

Revista de la Asociación Mexicana de  
**Medicina Crítica y Terapia Intensiva**

Volumen  
Volume **15**

Número  
Number **6**

Noviembre-Diciembre  
November-December **2001**

*Artículo:*




**Prevalencia y factores de riesgo  
asociados a insuficiencia renal aguda  
en una unidad de cuidados intensivos**

Derechos reservados, Copyright © 2001:  
Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva, AC

**Otras secciones de  
este sitio:**

-  **Índice de este número**
-  **Más revistas**
-  **Búsqueda**

***Others sections in  
this web site:***

-  ***Contents of this number***
-  ***More journals***
-  ***Search***



**medigraphic.com**

## Prevalencia y factores de riesgo asociados a insuficiencia renal aguda en una unidad de cuidados intensivos

Dr. Jaime Jesús Durán-Nah,\* Dra. Lucía Bojórquez-Molina†

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la incidencia e identificar los factores de riesgo de la insuficiencia renal aguda (IRA).

**Diseño:** Estudio de casos y controles.

**Lugar:** UCI de un hospital general de Mérida, Yucatán (México).

**Pacientes:** Se incluyeron los pacientes que ingresaron a la UCI.

**Intervenciones:** Ninguna.

**Mediciones y resultados principales:** Dieciséis pacientes con IRA (13 hombres y 3 mujeres, edad media de  $43 \pm 19.5$  años, rango 17-73 años) y 105 sin IRA (47 hombres, 58 mujeres, edad media  $34.4 \pm 18.2$  años, rango 15-90 años) fueron identificados retrospectivamente, y se comparó entre ellos: edad, género, tiempo de evolución de la enfermedad aguda antes de su ingreso al hospital, enfermedad principal, servicio de referencia y escala de APACHE II a las 24 horas en la UCI. El género y la escala de APACHE II ( $> 12$  puntos) fueron estadísticamente significativos para el desarrollo de IRA ( $p = 0.02$  y  $0.001$  respectivamente).

**Conclusión:** La incidencia de IRA es baja en nuestro medio. El género masculino y la severidad de la enfermedad fueron los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de IRA en este estudio.

**Palabras clave:** Insuficiencia renal aguda, incidencia, factores de riesgo, escala de APACHE II, unidad de cuidados intensivos.

### SUMMARY

**Objective:** To determine the incidence and identify the risk factors associated to acute renal failure (ARF).

**Design:** Case-control study.

**Setting:** ICU of a general hospital in Merida, Yucatan (Mexico).

**Patients:** Patients admitted to the ICU.

**Interventions:** None.

**Measurements and main results:** Sixteen ARF (13 men, three women, mean age  $43 \pm 19.5$  yrs, range 17-73 yrs) and 105 (47 men, 58 women, mean age  $34.4 \pm 18.2$  yrs, range 15-90 yrs) non ARF patients were retrospectively identified, matched and compared in age, gender, time period of acute illness before admission to the hospital, main illness, referring department and APACHE II Score at 24 hours in the ICU. Gender and APACHE II score were statistically significant for the development of ARF ( $p = 0.02$  and  $0.001$  respectively).

**Conclusion:** The incidence of ARF is low in our hospital. Male sex and the severity of illness were the most important risk factors associated to IRA in this study.

**Key words:** Acute renal failure, incidence, risk factors, APACHE II Score, intensive care unit.

\* Maestro en Ciencias, adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital General O'Horán, Secretaría de Salud y al Servicio de Medicina Interna del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional, Licenciado Ignacio García Téllez, Instituto Mexicano del Seguro Social, Mérida, Yucatán.

† Médico Internista, del Hospital General O'Horán, Secretaría de Salud, Mérida, Yucatán.

