



## Lesión renal aguda en pacientes sometidos a appendicectomía

Vicente-Hernández B<sup>1</sup>, Pérez-Beltrán CF<sup>1</sup>, Rodríguez-Weber F<sup>2</sup>, Díaz-Greene EJ<sup>3</sup>

### Resumen

**ANTECEDENTES:** la lesión renal aguda es una disfunción aguda multifactorial. En el periodo posquirúrgico aumenta la mortalidad y morbilidad y existe poca información acerca de lesión renal aguda en cirugías no cardíacas. El gasto urinario es un índice funcional y biomarcador de lesión tubular, aparte de los criterios diagnósticos.

**OBJETIVO:** determinar la incidencia de lesión renal aguda en pacientes posappendicectomía, la existencia de oliguria posquirúrgica y los factores de riesgo de lesión renal aguda.

**MATERIAL Y MÉTODO:** estudio observacional, transversal, retrospectivo, en el que revisamos los expedientes de pacientes sometidos a appendicectomía de febrero de 2015 a enero de 2016 en el Hospital Ángeles Pedregal. Incluimos pacientes mayores de 18 años y excluimos a los pacientes sin control de líquidos. Se definió y clasificó la lesión renal aguda con las guías KDIGO. Los datos demográficos se expresan en medianas. Utilizamos  $\chi^2$  de Pearson como medida no paramétrica y presentamos datos en razón de momios (OR) con intervalo de confianza (IC) de 95%.

**RESULTADOS:** en 12 meses se revisaron 196 expedientes; 114 pacientes no cumplieron con control de líquidos y se excluyeron, quedaron 82 pacientes para análisis. Encontramos incidencia de 26% de lesión renal aguda, 48% en estadio 1 y 52% en estadio 2. El 62% eran mujeres. La mediana de edad en el grupo de lesión renal aguda fue de 38 años (límites: 18-77). Del grupo sin lesión renal aguda, 54% tuvo oliguria transitoria en recuperación y 21% oliguria transitoria a las cuatro horas. En el grupo de lesión renal aguda, 76% tenía oliguria en recuperación ( $p=0.097$ , OR 2.54 IC 95% 0.826-7.820). El 81% tenía oliguria cuatro horas después de la cirugía ( $p\leq0.05$ , OR 13.66 IC 95% 3.94-47.6), la sensibilidad y especificidad fueron de 80 y 79%, respectivamente; el valor predictivo positivo fue de 56% y el valor predictivo negativo de 92%.

**CONCLUSIONES:** encontramos incidencia similar a la reportada en estudios previos; sin embargo, tuvimos más casos de estadio 2. Encontramos una asociación estadísticamente significativa entre diuresis media horaria a las cuatro horas y lesión renal aguda. La lesión renal aguda en el periodo posquirúrgico se ha relacionado con mal pronóstico, por lo que su detección oportuna para el manejo adecuado es importante. La existencia de lesión renal aguda en nuestra población es considerable y el control estricto de líquidos es indispensable para la detección oportuna, la medición de la diuresis media horaria cuatro horas después de la cirugía puede alertar sobre qué pacientes pueden padecer lesión renal aguda a las 6 y 12 horas, para iniciar la intervención y abordaje oportunos.

**PALABRAS CLAVE:** lesión renal aguda, posquirúrgico, appendicectomía.

<sup>1</sup> Residentes de cuarto año de Medicina Interna.

<sup>2</sup> Profesor adjunto del curso de Medicina Interna.

<sup>3</sup> Profesor titular del curso de Medicina Interna. Hospital Ángeles Pedregal. Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle, Ciudad de México.

**Recibido:** 28 de septiembre 2016

**Aceptado:** enero 2017

### Correspondencia

Dr. Federico Rodríguez Weber  
fweber@saludangeles.com

### Este artículo debe citarse como

Vicente-Hernández B, Pérez-Beltrán CF, Rodríguez-Weber F, Díaz-Greene EJ. Lesión renal aguda en pacientes sometidos a appendicectomía. Med Int Méx. 2017 mar;33(2):151-158.

Med Int Méx. 2017 March;33(2):151-158.

