



## Lesión renal aguda en residentes de medicina de urgencias posterior a una guardia de 24 horas

### Acute renal lesion in residents of emergency medicine after a 24-hour guard.

Mayra Guadalupe García-Muñoz,<sup>1</sup> Miguel Ángel Sosa-Medellín,<sup>2</sup> Ruth Keren Fernández-Mancilla<sup>3</sup>

#### Resumen

**ANTECEDENTES:** El médico residente de medicina de urgencias está expuesto a largas jornadas de trabajo durante su formación, exponiéndose a situaciones como deshidratación y estrés.

**OBJETIVO:** Determinar la frecuencia de lesión renal aguda en los médicos residentes de medicina de urgencias posterior a una guardia de 24 horas.

**MATERIAL Y MÉTODO:** Estudio prospectivo, observacional, longitudinal, de prevalencia, que durante noviembre de 2018 incluyó a residentes de la especialidad de urgencias del Hospital General de Zona núm. 2 de la ciudad de Monterrey, Nuevo León. Previo consentimiento informado se realizaron medidas antropométricas y la historia clínica; además, se tomó muestra de sangre al ingreso de la guardia y a las 24 horas de la misma.

**RESULTADOS:** Se obtuvo una muestra de 18 residentes, con media de edad de 29 años, 50% eran del género masculino, con elevación de la creatinina máxima de 0.17 mg/dL, pero sin cumplir con criterios de lesión renal aguda posterior a 24 horas de guardia. Se observaron cambios significativos en la elevación de la presión arterial ( $p = 0.003$ ), descenso de la temperatura ( $p = 0.003$ ) e incremento de la frecuencia cardiaca ( $p = 0.025$ ).

**CONCLUSIONES:** Los médicos residentes no manifiestan lesión renal aguda posterior a una guardia de 24 horas; sin embargo, sí manifiestan una serie de cambios clínicos y bioquímicos considerables durante sus actividades académicas.

**PALABRAS CLAVE:** Lesión renal aguda; médicos residentes; deshidratación.

#### Abstract

**BACKGROUND:** The resident doctor of emergency medicine is exposed to long hours of work during his training, exposing himself to situations such as dehydration and stress.

**OBJECTIVE:** To determine the frequency of acute kidney injury in emergency medicine physicians after a 24-hour guard.

**MATERIAL AND METHOD:** A prospective, longitudinal, observational and prevalence study was conducted during November 2018, studying residents of the emergency department of the General Hospital of Zone no. 2 of the city of Monterrey, Nuevo Leon, Mexico. After informed consent, anthropometric measurements and a medical history were taken, blood samples were taken at the entrance of the guard and 24 hours after the inspection.

**RESULTS:** A sample of 18 residents was obtained, with a mean age of 29 years, 50% were male, presenting a maximum creatinine elevation of 0.17 mg/dL, but without meeting criteria for acute renal injury after 24 hours on call. There were observed significant changes in the elevation of blood pressure ( $p = 0.003$ ), decrease in temperature ( $p = 0.003$ ) and increase in heart rate ( $p = 0.025$ ).

**CONCLUSIONS:** Resident doctors do not develop acute kidney injury after a 24-hour guard. However, they do present a series of considerable clinical and biochemical changes during their academic activities.

**KEYWORDS:** Acute renal injury; Medical residents; dehydration.

<sup>1</sup> Médico especialista en Medicina de Urgencias. Adscrita al Servicio de Urgencias, Hospital General de Zona núm. 4, IMSS, Guadalupe, Nuevo León, México.

<sup>2</sup> Médico especialista en Medicina de Urgencias. Especialista en Medicina Crítica. Adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos de Trauma. Unidad Médica de Alta Especialidad núm. 21, IMSS, Monterrey, NL, México.

<sup>3</sup> Master en Ciencias de la Investigación. Master en Administración de Hospitales y Servicios de Salud. Especialista en Medicina Familiar. Adscrita a la Unidad de Medicina Familiar núm. 64, Santa Catarina, Nuevo León. Profesora de Propedéutica Médica, Universidad de Monterrey, Monterrey, Nuevo León, México.