La insuficiencia renal aguda (IRA) es una complicación relativamente frecuente en las unidades de cuidados intensivos (UCI), sean éstas, generales, quirúrgicas<sup>1</sup> o respiratorias.<sup>2</sup> Es un proceso sindrómico de etiología diversa caracterizado por la pérdida abrupta de la función renal que tiene como resultado final la elevación de los elementos nitrogenados de desecho, acompañado o no de reducción o cese del flujo urinario.<sup>3,4</sup> Es una complicación que en los últimos años se manifiesta con relativa frecuencia debido en parte al aumento de

la sobrevida de los pacientes manejados en aquellas unidades.<sup>1,2,5</sup> Su frecuencia va del 11% al 50% en presencia de choque séptico.<sup>2,5,6</sup>

Las causas que producen IRA son agrupadas por Wilkes y Mallioux<sup>3</sup> en cuatro grandes categorías entre las que se cita isquemia renal, lesión química, enfermedades de los vasos sanguíneos y enfermedades de los glomérulos. En la primera categoría se incluye la necrosis tubular aguda, término fisiopatológicamente ya definido<sup>7</sup> que parece ser la causa más frecuente de IRA.<sup>3</sup> Aún más específicos, Tien-Jyun y colaboradores<sup>5</sup> han identificado situaciones clínicas definidas como choque cardiogénico, choque hipovolémico, nefrotoxicidad y síndrome hepatorenal como factores fisiopatológicos causales, algunas de las cuales coinciden con las citadas por Kraman y colaboradores.<sup>2</sup> Así mismo, se han identificado procesos preexistentes o de riesgo que se asocian a IRA como son edad avanzada, depleción de volumen extracelular, enfermedad aterosclerosa generalizada, traumatismos sistémicos, cirugía mayor,<sup>3</sup> sepsis y choque séptico, estos dos últimos como factores importantemente asociados.<sup>6</sup> La IRA postquirúrgica es relativamente frecuente, especialmente después de cirugía cardiovascular;<sup>5</sup> en el caso del paciente con sepsis, suele ser parte del proceso sindrómico que caracteriza a la falla orgánica múltiple (FOM).<sup>6</sup>

Aun con los avances terapéuticos, la IRA tiene una mortalidad de 40%<sup>5</sup> a 100%<sup>3</sup> y es por esto que identificar al paciente que la desarrollará se vuelve prioritario. Para ello, algunos autores proponen aunar a los antecedentes clínicos algunas pruebas de laboratorio complementarias que ayudarían a la identificación de aquél y a la consecuente toma de medidas preventivas.<sup>8-10</sup>

La UCI del Hospital General O'Horán (HGOH) de la Secretaría de Salud atiende a pacientes graves referidos de los servicios hospitalarios del propio nosocomio. Entre los pacientes que atiende se ha documentado IRA aunque su prevalencia y los factores de riesgo, asociados a la misma aún no han sido identificados, propósitos fundamentales de la presente investigación.

## PACIENTES Y MÉTODOS

Los casos fueron prevalentes y al igual que los controles, todos fueron tratados en la UCI del HGOH durante el año 2000 procedentes de los servicios del propio hospital. Las variables analizadas fueron la presencia de IRA (dependiente) la edad, el sexo,

el tiempo de evolución del proceso patológico motivo de hospitalización a la UCI, la patología por la que el paciente ingresó a la UCI, el servicio hospitalario que lo derivó a este servicio y la calificación APACHE II durante las primeras 24 horas de estancia en el mismo.

Definimos como IRA a la elevación de la creatinina sérica (Cr<sub>s</sub>)  $\geq 20\%$ <sup>5</sup> sobre el valor normal y de acuerdo con los valores de referencia del laboratorio clínico del hospital, elevación determinada durante los tres primeros días de estancia en la UCI y que persistiera 24 horas o más, se acompañara o no de oliguria, definida ésta cuando el volumen de orina en 24 horas fue  $< 400$  mL.<sup>5</sup>

