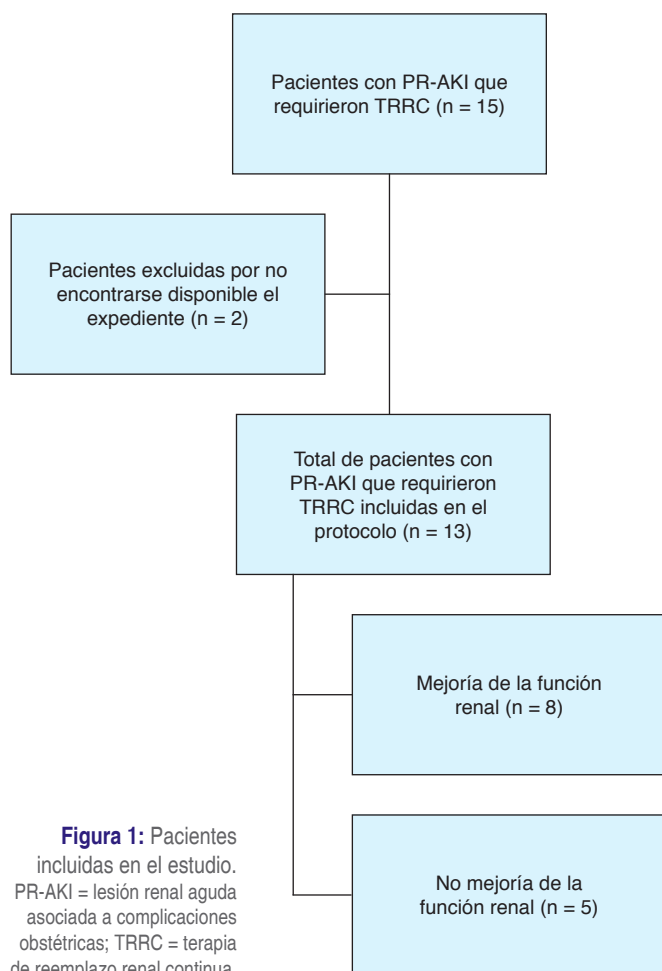
Se indagó también si hubo comorbilidades asociadas, se encontró que del total de las pacientes, seis (46.2%) no presentaron alguna comorbilidad, una paciente (7.7%) presentó hipertensión pulmonar, una (7.7%) obesidad, una (7.7%) anemia, una (7.7%) hematoma hepático, una (7.7%) edema agudo pulmonar, una (7.7%) presentó evento vascular cerebral (EVC) hemorrágico y por último, una paciente (7.7%) tuvo crisis tirotoxic. Ya divididas por grupos, se observa que en el grupo que «no recuperó función renal» 80% tuvo alguna comorbilidad, mientras que en el grupo que «recuperó función renal» sólo 25% tuvo alguna comorbilidad.

Se calculó la gravedad de las pacientes según la puntuación APACHE II a su ingreso en la UCI con un promedio de 23.6 puntos ( $25.3 \pm 6.8$  para el grupo que recuperó función renal y  $20.8 \pm 11.6$  para el grupo que no la recuperó), la puntuación mínima fue de 10 puntos, la máxima fue de 40 puntos con una desviación estándar de  $\pm 8.85$  puntos ( $p = 0.003$ ).

Los días de estancia intrahospitalaria en la UCI fueron de  $13.1 \pm 9.1$  días (15 días  $\pm 13.7$  para el grupo que no recuperó función renal y de  $12.0 \pm 5.4$  días para el grupo que sí recuperó función renal) ( $p = 0.04$ ).

Respecto a los días de ventilación mecánica asistida, el promedio fue de  $7.5 \pm 10$  días ( $11.0 \pm 15.2$  días para el grupo que no recuperó función renal y de  $5.3 \pm 5.1$  días para el grupo que sí la recuperó) ( $p = 0.01$ ).