## Acute renal lesion in patients submitted to appendectomy.

Vicente-Hernández B<sup>1</sup>, Pérez-Beltrán CF<sup>1</sup>, Rodríguez-Weber F<sup>2</sup>, Díaz-Greene EJ<sup>3</sup>

### Abstract

**BACKGROUND:** Acute kidney injury (AKI) is a multifactorial acute dysfunction. In the postoperative period is associated with more morbidity and mortality and we have little information on AKI in noncardiac surgeries. Urine output (UO) is a functional index and a biomarker of tubular injury.

**OBJECTIVE:** To determine the incidence of AKI in patients post-appendectomy, the presence of postoperative oliguria and risk factors.

**MATERIAL AND METHOD:** An observational, transversal, retrospective study was done. We reviewed records of patients undergoing appendectomy from February 2015 to January 2016 in the Hospital Ángeles Pedregal, Mexico City. We included patients aged 18 years and excluded patients without control of liquids. AKI was defined and classified by KDIGO guidelines. Demographics were expressed in medians. We used  $\chi^2$  Pearson as parametric measure and present data in OR with confidence interval (CI) 95%.

**RESULTS:** In 12 months, 196 cases were reviewed. 114 patients did not meet fluid control and were excluded, left 82 patients for analysis. We found an AKI incidence of 26%, AKI I, 48% and AKI II, 52%. The median age in the AKI group was 38 years (18-77). From no-AKI group, 54% showed transient oliguria recovering transient oliguria and 21% at 4 hours. In the AKI group, 76% had oliguria in recovery ( $p=0.097$ , OR 2.54 95% CI 0.826-7.820); 81% had oliguria at 4 hours after surgery ( $p\leq0.05$ , OR 95% CI 3.94-47.6 13.66), sensitivity and specificity of 80% and 79%, PPV 56% and NPV 92%.

**CONCLUSION:** We found a similar incidence reported in previous studies; however, we have more AKI II cases. We found a statistically significant association between UO 4 hours and AKI. AKI in the postoperative period has been associated with poor prognosis, so that timely detection for the proper handling is important. The presence of AKI in our population is considerable and strict control of fluids is essential for early detection, UO 4 hours after surgery can alert that patients may have AKI at 6 and 12 hours, starting an intervention.

**KEYWORDS:** acute kidney injury; post-surgery; appendectomy

<sup>1</sup> Residentes de cuarto año de Medicina Interna.

<sup>2</sup> Profesor adjunto del curso de Medicina Interna.

<sup>3</sup> Profesor titular del curso de Medicina Interna.

Hospital Ángeles Pedregal. Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle, Ciudad de México.

### Correspondence

Dr. Federico Rodríguez Weber  
fweber@saludangeles.com



## ANTECEDENTES

La lesión renal aguda es un desajuste agudo de la función renal que en el periodo posquirúrgico se asocia con mayor mortalidad, aumentando la estancia intrahospitalaria, las infecciones nosocomiales y los costos.<sup>1-3</sup> Se ha estudiado en pacientes sometidos a cirugía cardiaca; sin embargo, en los últimos años, las cirugías intraabdominales representan un riesgo alto de lesión renal aguda y las características no se han evaluado ampliamente en cada tipo de cirugía.<sup>1,2,4-6</sup>

Sabemos que la causa de lesión renal aguda en el periodo posquirúrgico es multifactorial y se ha asociado con desnutrición, deshidratación en el periodo prequirúrgico, consumo de fármacos nefrotóxicos y el incremento de la presión intraabdominal a más de 7.68 mmHg que puede ser factor predictivo de lesión renal aguda.<sup>2,3,7</sup> Se han evaluado otros factores, como los parámetros hemodinámicos y duración de la anestesia sin encontrar asociación con lesión renal aguda hasta el momento. En pacientes en los que se administró propofol y sevoflurano en cirugías colorrectales, se observó un ligero aumento de la incidencia de lesión renal aguda; sin embargo, no se ha encontrado una asociación como tal.<sup>2,8,9</sup>

El diagnóstico se sustenta en la disminución del gasto urinario y la elevación de la creatinina sérica.<sup>1,3,8,10</sup> En el caso del periodo posquirúrgico, un índice funcional ampliamente estudiado como biomarcador de lesión tubular es el gasto urinario o diuresis media horaria, que en caso de estar disminuido es una señal de alarma; asimismo, es parte de los criterios diagnósticos de lesión renal aguda porque en ocasiones la creatinina sérica no suele elevarse sino hasta 48 horas después del evento desencadenante (promedio de 12 a 24 horas), sobre todo en pacientes con menor masa muscular y con sepsis.<sup>1,2,8</sup>