**Recibido:** 5 de mayo 2019

**Aceptado:** 2 de julio 2019

#### Correspondencia

Miguel Ángel Sosa Medellín  
drmiguelsoa221183@gmail.com

#### Este artículo debe citarse como

García-Muñoz MG, Sosa-Medellín MA, Fernández-Mancilla RK. Lesión renal aguda en residentes de medicina de urgencias posterior a una guardia de 24 horas. Med Int Méx. 2020 mayo-junio;36(3):312-317.  
<https://doi.org/10.24245/mim.v36i3.3171>



## ANTECEDENTES

El sistema de residencias es un programa de educación para especialización de médicos que se lleva a cabo en todo el mundo. Estos programas de educación comprenden extensas jornadas de trabajo de más de 24 horas, por lo que el médico residente está expuesto a padecer agotamiento, alteraciones psicocognitivas, ansiedad, depresión, alteraciones bioquímicas por desajustes en los horarios de alimentos, así como baja ingesta de líquidos, lo que conlleva riesgo de padecer lesión renal aguda.<sup>1,2</sup> Estos programas de educación comprenden extensas jornadas, en México, los médicos residentes se someten a guardias en sus hospitales escuela, es decir, cumplen con su horario de ingreso al servicio (7:00-16:00 horas) y cada dos, tres o cuatro días se someten, además, a una guardia, que dura de las 7:00 de la mañana de ingreso al servicio, hasta las 4:00 de la tarde del siguiente día, así, durante tres, cuatro o hasta seis años, sin importar si es sábado, domingo o día festivo.<sup>3</sup>

Este tipo de horarios no es inventado en México, sino que está establecido de tiempo atrás. En el decenio de 1980 se regularon las horas de trabajo de los médicos residentes de Estados Unidos y algunos países de Europa. En 2003, el Consejo de Acreditación de Educación Médica de los Graduados en Estados Unidos propuso reducción de horas de trabajo a un máximo de 32 horas continuas y de 80 horas a la semana, estas mismas reglas se ratificaron en 2010, lo que contrasta con Europa, donde las jornadas son más cortas, con 48 horas a la semana y en Japón de 40 horas semanales. En nuestro país la Norma Oficial mexicana recomienda 32 horas de trabajo continuo por solo 16 de descanso.<sup>4</sup>

La lesión renal aguda es un síndrome que se distingue por el deterioro rápido de la función renal en un periodo de horas a días. Su diagnóstico se basa tradicionalmente en el aumento de la

creatinina sérica, en el descenso en la producción de orina o en ambos. La lesión renal aguda puede tener origen prerrenal, renal y posrenal. La primera se relaciona con situaciones que ocasionan disminución del volumen circulante hacia los riñones, como choque hipovolémico, distributivo o cardiogénico y deshidratación. La lesión intrínseca se debe a falla propiamente del tejido renal; por ejemplo, infecciones de las vías urinarias, administración de antiinflamatorios no esteroides, tóxicos, acumulación de inmunocomplejos, colesterol y producto de desecho muscular, como en la rabdomiólisis. La posrenal se refiere a procesos obstructivos de bloqueo del flujo urinario, como la urolitiasis, prostatitis o hiperplasia prostática, entre otros.<sup>5-7</sup>

Por tal motivo, se decidió realizar este estudio que ayude a determinar la frecuencia de lesión renal aguda en los médicos residentes posterior a una sesión de 24 horas, porque los médicos en formación se exponen a factores de riesgo, como deshidratación y ejercicio constante durante su tiempo de trabajo, que les podría condicionar deterioro de la función renal.