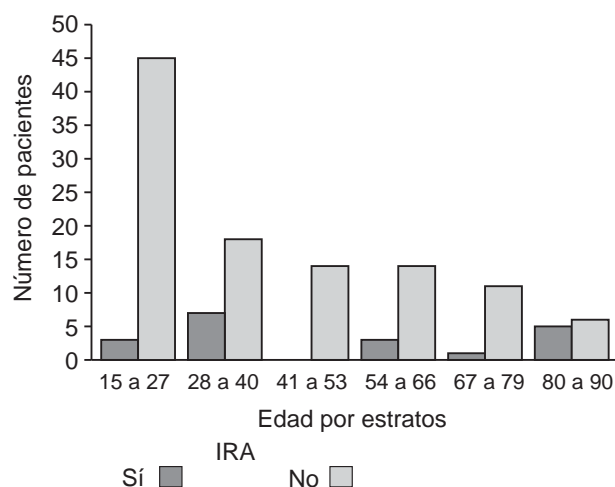
Como tiempo de evolución del proceso patológico que causó la hospitalización en la UCI se tomó al transcurrido desde que el paciente fue hospitalizado en alguno de los diferentes servicios hasta el momento en que fue transferido a aquel servicio. Se midió en horas y se categorizó como  $< 24$  horas, de 24 a 48 horas y  $> 48$  horas. La patología que determinó la hospitalización o la derivación a la UCI se categorizó como de tipo médico, quirúrgico, una combinación de ambos, ginecoobstétrico o como postquirúrgico inmediato. En cuanto al servicio hospitalario que derivó al paciente al mencionado servicio se tomaron en cuenta el de urgencias, cirugía, medicina interna, ginecología y los quirófanos. La calificación APACHE II durante las primeras 24 horas en la UCI resultó de sumar todos y cada uno de los parámetros que conforman este sistema predictor de sobrevida<sup>11</sup> y se categorizó como  $\leq 12$  puntos y  $> 12$ , punto de corte tomado de los resultados que Tien-Jyun Chang y colaboradores<sup>5</sup> encuentran asociados a mortalidad en un grupo particular de pacientes con IRA.

Entre los criterios de inclusión para los casos se consideró que fueran de uno u otro sexo,  $\geq 15$  años de edad, que hubieran ingresado a UCI por causas médicas, quirúrgicas o una combinación de ambas; que de acuerdo a los parámetros de referencia del laboratorio del propio hospital tuvieran creatinina sérica en límites normales antes de ingresar al mencionado servicio y presentaran IRA durante su estancia en el mismo. Se excluyeron pacientes moribundos, con insuficiencia renal crónica o con IRA ya instalada al momento de ingresar a la UCI. Entre los criterios de selección de los controles se tomaron en cuenta los señalados para los casos pero que no tuvieran IRA ni antes ni durante su estancia en la UCI. Los criterios de exclusión fueron los mismos que para los casos.

**Análisis de la información.** La muestra se seleccionó por conveniencia en vista de que el análisis se circunscribió al año 2000. Como proponen Lazky y Stolley,<sup>12</sup> una vez conocido el limitado número de casos, consideramos pertinente utilizar hasta seis controles por cada uno (1:6) con la intención de incluir un tercio del número total de pacientes tratados durante el año revisado. Casos y controles fueron apareados con base en el mes de internamiento a la UCI exclusivamente. Los datos fueron analizados con estadística inferencial; a los promedios se les aplicó prueba de t de Student para una muestra y muestras independientes e intervalo de confianza (IC) de 95% en tanto que las variables categóricas inicialmente fueron tratadas con prueba univariada tipo ji cuadrada ( $\chi^2$ ) o prueba exacta de Fisher según convino. Las que resultaron con  $p \leq 0.05$  se incluyeron en un modelo de regresión logística condicional para definir su significado. Razón de momios (Odds Ratio OR) fue la medida de riesgo en aquellos casos en que pudo obtenerse a partir del propio análisis univariado o del modelo logístico. Las variables confusoras se controlaron mediante estratificación y con el modelo de regresión logística. El análisis de la información se hizo con el paquete estadístico SPSS 8.0, 1997. El protocolo fue aprobado previamente por el Comité de Ética e Investigación del HGOH.

## RESULTADOS

Durante el lapso analizado ingresaron al servicio de la UCI 306 pacientes, entre los que se identificaron 49 (16%) casos con insuficiencia renal, 16 de los



**Figura 1.** Prevalencia de insuficiencia renal aguda (IRA) en los diferentes grupos de edad (N=121).

cuales cumplieron los criterios, lo que significó una prevalencia de 5% y son los que se analizan y se comparan con 105 controles.