Por otro lado, se midió el tiempo en horas que duró la aplicación de la terapia de reemplazo renal continua. Se



**Tabla 1: Características basales de las pacientes.**

	Total N = 13	Recuperó función renal N = 8	No recuperó función renal N = 5
Datos demográficos, media $\pm$ DE			
Edad en años	26.1 $\pm$ 5.4	25.8 $\pm$ 5.4	26.6 $\pm$ 6.2
Peso al ingreso (kg)	75.0 $\pm$ 12.4	76.4 $\pm$ 14.6	72.7 $\pm$ 8.6
Diferencia de peso ingreso-egreso (kg)	10.3 $\pm$ 10.9	13.7 $\pm$ 12.6	4.8 $\pm$ 4.7
Causa de PR-AKI, n (%)			
Preeclampsia	4 (30.8)	3 (37.5)	1 (20.0)
Síndrome de HELLP	3 (23.1)	3 (37.5)	0
Preeclampsia y síndrome de HELLP	4 (30.8)	2 (25.0)	2 (40.0)
Eclampsia y síndrome de HELLP	2 (15.2)	0	2 (40.0)
Comorbilidades, n (%)			
Ninguna	7 (53.8)	6 (75.0)	1 (20.0)
Hipertensión pulmonar	1 (7.7)	0	1 (20.0)
Obesidad	1 (7.7)	1 (12.5)	0
Anemia	1 (7.7)	0	1 (20.0)
Hematoma hepático	1 (7.7)	0	1 (20.0)
EVC hemorrágico	1 (7.7)	0	1 (20.0)
Crisis tirotoxic	1 (7.7)	1 (12.5)	0
Puntuación APACHE II	23.6 $\pm$ 8.8	25.3 $\pm$ 6.8	20.8 $\pm$ 11.6
Días UCI	13.1 $\pm$ 9.1	12.0 $\pm$ 5.4	15.0 $\pm$ 13.7
Días VMA	7.5 $\pm$ 10.0	5.3 $\pm$ 5.1	11.0 $\pm$ 15.2

PR-AKI = lesión renal aguda asociada a complicaciones obstétricas; EVC = enfermedad vascular cerebral; UCI = Unidad de Cuidados Intensivos; VMA = ventilación mecánica asistida.

calculó que el promedio de su aplicación fue de 54.46 h, con un mínimo de 20 h, un máximo de 147 h, una media de 54.46 h y una desviación estándar de  $\pm$  35.14 h. Para el grupo que recuperó función renal el promedio de horas aplicadas fue de  $48.0 \pm 29.9$  h utilizándose  $2.0 \pm 0.7$  filtros, mientras que para el grupo que no recuperó función renal el promedio de horas aplicadas de la TRRC fue de  $58.8 \pm 39.0$  h con el uso de  $3.2 \pm 2.2$  filtros.

El valor promedio de la programación de la bomba PBP (pre-filtro o post-filtro) durante la aplicación de la terapia de reemplazo renal continua fue de 491.66 mL/h, con un valor mínimo de 200 mL/h, un valor máximo de 800 mL/h, una media de 476.92 mL/h y desviación estándar de  $\pm$  152.22 mL/h. Para el grupo que sí recuperó función renal la media de programación de PBP fue de  $506.2 \pm 132.1$  mL/h y para el grupo que no recuperó función renal fue de  $430.0 \pm 185.7$  mL/h.

El valor promedio de la programación de la bomba de sustitución durante la aplicación de la terapia de reemplazo renal continua fue de 385.71 mL/h, con un valor mínimo de 200 mL/h, un valor máximo de 600 mL/h, una media de 369.23 mL/h y desviación estándar de  $\pm$  142.21 mL/h. Para el grupo que sí recuperó función renal el promedio de sustitución fue de  $375.0 \pm 164.7$  mL/h y para el grupo que no recuperó función renal fue de  $360.0 \pm 114.0$  mL/h.