Asimismo, en algunos pacientes no se mide la creatinina antes de la cirugía, lo que dificulta el diagnóstico de lesión renal aguda y la alternativa es considerar la disminución del gasto urinario criterio diagnóstico, además de ser un parámetro que se ha asociado con peor pronóstico que la elevación de creatinina sola.<sup>2</sup>

El objetivo de este estudio es evaluar la incidencia de lesión renal aguda en pacientes que se han sometido a appendicectomy, así como conocer la frecuencia de oliguria posquirúrgica en las primeras 12 horas después de la cirugía.

## MATERIAL Y MÉTODO

Estudio observacional, transversal, retrospectivo y descriptivo de una cohorte en el que se revisaron los expedientes de pacientes sometidos a appendicectomy de febrero de 2015 a enero de 2016 en el Hospital Ángeles Pedregal. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Ángeles Pedregal.

Se incluyeron todos los pacientes mayores de 18 años sometidos a appendicectomy abierta o laparoscópica y se excluyeron los que no cumplieron con el control de líquidos a las 4, 6 y 12 horas después de la cirugía.

### Variables y definiciones

Se realizó una base de datos en la que se registraron datos demográficos, como edad y género, como características prequirúrgicas de los pacientes se tomaron antecedentes de diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, enfermedad renal crónica, creatinina, peso, tasa de filtrado glomerular (TFG), índice de masa corporal (IMC). Como variables posquirúrgicas se recabó la cantidad de analgésicos no esteroides indicados y tipo de soluciones administradas en el periodo posterior a la cirugía. La tasa de filtrado glomerular se calculó con la fórmula de

CKD-EPI. Asimismo, se tomaron datos del control de líquidos para calcular la diuresis media horaria (volumen urinario/peso del paciente/horas de cuantificación) en recuperación, a las 4, 6 y 12 horas después de la cirugía y se clasificó como oliguria una diuresis media horaria (DMH) <0.5 mL/kg/h y uresis normal DMH >0.5 mL/kg/h. Se clasificó como oliguria transitoria si duró menos de 6 horas y se definió lesión renal aguda de acuerdo con las guías del KDIGO como volumen urinario <0.5 mL/kg/hora en 6 horas para estadio 1 y por más de 12 horas para estadio 2<sup>1,11</sup> (Cuadro 1).

#### Análisis estadístico

Los datos demográficos se expresaron en medidas de tendencia central (mediana). Para el análisis multivariado de regresión logística se utilizó la prueba  $\chi^2$  de Pearson para determinar la existencia o no de asociación entre las variables de lesión renal aguda y diuresis media horaria a las 4 y 6 horas. Tomamos como significación estadística un valor de p igual o menor a 0.05. Se presentaron datos en razón de momios (OR) con intervalo de confianza (IC) de 95%. Utilizamos los parámetros de oliguria (diuresis media horaria [DMH] <0.5 mL/kg/h) en recuperación y a las cuatro horas como pa-

**Cuadro 1.** Definición de lesión renal aguda según *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO)<sup>1</sup>

	Gasto urinario	Creatinina sérica
Oliguria transitoria	<0.5 mL/kg/hora por menos de 6 horas	Sin elevación de creatinina sérica
Lesión renal aguda estadio 1	<0.5 mL/kg/hora de 6 a 12 horas	Elevación de la creatinina >0.3 mg/dL o 1.5 a 1.9 veces más de su valor basal
Lesión renal aguda estadio 2	<0.5 mL/kg/hora ≥12 horas	Elevación de la creatinina 2 a 2.9 veces más de su valor basal

rámetros para detectar oportunamente lesión renal aguda; se calcularon la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) por medio de una tabla de 2x2, tomando como patrón de referencia el criterio de uresis de las guías KDIGO. Para el cálculo del riesgo relativo en el tipo de solución, se utilizó de igual forma una tabla de 2x2. Todas las pruebas se realizaron con el programa de estadística SPSS 2.1 versión para Windows.