## MATERIAL Y MÉTODO

Estudio prospectivo longitudinal, observacional y de prevalencia, en el que se evaluaron médicos residentes de la especialidad de Medicina de Urgencias del Hospital General de Zona núm. 2 de la ciudad de Monterrey, Nuevo León, del Instituto Mexicano del Seguro Social, durante noviembre de 2018. Este estudio se sometió a un comité local de ética e investigación en salud ante la Cofepris aceptándose con el folio R-2018-1904-087. Los criterios de inclusión fueron los siguientes: médicos residentes de cualquiera de los tres grados de la especialidad de medicina de urgencias que se encontraban rotando en la sede del curso; que aceptaran participar en el estudio y firmaran consentimiento informado, y que se sometieran a una guardia de por lo menos

24 horas. Se excluyeron los médicos internos, médicos residentes de otras especialidades y de otras sedes, así como los que tuvieran una afección crónica. Previo análisis de los criterios de inclusión y autorización de consentimiento informado, se tomaron los signos vitales, datos demográficos y muestras sanguíneas a la hora de entrada al servicio; posteriormente los médicos residentes continuaron con sus actividades académicas normales, al cumplir 24 horas de guardia se sometieron a las mismas mediciones de peso, signos vitales, así como muestras de laboratorio que incluían: biometría hemática, química sanguínea y resto de perfil bioquímico; éstos fueron analizados por el laboratorio del hospital con los siguientes equipos: Quintus para realizar biometría hemática, Architect Plus para realizar química sanguínea, electrolitos séricos y creatinfosfocinasa con centrifugación por Horizon Elite. El análisis del examen general de orina, proteína C reactiva y velocidad de sedimentación globular se realizó manualmente. Posteriormente se llenó el resto de la ficha de identificación, con los resultados de cada sujeto para su análisis. La lesión renal aguda se definió como elevación de creatinina de acuerdo con la clasificación AKIN (**Cuadro 1**).

### Análisis estadístico

Para este estudio se usó estadística descriptiva para caracterizar a los participantes. Para las variables cuantitativas se utilizaron medidas de tendencia central con su respectiva medida de dispersión y prueba de normalidad. Para las variables cualitativas se utilizaron frecuencias

absolutas, proporciones o porcentajes. Para contrastar los valores clínicos y de laboratorio, antes y después de la guardia, se utilizó prueba t de Student, previa prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov. Todos los datos se analizaron con el paquete estadístico del programa IBM SPSS.

## RESULTADOS

De 22 médicos residentes solo 18 cumplieron los criterios de inclusión, de éstos, 56% fueron del género masculino, con edad de  $29 \pm 2.5$  años, con índice de masa corporal (IMC) de  $28 \pm 5.1$ ; 7 eran médicos de primero año, seguidos por 7 de segundo grado y 4 de tercer grado (**Cuadro 2**).

De los médicos residentes estudiados, la frecuencia cardiaca de ingreso a la guardia

**Cuadro 2.** Características del grupo de estudio (n = 18)

Variable	
<b>Género</b>	
Masculino	10 (56%)
Femenino	8 (44%)
Edad	$29 \pm 2.5$ años
Peso	$79.0 \pm 14.7$ kg
Talla	$1.67 \pm 0.1$ m
IMC	$28.2 \pm 5.1$ kg/m <sup>2</sup>
<b>Grado académico</b>	
Primer grado	7 (39%)
Segundo grado	7 (39%)
Tercer grado	4 (22%)

**Cuadro 1.** Clasificación AKIN de lesión renal aguda

AKIN	Creatinina sérica (Cr <sub>s</sub> )	Volumen de orina
I	Aumento de Cr <sub>s</sub> > 0.3 mg/dL o 1.5 a 2 veces de la concentración basal	< 0.5 mL/kg/h por más de 6 horas
II	Aumento de Cr <sub>s</sub> > 2 a 3 veces de la concentración basal	< 0.5 mL/kg/h por más de 12 horas
III	Aumento de 3 veces el valor basal o una Cr <sub>s</sub> > 4 mg/dL o inicio de terapia de sustitución renal	< 0.3 mL/kg/h > 24 horas o anuria por 12 horas