El valor promedio de la programación de la bomba de hemodiálisis durante la aplicación de la terapia de reemplazo renal continua fue de 878.18 mL/h, con un valor mínimo de 550 mL/h, un valor máximo de 1,200 mL/h, una media de 896.92 mL/h y desviación estándar de  $\pm$  192.32 mL/h. Para el grupo que sí recuperó función renal el promedio de hemodiálisis fue de 926.2

$\pm$  153.9 mL/h y para el grupo que no recuperó función renal fue de  $850.0 \pm 254.9$  mL/h.

El valor promedio del ultrafiltrado durante la aplicación de la terapia de reemplazo renal continua fue de 424.5 mL/h, con un valor mínimo de 368.85 mL/h, un valor máximo de 1,280 mL/h, una media de 150 mL/h y desviación estándar de  $\pm$  341.51 mL/h. Para el grupo que sí recuperó la función renal el promedio de ultrafiltrado fue de  $464.3 \pm 413.4$  mL/h y para el grupo que no recuperó la función renal fue de  $216.0 \pm 56.8$  mL/h.

Se determinó también el valor promedio de la temperatura mínima de las pacientes durante la aplicación de la terapia de reemplazo renal continua; se estimó el valor promedio de 34.62 °C con un valor mínimo de 32.70 °C, un valor máximo de 36.50 °C, una media de 35.73 °C y desviación estándar de  $\pm$  0.96 °C. Para el grupo que sí recuperó función renal el promedio de temperatura fue de  $35.9 \pm 0.32$  °C y para el grupo que no recuperó función renal fue de  $35.3 \pm 1.5$  °C.

El valor promedio de la creatinina sérica de las pacientes al ingreso fue de 5.15 mg/dL, con un valor mínimo de 3.54 mg/dL y un valor máximo de 8.10 mg/dL, una media de 5.15 mg/dL y una desviación estándar de  $\pm$  1.50 mg/dL. Para el grupo que sí recuperó la función renal, el valor de creatinina sérica promedio al ingreso fue de  $4.4 \pm 1.19$  mg/dL, mientras que para el grupo que no recuperó función renal fue de  $6.3 \pm 1.2$  mg/dL. La diferencia entre las cifras de creatinina sérica fue estadísticamente significativa ( $p = 0.02$ ).

Se estimó la tasa de filtrado glomerular (TFG) de las pacientes según la fórmula MDR-6 antes y después de aplicar la terapia de reemplazo renal continua.



Al ingreso de las pacientes la TFG promedio fue de 11.80 mL/min, con un valor mínimo de 6.40 mL/min, un valor máximo de 16.60 mL/min, una media de 11.6 mL/min y una desviación estándar de  $\pm 3.78$  mL/min. La TFG promedio para el grupo que sí recuperó función renal fue de  $13.7 \pm 3.4$  mL/min, mientras que para el grupo que no recuperó función renal la TFG fue de  $7.1 \pm 1.7$  mL/min.

Al egreso de las pacientes de la UCI, la TFG promedio fue de 29.75 mL/min con un valor mínimo de 11.30 mL/min, un valor máximo de 108.30 mL/min, una media de 30.57 mL/min y desviación estándar de  $\pm 27.52$  mL/min. La TFG fue de  $41.5 \pm 30.6$  mL/min para el grupo que sí recuperó función renal, mientras para el grupo que no la recuperó fue de  $13.0 \pm 1.6$  mL/min. La diferencia entre ambos grupos fue estadísticamente significativa ( $p = 0.03$ ).

## DISCUSIÓN

En nuestra investigación se encontró que ocho pacientes (61.50%) tuvieron una tasa de filtrado glomerular superior a 15 mL/min posterior a la aplicación de terapia de reemplazo renal continua, por lo que se clasificaron como «mejoría de la función renal». Por el contrario, cinco pacientes (38.50%) se clasificaron en el grupo «no mejoría de la función renal» de acuerdo al criterio anterior. El mejor parámetro para estimar la función renal es la depuración de insulina; sin embargo, debido a su complejidad y poca disponibilidad, la KDIGO ha aceptado que es útil calcular la tasa de filtrado glomerular estimada (eTFG) de acuerdo con la ecuación de la modificación de la dieta de la enfermedad renal (MDR-6). La fórmula MDR-6 tiene el inconveniente de que sobrestima la función renal; sin embargo, consideramos que este sesgo se disminuye, ya que la utilizamos como referencia para comparar la función renal antes y después de la aplicación de la terapia de reemplazo renal continua (TRRC).