#### RESULTADOS

Durante 12 meses (de febrero de 2015 a enero de 2016) se revisaron los expedientes de 196 pacientes que habían sido sometidos a appendicectomía laparoscópica o abierta. De los 196 pacientes, 114 pacientes no cumplieron con el control de líquidos a las 4, 6 y 12 horas posteriores a la intervención, por lo que se excluyeron del estudio y se incluyeron 82 pacientes para el análisis.

Se encontró incidencia de 26% (n=21) de lesión renal aguda, de los que 48% fue lesión renal aguda estadio 1 y 52% estadio 2.

El 62% (n=13) de los casos eran mujeres. La mediana de edad en el grupo de pacientes con lesión renal aguda fue de 38 años (intervalo de 18 a 77 años); en todos los casos se realizó appendicectomía por laparoscopia. El 9.5% (n=2) de los pacientes tenía antecedente de diabetes mellitus y 14% (n=3) de hipertensión arterial sistémica, ningún paciente tenía antecedente de enfermedad renal crónica. La mediana de creatinina (previa a la cirugía) fue de 0.81 mg/dL (intervalo de 0.59-1.27 mg/dL) y la mediana de la tasa de filtrado glomerular (CKD-EPI) fue de 107 mL/min con intervalo de 63-153 mL/min. La mediana del índice de masa corporal fue de 24.8 kg/m<sup>2</sup> con intervalo de 18.6 a 38.8 kg/m<sup>2</sup> (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Características prequirúrgicas de los pacientes

	Lesión renal aguda (n=21)	Sin lesión renal aguda (n=61)
Género	Mujeres 62% (n=13)	Mujeres 57% (n=35)
Edad promedio en años (intervalo)	38 (18-77)	38.5 (18-79)
Diabetes mellitus	9.5% (n=2)	3% (n=2)
Hipertensión arterial sistémica	14% (n=3)	7% (n=4)
Enfermedad renal crónica	0%	0%
Creatinina promedio en mg/dL (intervalo)	0.81 (0.59-1.27)	0.76 (0.59-1.51)
Tasa de filtrado glomerular promedio en mL/min (intervalo)	107 (63-153)	110.5 (50-196)
Índice de masa corporal promedio en kg/m <sup>2</sup> (intervalo)	24.8 (18.6-38.8)	25.2 (16.6-44.3)
Administración de más de dos AINES después de la cirugía	48% (n=10)	51% (n=31)
Solución mixta en el periodo posquirúrgico	43% (n=9)	51% (n=31)
Solución cristaloide en el periodo posquirúrgico	57% (n=12)	49% (n=30)
Solución salina 0.9%	17% (n=2)	20% (n=6)
Solución Hartmann	83% (n=10)	80% (n=24)

AINES: antiinflamatorios no esteroides.

De los pacientes que no tuvieron lesión renal aguda, 54% (n=33) tuvieron oliguria en recuperación y posteriormente volúmenes urinarios normales a las 4 o 6 horas. El 21% (n=13) de los pacientes tenía oliguria cuatro horas después de la cirugía con recuperación de volúmenes antes

de 6 horas, por lo que no cumplieron criterio de lesión renal aguda estadio 1.

En el grupo de pacientes con lesión renal aguda, 76% (n=16) tenía oliguria desde su estancia en recuperación y no recuperaron volúmenes urinarios posteriormente en la cuantificación de las 4 y 6 horas ( $p=0.097$ , OR 2.54, IC 95% 0.826-7.820). El 82% (n=17) tenía oliguria cuatro horas después de la cirugía ( $p\leq0.05$ , OR 13.66, IC 95% 3.94-47.6). La sensibilidad y especificidad de la diuresis media horaria en recuperación fue de 76 y 45%, respectivamente, con valor predictivo positivo (VPP) de 32% y valor predictivo negativo (VPN) de 84%; sin embargo, para la diuresis media horaria a las cuatro horas la sensibilidad y especificidad fueron de 80 y 79%, respectivamente, con VPP de 56% y VPN de 92% (Cuadro 3).