fue de  $79 \pm 8$  latidos por minuto y al término de la guardia de  $85 \pm 9$  latidos por minuto ( $p = 0.025$ ); la frecuencia respiratoria, en promedio, fue de 16 respiraciones por minuto y al término de 18 respiraciones por minuto ( $p = 0.001$ ). En cuanto a la presión arterial, se documentó al inicio de la guardia una presión sistólica de  $111 \pm 10$  mmHg y al término de la guardia de  $119 \pm 12$  mmHg ( $p = 0.003$ ). La temperatura al ingreso fue de  $36.4 \pm 0.2^\circ\text{C}$ , al término de la guardia fue de  $36.2 \pm 0.2$  ( $p = 0.003$ ). En los valores bioquímicos la cuenta de leucocitos al iniciar actividades fue de  $6200 \pm 1000$ , al término de la guardia fue de  $6800 \pm 1200$  ( $p = 0.003$ ), linfocitos  $1930 \pm 600$  al inicio y terminando con  $2200 \pm 600$  ( $p = 0.003$ ), en cuanto a lesión renal, la creatinina al ingreso fue de  $0.79 \pm 14$  y al término de la guardia de  $0.79 \pm 0.17$  ( $p = 0.9$ ). El resto de los resultados de las variables se muestra en el **Cuadro 3**.

## DISCUSIÓN

Este estudio es de los primeros en México que busca evaluar la función renal después de una guardia en los servicios de urgencias de la residencia de la misma especialidad, en este estudio, la hipótesis no pudo confirmarse porque no hubo elevación significativa de las cifras de creatinina de acuerdo con la escala de medición AKI; sin embargo, se documentaron alteraciones en los valores de signos vitales y otros datos bioquímicos, que resulta interesante analizar. En relación con la frecuencia cardíaca y la presión arterial en nuestro trabajo, los médicos residentes tuvieron marcada elevación en relación con el momento de iniciar la guardia y al término de ésta, lo que hace una evidente respuesta adrenérgica, coincidiendo con lo reportado por el estudio de Stamler y colaboradores, en el que a médicos internos de pregrado se les colocó un equipo de monitoreo electrocardiográfico por 24 horas, encontrando que los médicos internos

durante la guardia tuvieron arritmias de tipo taquicardia sinusal en 57%, así como arritmias ventriculares y auriculares, concluyendo que el estrés y la fatiga puede condicionar arritmias en personas jóvenes sanas.<sup>8</sup> Estos mismos efectos los podemos encontrar en el estudio realizado por Parshuram y su grupo, en el que se evaluaron 11 becarios del servicio de cuidados críticos en un hospital pediátrico, y se observaron arritmias de tipo sinusal, ventricular y auricular en 50% de los evaluados.<sup>9</sup> De la misma forma, los estudios que han evaluado el comportamiento de las cifras de presión arterial durante los trabajos de turnos nocturnos han documentado efectos negativos, como lo reporta Maestro, quien después de evaluar a 50 trabajadores de las áreas de urgencias de un hospital, encontraron cambios antifisiológicos de los niveles de la presión sistólica, lo que supone aumento a largo plazo del riesgo cardiovascular.<sup>10</sup> En nuestro trabajo encontramos varios parámetros alterados en relación con la respuesta inflamatoria, como el incremento de la frecuencia cardíaca, aumento de la frecuencia respiratoria, leucocitosis y anormalidades en la temperatura, ambos con cambios pre y posguardia, estos datos son apoyados en los resultados del trabajo del grupo de investigación de Tobaldini y colaboradores, donde investigaron qué pasaba con los médicos residentes después de una noche de guardia, analizaron la respuesta inflamatoria midiendo interleucinas y cambios en el ritmo cardíaco, y encontraron cambios significativos en relación con el incremento de la producción de interferón gama, que modificaban la modulación inflamatoria, así como marcado predominio del sistema simpático autónomo.<sup>11</sup> Otro dato importante de nuestra muestra es que el IMC de los médicos evaluados indica sobrepeso, dato que puede jugar un papel negativo para su salud, asociado con todos los cambios mencionados. Estudios previos han encontrado que al inicio de la residencia médica, debido a factores como privación del sueño y malos hábitos adquiridos