Ya divididas entre las que recuperaron función renal y las que no, la edad promedio para el grupo que sí lo logró fue de 24 años, mientras que la edad promedio para el grupo que no lo logró fue de 28 años. Llama la atención que dentro del grupo que sí recuperó la función renal se encontró la paciente más joven con 15 años y en el grupo que no recuperó función renal se observó la paciente más longeva con 37 años. Esto coincide con lo descrito por Resnik y colaboradores: las mujeres mayores de 35 años contribuyen a aumentar el riesgo y la progresión de la PR-AKI.<sup>16</sup> Se ha observado que las pacientes con mayor edad tienden a tener peor pronóstico en la función renal. Wu y colaboradores en su estudio propusieron la edad como un factor independiente para la recuperación de la función renal.<sup>17</sup>

Dentro del grupo de las pacientes que sí recuperaron función renal, una paciente tuvo obesidad y otra tuvo crisis tiorotóxica, mientras que el resto de las pacientes (75%) no presentó comorbilidad. En tanto que en el grupo que no mejoró la función renal sólo 20% de las pacientes no tuvo otras enfermedades, mientras que el resto presentó alguna de las siguientes: anemia, hipertensión pulmonar, hematoma hepático, EVC hemorrágico. Se han propuesto como factores de progresión de la enfermedad: obesidad, diabetes, hipertensión crónica, desprendimiento prematuro de placenta normoinsera, lupus y falla cardíaca;<sup>7</sup> de acuerdo con nuestros resultados, consideramos que cualquier comorbilidad sobreagregada aumenta el riesgo de progresión a enfermedad renal crónica.

El peso promedio de las pacientes a su ingreso fue de 75.71 kg con un peso mínimo de 60 kg, un peso máximo de 98.8 kg, una media de 75.01 kg. Al egreso de las pacientes el peso promedio fue de 63.08 kg, el peso mínimo de 50 kg y el peso máximo fue de 75 kg.

Se calculó la diferencia de peso al ingreso y al egreso de la paciente, siendo el promedio de 10.89 kg con una mínima de -2 kg y una diferencia máxima de 34.60 kg. El aumento de peso es reflejo de la acumulación de líquido en el tercer espacio (espacio virtual compren-

**Tabla 2:** Parámetros bioquímicos y prescripción de la terapia de reemplazo renal continua.

	Total (N = 13)	Recuperó función renal (N = 8)	No recuperó función renal (N = 5)
Total de horas TRRC	54.4 $\pm$ 35.1	48.0 $\pm$ 29.9	58.8 $\pm$ 39.0
Filtrados usados	2.4 $\pm$ 1.5	2.0 $\pm$ 0.75	3.2 $\pm$ 2.2
Prescripción TRRC			
PBP (pre y post)	476.9 $\pm$ 152.2	506.2 $\pm$ 132.1	430.0 $\pm$ 185.7
Sustitución	369.2 $\pm$ 142.2	375.0 $\pm$ 164.7	360.0 $\pm$ 114.0
Hemodiálisis	896.9 $\pm$ 192.3	926.2 $\pm$ 153.9	850.0 $\pm$ 254.9
Ultrafiltrado	368.8 $\pm$ 341.5	464.3 $\pm$ 413.4	216.0 $\pm$ 56.8
Temperatura	35.7 $\pm$ 0.96	35.9 $\pm$ 0.32	35.3 $\pm$ 1.5
Hallazgos de laboratorio			
Creatinina sérica	5.1 $\pm$ 1.5	4.4 $\pm$ 1.19	6.3 $\pm$ 1.2
eTFG ingreso	11.8 $\pm$ 3.7	13.7 $\pm$ 3.4	8.7 $\pm$ 1.7
eTFG egreso	30.5 $\pm$ 27.5	41.5 $\pm$ 30.6	13.0 $\pm$ 1.6