En cuanto al tipo de soluciones administradas en el periodo posquirúrgico, en el grupo con lesión renal aguda, se administró solución mixta en 43% (n=9) de los pacientes, mientras que en 57% (n=12) se administró una solución cristaloide, de los que 17% correspondió a solución salina a 0.9% y 83% a solución Hartmann. El riesgo relativo de administrar una solución no Hartmann (solución mixta y solución salina a 0.9%) fue de 0.79. En cuanto a la administración de antiinflamatorios no esteroides en el periodo posquirúrgico, a 48% de los pacientes con lesión renal aguda se les prescribieron más de dos, con riesgo relativo de 1.08 de padecer lesión renal aguda (Cuadro 4).

## DISCUSIÓN

Encontramos incidencia de lesión renal aguda en las primeras 12 horas de 26%, cifra similar a la reportada en estudios previos (22% en las primeras 48 horas).<sup>4</sup> En el estudio de Kim y su grupo llama la atención que la incidencia de lesión renal aguda en appendicectomías fue de

**Cuadro 3.** Diuresis media horaria en recuperación y cuatro horas después de la cirugía en pacientes con lesión renal aguda

Diuresis media horaria	Frecuencia	Razón de momios	Índice de confianza	p	Sensibilidad	Especificidad	Valor predictivo positivo	Valor predictivo negativo
En recuperación	76%	2.54	0.826-7.820	0.097	76%	45%	32%	84%
A las 4 horas	81%	13.66	3.94-47.6	<0.05	80%	79%	56%	92%

**Cuadro 4.** Características posquirúrgicas de los pacientes

Variable	Lesión renal aguda, n=21 (%)	Sin lesión renal aguda, n=61 (%)
Administración de más de dos AINES después de la cirugía	10 (48)	31 (51)
Solución mixta	9 (43)	31 (51)
Solución cristaloide	12 (57)	30 (49)
Solución salina 0.9%	2 (17)	6 (20)
Solución Hartmann	10 (83)	24 (80)

0.2%, con incidencia general de 1%.<sup>6</sup> En cuanto al estadio de la lesión renal aguda, se había reportado incidencia de 63% del estadio 1 y de 20% del estadio 2.<sup>4</sup> En el estudio de Romagnoli y colaboradores la incidencia de lesión renal aguda fue de 12% y únicamente hubo casos del estadio 1.<sup>5</sup> En otro estudio realizado en unidades de terapia intensiva, la incidencia general de lesión renal aguda fue de 18%, la mayoría de los casos se trató del estadio 1 y se observó que a mayor gravedad de la lesión renal aguda, hubo mayor mortalidad, en ese estudio, la lesión renal aguda 2 tuvo mortalidad de 40%;<sup>12</sup> en nuestra muestra de pacientes la incidencia de lesión renal aguda estadio 1 fue menor y la del estadio 2 fue mayor (52%).

En el estudio de Long y su grupo encontraron como factores de riesgo asociados ser del género femenino y el antecedente de hipertensión arterial;<sup>13</sup> sin embargo, en nuestro estudio no encontramos como factor de riesgo antecedentes como diabetes mellitus, hipertensión arterial

sistémica y enfermedad renal crónica; sí observamos mayor frecuencia del género femenino, pero en el análisis de regresión logística no fue significativo, esto puede estar asociado con el tamaño de la muestra final y con el tipo de cirugía que se analizó.

Un volumen urinario menor a 0.5 mL/kg/h durante más de seis horas se ha asociado con incremento de la mortalidad; aunque no se observe incremento inmediato de la creatinina,<sup>8</sup> cuando no transcurren más de 6 horas, podemos clasificarla como oliguria transitoria o fisiológica.<sup>14,15</sup> La diuresis media horaria es un biomarcador fácil de medir en comparación con otros biomarcadores actuales que no están disponibles en todos los centros de salud con pacientes posquirúrgicos,<sup>16,17</sup> por lo que elegimos dos mediciones antes de las 6 horas (en recuperación y cuatro horas después de la cirugía) como parámetros que pudieran alertar qué pacientes estaban en riesgo de lesión renal aguda y encontramos una asociación estadísticamente significativa entre la diuresis media horaria a las cuatro horas y la lesión renal aguda, con OR de 13.66 (IC 95% 3.94-47.6),  $p \leq 0.05$ , sensibilidad de 80%, especificidad de 79% y valor predictivo positivo no alto, pero con valor predictivo negativo de 92%, lo que indica que un paciente con diuresis media horaria normal a las cuatro horas tiene bajas posibilidades de padecer lesión renal aguda.