**Cuadro 3.** Comparación de valores entre los grupos (n = 18)

Variable	Inicio de la guardia	Final de la guardia	Valor de p
<b>Medidas antropométricas</b>			
Peso	79.1 ± 14.7	78.9 ± 14.8	0.639*
Índice de masa corporal	28.2 ± 5.1	28.1 ± 5.1	0.662*
Frecuencia cardíaca	79.3 ± 8.2	85.1 ± 9.3	0.025*
Frecuencia respiratoria	16 (12-19)	18 (16-19)	< 0.001**
Temperatura	36.4 ± 0.2	36.2 ± 0.2	0.003*
Presión arterial sistólica	111.1 ± 10.0	119.6 ± 12.4	0.003*
Presión arterial diastólica	70 (50-90)	80 (60-90)	0.139**
Saturación de oxígeno	98 (96-100)	98 (94-100)	0.271**
<b>Biometría hemática</b>			
Leucocitos	6.2 ± 1.0	6.8 ± 1.2	0.003*
Neutrófilos	3.7 ± 1.0	3.9 ± 1.1	0.284*
Linfocitos	1.93 ± 0.6	2.20 ± 0.6	0.003*
Eosinófilos	0.12 ± 0.06	0.13 ± 0.08	0.305*
Monocitos	0.37 ± 0.14	0.47 ± 0.26	0.111*
Eritrocitos	4.8 ± 0.4	4.6 ± 0.4	< 0.001*
Hemoglobina	14.6 ± 1.4	14.2 ± 1.4	0.001*
Hematócrito	42.9 ± 3.2	41.3 ± 3.3	< 0.001*
Plaquetas	247.7 ± 45.1	240.1 ± 45.6	0.240*
<b>Química sanguínea</b>			
Glucosa	94.3 ± 9.6	95.8 ± 9.9	0.408*
Creatinina	0.79 ± 0.14	0.79 ± 0.17	0.944*
Urea	25.4 ± 6.5	27.1 ± 7.7	0.263*
Nitrógeno ureico en sangre	11.8 ± 3.0	12.7 ± 3.6	0.263*
<b>Examen general de orina</b>			
Densidad urinaria	1025 (1005-1030)	1022 (1005-1030)	0.226**
<b>Electrolitos séricos</b>			
Sodio sérico	139.9 ± 1.7	139.2 ± 1.1	0.076*
Potasio sérico	4.0 ± 0.3	3.9 ± 0.2	0.644*
Cloro sérico	105.8 ± 1.7	105.7 ± 1.5	0.801*
Creatinfosfocinasa	106 (61-769)	115 (64-759)	0.827**
<b>Reactantes de fase aguda</b>			
Proteína C reactiva	0.10 (0.01-2.81)	0.12 (0.01-2.80)	0.154**
Velocidad de sedimentación globular	13.1 ± 9.7	14.1 ± 10.0	0.288*

Prevía prueba de Kolmogorov-Smirnov, se realiza análisis con t de Student (\*), Wilcoxon (\*\*).



de alimentación, sobrevienen cambios metabólicos y aumento de peso de los médicos y hacen mención a la evaluación al programa actual de residencias para favorecer mejor calidad de vida.<sup>12</sup> No encontramos referencia alguna en la bibliografía que explicara el cambio significativo que tuvimos respecto a eritrocitos ( $4.8 \pm 0.4$  a  $4.6 \pm 0.4$ ,  $p = 0.001$ ) y hemoglobina ( $14.6 \pm 1.4$  a  $14.2 \pm 1.4$ ,  $p = 0.001$ ) en relación con la exposición a la guardia; sin embargo, en nuestro estudio encontramos similitud de resultados con otros trabajos que explican la expresión inflamatoria en esta población estudiada, por lo que estos cambios podrían explicarse por la influencia que genera la respuesta inflamatoria en la respuesta de la hormona eritropoyetina generando deficiencia funcional del hierro y ocasionado concentraciones bajas de hemoglobina.<sup>13</sup>