TRRC = terapia de reemplazo renal continua; PBP = bomba de sangre; eTFG = tasa de filtrado glomerular estimada.

dido entre el espacio intravascular y extravascular), lo cual se ha definido como «sobrecarga de volumen» o «sobrecarga hídrica». La sobrecarga de volumen es una consecuencia de la reanimación hídrica excesiva y el estado hipotensivo de los pacientes con lesión renal aguda oligúrica y anúrica.<sup>1</sup>

En la práctica médica cuando un paciente tiene datos de hipoperfusión secundaria a depleción del volumen intravascular, oliguria o anuria está indicado administrar soluciones cristaloides seguidas de coloides, si es necesario.<sup>18</sup> La infusión de líquidos intravenosos, sin embargo, puede resultar contraproducente, ya que aumenta la presión venosa, genera edema periférico y hace que el líquido se acumule en el tercer espacio (peritoneo y pleura).

Al realizar el análisis de nuestros resultados, llama mucho la atención que dos de nuestras pacientes tuvieron una sobrecarga hídrica de 34.6 y 22.6 L, es decir, aumentaron en 57.6 y 37% su peso corporal aproximadamente. Los pacientes que son reanimados de manera más agresiva son aquéllos con sepsis y lesión renal aguda, en ellos se ha descrito ganancia de hasta 9 L tras el tratamiento, por lo que, aun así, la diferencia entre cada grupo de pacientes es abismal.

La sobrecarga de volumen se ha propuesto como un factor predictivo de no recuperación renal<sup>17</sup> porque genera inestabilidad hemodinámica y prolonga el daño renal, además se ha descrito que un aumento mayor de 10 L incrementa la mortalidad de 40-60%.<sup>4</sup> Ya divididas por grupos, la sobrecarga hídrica para las pacientes que sí recuperaron la función renal fue de 13.7 L, mientras que para el grupo que no recuperó función renal fue de 4.8 L, por lo cual de acuerdo con nuestros resultados, la sobrecarga hídrica no influye en la recuperación renal. Resulta muy interesante que, de acuerdo con nuestros resultados, la sobrecarga hídrica generó un índice de gravedad semejante entre los dos grupos:  $25.3 \pm 6.8$  L para el grupo que sí mejoró la función renal y de  $20.8 \pm 11.6$  L para el grupo que no la mejoró.

Es importante destacar que 100% de las pacientes egresaron vivas de la UCI; esto es importante, ya que de acuerdo con la puntuación APACHE II, el riesgo de mortalidad promedio de nuestras pacientes fue de 40-80%. A nivel internacional, la enfermedad renal asociada al embarazo se ha relacionado con altas tasas de mortalidad maternas y fetales en rangos que van de 30-60%.<sup>4,19</sup> Sólo una de las pacientes requirió continuar con otras terapias de reemplazo renal (hemodiálisis), el resto continúa en seguimiento en la consulta externa de nefrología.

Encontramos que similar a lo reportado por Passoni dos Santos y colaboradores la sobrecarga hídrica mayor de 10 L se asocia con más días de estancia en la UCI. En su estudio, las pacientes con AKI y sobrecarga hídrica tuvieron una estancia intrahospitalaria promedio de 21-26 días.<sup>8,19</sup> En el nuestro, la estancia intrahospitalaria promedio fue de 12-21 días para todas las pa-

cientes, ya clasificadas por grupos la diferencia entre ellos fue de 4.31 días de estancia en la UCI, mientras que la diferencia en los días de ventilación mecánica asistida (VMA) fue de 8.12 días.

Consideramos que para el médico que conoce por primera vez a la paciente al momento del puerperio, la sobrecarga hídrica es difícil de identificar, por lo que se debe interrogar a los familiares sobre el peso previo a la gestación de la paciente así como prestar suma atención a la cantidad de líquidos administrados.