Asimismo, encontramos un porcentaje considerable de pacientes con oliguria transitoria que en el periodo posquirúrgico puede o no asociarse



con lesión renal aguda, porque en las intervenciones por laparoscopia, como en nuestro grupo de estudio, el neumoperitoneo puede ser causa de la misma, además de la liberación de hormona antidiurética como respuesta al estrés quirúrgico,<sup>2,18,19</sup> lo que explica el bajo valor predictivo de la misma en pacientes posquirúrgicos de lesión renal aguda.

En cuanto a la administración de medicamentos nefrotóxicos que se asocian con lesión renal aguda, registramos la administración de antiinflamatorios no esteroides, estableciendo como factor de riesgo la administración de más de dos de ellos en el posquirúrgico, con riesgo relativo de 1.08, lo que implica relación entre la administración de más de dos antiinflamatorios no esteroides y la aparición de lesión renal aguda.

En algunos estudios se ha encontrado que la administración de soluciones no balanceadas incrementa el riesgo de lesión renal aguda,<sup>14,19,20</sup> en nuestro estudio dividimos dos grupos, un grupo de solución balanceada (Hartmann) y uno de no balanceada en el que incluimos a la solución salina 0.9% y solución mixta; encontramos un riesgo relativo de 0.79, por lo que no observamos riesgo con la administración de alguna solución.

Nuestro estudio tiene limitantes importantes, como el número total de pacientes para el análisis estadístico, porque la mayoría de los incluidos en el estudio no tenía control de líquidos adecuado; es decir, que no se reportaba de manera cuantitativa la uresis del paciente, sino cualitativamente (micción ausente o presente); sin embargo, logramos establecer una incidencia que indica que la lesión renal aguda no es una afección poco frecuente en nuestros pacientes y encontramos que la diuresis media horaria a las cuatro horas puede alertar acerca de qué pacientes están en riesgo de cumplir con criterios de lesión renal aguda; en la actualidad, las

estrategias de tratamiento de lesión renal aguda indican en primer lugar la prevención de la misma.<sup>1</sup> La importancia de detectar quién puede padecer lesión renal aguda radica en evitar complicaciones intrahospitalarias y el riesgo de padecer enfermedad renal crónica en un futuro, porque se ha observado que a mayor severidad de la lesión renal aguda, mayor riesgo de progresión a enfermedad renal crónica.<sup>10</sup> Hasta el momento sabemos que los pacientes con lesión renal aguda adquirida en la comunidad tienen riesgo de 5.7 veces de progresar a enfermedad renal crónica<sup>21</sup> y en un estudio retrospectivo se encontró que la lesión renal aguda después de una cirugía abdominal aumentaba el riesgo 1.6 veces de recibir hemodiálisis y un decremento de 25% en la tasa de filtrado glomerular,<sup>22</sup> por lo que su prevención o intervención oportuna son importantes para evitar alteraciones crónicas de la función renal.

## CONCLUSIONES

La lesión renal aguda en el periodo posquirúrgico se ha relacionado con mal pronóstico, por lo que su identificación temprana es importante. Concluimos que la incidencia de lesión renal aguda en nuestra población sometida a appendicectomía es considerable y el control estricto de líquidos por lo menos las primeras 12 horas es indispensable para su detección oportuna. La medición de la diuresis media horaria cuatro horas después de la cirugía puede alertar en qué pacientes debemos reforzar la vigilancia del control de líquidos e iniciar una intervención oportuna. Se requieren estudios prospectivos que evalúen más factores de riesgo en cada tipo de cirugía abdominal para lograr un sistema de prevención de lesión renal aguda.

## REFERENCIAS

1. Kidney Disease: Improving Global Outcome (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. Kidney Int 2012;(Supl):1-138.