## CONCLUSIONES

Los médicos residentes de medicina de urgencias no muestran lesión renal aguda posterior a una guardia de 24 horas, pero sí cambios negativos en valores bioquímicos y clínicos, como: aumento de la presión arterial, de la frecuencia cardiaca, de la frecuencia respiratoria, disminución de la temperatura, de la hemoglobina y modificación de la respuesta inflamatoria. Se necesitan estudios con muestra mayor y diseños dirigidos a establecer riesgo, así como comparar la frecuencia de los efectos adversos entre especialidades, establecer tales aseveraciones permitiría evaluar y sugerir modificaciones en los planes de estudio, específicamente, a las jornadas laborales de los médicos en formación, porque los resultados de este trabajo se suman a los reportes nacionales e internacionales que documentan efectos dañinos que generan la privación del sueño, el estrés y la carga de trabajo.

## REFERENCIAS

1. Prieto SE, Jiménez CA, Vera MJ, Esparza RI. Jornadas laborales y sus repercusiones en médicos residentes en un hospital de segundo nivel. *Med Int Méx* 2015;31:669-679.
2. Palacios M, Paz M. Condiciones de trabajo, estrés y manifestaciones psicosomáticas en médicos de hospitales de la Ciudad de México. *Med Segur Trab* 2014;60(235):322-334. <http://dx.doi.org/10.4321/S0465-546X2014000200005>.
3. Menéndez M, Ryan P, García B. Efecto subjetivo de las guardias sobre salud, calidad de vida y calidad asistencial de los médicos residentes de España. *Arch Med* 2005;1(1):2-15.
4. Hamui L, Barragan V, Fuentes R, Monsalvo E, Fouilloux C. Efectos de la privación de sueño en las habilidades cognitivas, psicomotoras y su relación con las características personales de los médicos residentes. *Cir Cir* 2013;81:317-327.
5. Basile D, Anderson M, Sutton T. Pathophysiology of acute kidney injury. *Compr Physiol* 2012;2(2):1303-1353. doi: 10.1002/cphy.c110041.
6. Ostermann M, Joannidis M. Acute kidney injury 2016: Diagnosis and Diagnostic workup. *Critical Care* 2016;20:299. doi: 10.1186/s13054-016-1478-z.
7. Thomas ME, Blaine Caroline, Dawnay Anne, Devonald MA, Ftouh Saoussen, et al. The definition of acute kidney injury and its use in practice. *Kidney Int* 2015;87:62-73. doi: 10.1038/ki.2014.328.
8. Stamler J, Goldman M, Gomes J, Matza D, Horowitz S. The effect of stress and fatigue on cardiac rhythm in medical interns. *J Electrocardiol* 1992;25(4):333-8. [https://doi.org/10.1016/0022-0736\(92\)90039-3](https://doi.org/10.1016/0022-0736(92)90039-3).
9. Parshuram C, Dhanani S, Kirsh J, Cox P. Fellowship training, workload, fatigue and physical stress: a prospective observational study. *CMAJ* 2004;170(6): 965-70. doi: 10.1503/cmaj.1030442.
10. Maestro L, Del Pozo R, García M, Naveiro C, Álvarez J. Estudio descriptivo sobre la variación de la presión arterial en relación al trabajo a turnos en un servicio hospitalario de urgencias. *Rev Asoc Esp Med Trab* 2017;26(1):1-83.
11. Tobaldini E, Cogliati C, Fiorelli E, Nunziata V, Wu M, Prado M, et al. One night on-call: sleep deprivation affects cardiac autonomic control and inflammation in physicians. *Eur J Intern Med* 2013 Oct;24(7):664-70. doi: 10.1016/j.ejim.2013.03.011.
12. Mota M, De Sousa D, Thomazetto L, Mendes C, Jeha M, Tufik S, et al. Dietary patterns, metabolic markers and subjective sleep measures in resident physicians. *Chronobiol Int* 2013 Oct;30(8):1032-41. doi: 10.3109/07420528.2013.796966.
13. Van de Wiel A. Anemia in critically ill patients. *Eur J Intern Med* 2004 Dec;15(8):481-486. doi:10.1016/j.ejim.2004.09.004.