Respecto a los parámetros de la TRRC, se midió el tiempo en horas que duró la aplicación de la terapia de reemplazo renal continua. Se calculó que el promedio de su aplicación fue de 54.46 h, con un mínimo de 20 h, un máximo de 147 h, una media de 54.46 h y una desviación estándar de  $\pm 35.14$  h. Según los expertos en estas técnicas de depuración renal, se considera aceptable la aplicación de más de 48 h,<sup>13,19</sup> por lo que concluimos que la aplicación en total de la TRRC a las pacientes fue muy adecuada.

La bomba de sangre (PBP) puede ser pre-filtro o post-filtro.<sup>13</sup> El valor promedio de la programación de la bomba PBP durante la aplicación de la terapia de reemplazo renal continua fue de 491.66 mL/h.

El ultrafiltrado es el líquido que se extrae de las pacientes durante la TRRC, su valor promedio fue de 424.5 mL/h, con un valor mínimo de 368.85 mL/h, un valor máximo de 1,280 mL/h.

El valor promedio de la programación de la bomba de sustitución durante la aplicación de la terapia de reemplazo renal continua (TRRC) fue de 385.71 mL/h.

El valor promedio de la programación de la bomba de hemodiálisis durante la aplicación de la terapia de reemplazo renal continua fue de 878.18 mL/h, con un valor mínimo de 550 mL/h, un valor máximo de 1,200 mL/h. Éste representa la sangre que circula a través del filtro para depurarse de los productos metabólicos tóxicos para el organismo.

Se determinó también el valor promedio de la temperatura mínima de las pacientes durante la aplicación de la terapia de reemplazo renal continua; se estimó el valor promedio de 34.62 °C, con un valor mínimo de 32.70 °C, un valor máximo de 36.50 °C, es decir, nuestras pacientes alcanzaron un grado de hipotermia leve-moderada;<sup>15</sup> una de las pacientes que se encontraba sin sedación al momento de la aplicación de la TRRC, refirió el proceso como una sensación desagradable con temblor y «frío interno».

Es importante destacar que la extracción de ese volumen de líquidos en las pacientes es mejor tolerado con terapias de reemplazo renal continua, ya que permiten un flujo venoso constante evitando la extracción de líquidos demasiado rápida como la que ocurre con otras técnicas de sustitución renal evitando la hipotensión y la inestabilidad hemodinámica, que incluso pue-

de llevar a un estado hiperosmolar y edema cerebral, lo cual se ha denominado síndrome de desequilibrio dialítico (SDD).<sup>20</sup>

## CONCLUSIONES

El porcentaje de sobrecarga hídrica encontrado en las pacientes con PR-AKI fue de 14.38%. Se asoció a mayores días de estancia dentro de la UCI y más días de ventilación mecánica asistida; sin embargo, no aumentó la mortalidad de las pacientes, 100% egresaron vivas de la UCI.

La terapia de reemplazo renal continua es útil en el tratamiento de la paciente obstétrica grave, facilita la extracción de una cantidad importante de volumen sin complicaciones y sin la necesidad de moverla de la UCI evitando la inestabilidad hemodinámica. De las pacientes con PR-AKI que recibieron TRRC, 61.50% con PR-AKI mejoraron la función renal.

Se requiere un adecuado manejo hidroelectrolítico de la paciente con PR-AKI.