2. Golden D, Corbett J, Forni G. Peri-operative renal dysfunction: prevention and management. *Anaesthesia* 2016;71:51-57.
3. Bienholz A, Kribben A. Acute kidney injury: A clinical syndrome. *Internist (Berl)* 2016; DOI: 10.1007/s00108-016-0138-3.
4. Teixeira C, Rosario R, Rodrigues N, et al. Acute kidney injury after major abdominal surgery: A retrospective cohort analysis. *Crit Care Res Pract* 2014. Article ID 122175. A.
5. Romagnoli S, Zagli G, Ticariardi G, et al. Post-operative acute kidney injury in high-risk patients undergoing major abdominal surgery. *J Crit Care* 2016;35:120-125.
6. Kim M, Brady J, Li G. Variations in the risk of acute kidney injury across intraabdominal surgery procedures. *Anesth Analg* 2014;119:1121-1132.
7. Demarchi A, De Almeida C, Ponce D, et al. Infra-abdominal pressure as a predictor of acute kidney injury in postoperative abdominal surgery. *Ren Fail* 2014;36:557-561.
8. Pickering J, Endre Z. The definition and detection of acute kidney injury. *J Renal Inj Prev* 2014;3:21-25.
9. Bang J, Lee J, Oh J, et al. The influence of propofol and sevoflurane on acute kidney injury after colorectal surgery: A retrospective cohort study. *Anesth Analg* 2016;123:363-370.
10. Ananthanam S, Lewington A. Acute kidney injury. *J R Coll Physicians Edinb* 2013;43:323-328.
11. Brunelli S, Waikar S, Bateman B, et al. Preoperative statin use and postoperative acute kidney injury. *Am J Med* 2012;125:1195-1204.
12. Medve L, Gondos T. Epidemiology of postoperative acute kidney injury in Hungarian intensive care units: an exploratory analysis. *Ren Fail* 2012;34:1074-1078.
13. Long T, Helgason D, Helgadottir S, et al. Acute kidney injury after abdominal surgery: Incidence, risk factors, and outcome. *Anesth Analg* 2016;122:1912-1920.
14. Besen MB, Nunes A, García L, et al. Fluid electrolyte overload in critically ill patients: An overview. *World J Crit Care Med* 2015;4:116-129.
15. Onuigbo M, Agbasi N. "Quadruple whammy" A presentable newly described syndrome of post-operative AKI in CKD II and CKD III patients on combination "Triple whammy" medications: A Mayo Clinic Health System, Eau Claire, Wisconsin experience. *Nigerian J Clin Pract* 2014;17:649-654.
16. Lehner G, Forni L, Joannidis M. Oliguria and biomarkers of acute kidney injury: Star struck lovers or strangers in the night? *Nephron* 2016; doi: 10.1159/000447979.
17. Choi HM, Kim SC, Kim MG, et al. Etiology and outcomes of anuria in acute kidney injury: a single center study. *Kidney Res Clin Pract* 2015;34:13-19.
18. Moreira RH, Camacho L, Nakamura G, et al. Serum cystatin C is a sensitive early marker for changes in the glomerular filtration rate in patients undergoing laparoscopic surgery. *Clinics* 2014;69:378-383.
19. Goren O, Matot I. Perioperative acute kidney injury. *Br J Anaesth* 2015;115:i13-ii14.
20. Ichai C, Vinsonneau C, Souweine B, et al. Acute kidney injury in the perioperative period and in intensive care units (excluding renal replacement therapies). *Ann Intensive Care* 2016;6:48.
21. Soto K, Campos P, Pinto I, et al. The risk of chronic kidney disease and mortality are increased after community-acquired acute kidney injury. *Kidney Int* 2016;S0085-2538(16)30356-8. doi: 10.1016/j.kint.2016.07.018.
22. Gameiro J, Briosa J, Rodrigues N, et al. Acute kidney injury, long-term renal function and mortality in patients undergoing major abdominal surgery: a cohort analysis. *Clin Kidney J* 2016;9:192-200.

### AVISO PARA LOS AUTORES

*Medicina Interna de México* tiene una nueva plataforma de gestión para envío de artículos. En: [www.revisionporpares.com/index.php/MIM/login](http://www.revisionporpares.com/index.php/MIM/login) podrá inscribirse en nuestra base de datos administrada por el sistema *Open Journal Systems* (OJS) que ofrece las siguientes ventajas para los autores:

- Subir sus artículos directamente al sistema.
- Conocer, en cualquier momento, el estado de los artículos enviados, es decir, si ya fueron asignados a un revisor, aceptados con o sin cambios, o rechazados.
- Participar en el proceso editorial corrigiendo y modificando sus artículos hasta su aceptación final.