## REFERENCIAS

- Cherit G, Osornio C, Méndez A. *Terapia intensiva, manual práctico*. 2a ed. México: Corporativa Intermédica; 2018. pp. 395-499.
- Carrillo-Esper R, Díaz Ponce-Medrano JA, Aguilar-Montiel M, Rendón-Jaramillo L, Sánchez-Jurado J, Roldán-Rodríguez E, et al. Efectos de la sobrecarga hídrica y electrolítica en el perioperatorio. *Rev Mex Anesthesiol*. 2017;40(1):47-53.
- Payen D, de Pont AC, Sakr Y, Spies C, Reinhart K, Vincent JL. A positive fluid balance is associated with a worse outcome in patients with acute renal failure. *Crit Care*. 2008;12(3):R74.
- Bouchard J, Soroko SB, Chertow GM, Himmelfarb J, Ikizler TA, Paganini EP, et al. Fluid accumulation, survival and recovery of kidney function in critically ill patients with acute kidney injury. *Kidney Int*. 2009;76(4):422-427.
- Kim IY, Kim JH, Lee DW, Lee SB, Rhee H, Seong EY, et al. Fluid overload and survival in critically ill patients with acute kidney injury receiving continuous renal replacement therapy. *PLoS One*. 2017;12(2):e0172137.
- Moore PK, Hsu RK, Liu KD. Management of acute kidney injury: core curriculum 2018. *Am J kidney Dis*. 2018;72(1):136-148.
- Vinturache A, Popoola J, Watt-Coote I. The changing landscape of acute kidney injury in pregnancy from an obstetrics perspective. *J Clin Med*. 2019;8(9):1396.
- Salahuddin N, Sammani M, Hamdan A, Joseph M, Al-Nemary Y, Alqaiz R, et al. Fluid overload is an independent risk factor for acute kidney injury in critically ill patients: results of a cohort study. *BMC Nephrol*. 2017;18(1):45.
- Henríquez-Palop F, Antón-Pérez G, Marrero-Robayna S, González-Cabrera F, Rodríguez-Pérez JC. La sobrecarga hídrica como biomarcador de insuficiencia cardíaca y fracaso renal agudo. *Nefrología (Madr.)*. 2013;33(2):256-265.
- Copana Olmos R, Díaz Villalobos W. Índice de sobrecarga hídrica en niños con sepsis severa y shock séptico. *Gac Med Bol*. 2019;42(1):11-16.
- Perner A, Prowle J, Joannidis M, Young P, Hjortrup PB, Pettila V. Fluid management in acute kidney injury. *Intensive Care Med*. 2017;43(6):807-815.
- Bart BA, Goldsmith SR, Lee KL, Givertz MM, O'Connor CM, Bull DA, et al. Ultrafiltration in decompensated heart failure with cardiorenal syndrome. *N Engl J Med*. 2012;367(24):2296-2304.
- Ronco C, Bellomo R, Ricci Z. Hemodynamic response to fluid withdrawal in overhydrated patients treated with intermittent ultrafiltration and slow continuous ultrafiltration: role of blood volume monitoring. *Cardiology*. 2001;96(3-4):196-201.
- Rosenberg AL, Dechert RE, Park PK, Bartlett RH; NIH NHLBI ARDS Network. Review of a large clinical series: association of cumulative fluid balance on outcome in acute lung injury: a retrospective review of the ARDSnet tidal volume study cohort. *J Intensive Care Med*. 2009;24(1):35-46.
- Tandukar S, Palevsky PM. Continuous renal replacement therapy: who, when, why, and how. *Chest*. 2019;155(3):626-638.
- Resnik R. *Creasy and Resnik's maternal-fetal medicine: principles and practice*. 8a ed. Philadelphia, USA: Elsevier Saunders; 2018. p. 1320.
- Wu VC, Shiao CC, Chang CH, Huang TM, Lai CF, Lin MC, et al. Long-term outcomes after dialysis-requiring acute kidney injury. *Biomed Res Int*. 2014;2014:365186.
- Prowle JR, Echeverri JE, Ligabo EV, Ronco C, Bellomo R. Fluid balance and acute kidney injury. *Nat Rev Nephrol*. 2010;6(2):107-115.
- Kee YK, Kim EJ, Park KS, Han SG, Han IM, Yoon CY, et al. The effect of specialized continuous renal replacement therapy team in acute kidney injury patients treatment. *Yonsei Med J*. 2015;56(3):658-665.
- Mistry K. Dialysis disequilibrium syndrome prevention and management. *Int J Nephrol Renovasc Dis*. 2019;12:69-77.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaramos que no existe conflicto de intereses.

**Financiación:** No hubo financiamiento alguno para el desarrollo de la presente investigación.

*Correspondencia:*

**Themis Gwendolyne Aguilar-Arciga**

**E-mail:** gwendolyne.ga@gmail.com