Del total (n = 121) 60 (50%) fueron hombres de los cuales 13 (22%) fueron casos y 61 (50%) fueron mujeres entre las cuales tres (5%) fueron casos. Al comparar la frecuencia de IRA entre sexos, encontramos diferencia entre los mismos (prueba exacta de Fisher de 7.4,  $p = 0.007$ ); el OR para el sexo masculino fue de 4.4, IC 95% 1.3 a 14.7 y para el femenino 0.82, IC 95% de 0.71 a 0.95, resultando el sexo femenino "protector" contra IRA.

### Cuadro I. Presentación clínica de la insuficiencia renal aguda.

Característica	Frecuencia	%
Sólo creatinina sérica elevada	3	19
Creatinina y urea séricas + anuria	1	6
Creatinina y urea séricas + oliguria	4	25
Creatinina y urea séricas + volumen urinario normal	8	50
Total:	16	100

### Cuadro II. Patologías de los pacientes tratados en la UCIA\* y frecuencia de insuficiencia renal aguda en las diferentes categorías.

Tipo de patología	Casos	(%)	Controles	(%)	Total	(%)
1) Neurológicas <sup>†</sup>	7	(6)	9	(7)	16	(13)
2) Con componente hemodinámico <sup>†</sup>	7	(6)	45	(37)	52	(43)
3) Ginecoobstétricas <sup>§</sup>	1	(1)	17	(14)	18	(15)
4) Infecciosas <sup>¶</sup>	1	(1)	16	(13)	17	(14)
5) Otras <sup>  </sup>	0	(0)	18	(15)	18	(15)
Total	16	(14)	105	(86)	121	(100)

\* Insuficiencia renal aguda.

<sup>†</sup> Emergencia hipertensiva con o sin hemorragia cerebral, traumatismo craneoencefálico.

<sup>‡</sup> Pancreatitis aguda, infarto agudo miocárdico con o sin insuficiencia cardíaca, cetoacidosis diabética, estado hiperosmolar, choque hipovolémico, cirugía de corazón, síndrome postreanimación, quemadura II o III grado, politraumatismo con o sin hemorragia cerebral, cirugía abdominal prolongada, mordedura de serpiente, angina de pecho, pericarditis aguda.

<sup>§</sup> Eclampsia con o sin síndrome de HELLP, hígado graso del embarazo.

<sup>¶</sup> Sepsis puerperal, diabetes mellitus con infección, sepsis intraabdominal, piocolecisto, meningitis bacteriana, apendicitis perforada, neumonía, endocarditis infecciosa, colangitis.

<sup>||</sup> Tétanos grave, síndrome de Guillain-Barré, enfermedad pulmonar crónica, intoxicación por plaguicidas, estado epiléptico, coma mixedematoso, casi ahogamiento por suspensión, intoxicación por benzodiacepinas, síndrome de Steven-Johnson.

La edad de los casos promedió  $43 \pm 19.5$  años, IC 95% 32.6 a 56.7 (17 a 73 años) y la de los controles  $35.4 \pm 18.2$  años, IC 95% 31.9 a 38.9 (15 a 90 años) ( $p=0.15$ ); al estratificarla y comparar la frecuencia de IRA entre los mismos, sí encontramos diferencias ( $p=0.009$ ). La distribución de IRA por estratos de edad, se muestra en la *figura 1*.

La IRA se manifestó antes de 24 horas en cuatro pacientes (25%), entre 24 y 48 horas en cinco (31%) y después de 48 horas en siete (44%). Su forma de presentación fue variada pues 50% tuvieron creatinina sérica y urea elevadas y cursaron con volumen de orina normal. La creatinina sérica varió de 1.67 a 4 mg/dL y promedió  $2.3 \pm 0.73$ , IC 95% 1.9 a 2.7 en tanto que en el grupo control varió de 0.5 a 1.49 promedió  $0.95 \pm 0.23$ , IC 95% 0.91 a 1.0 ( $p=0.0001$ ). Otros datos relacionados con su presentación, se muestran en el *cuadro I*.

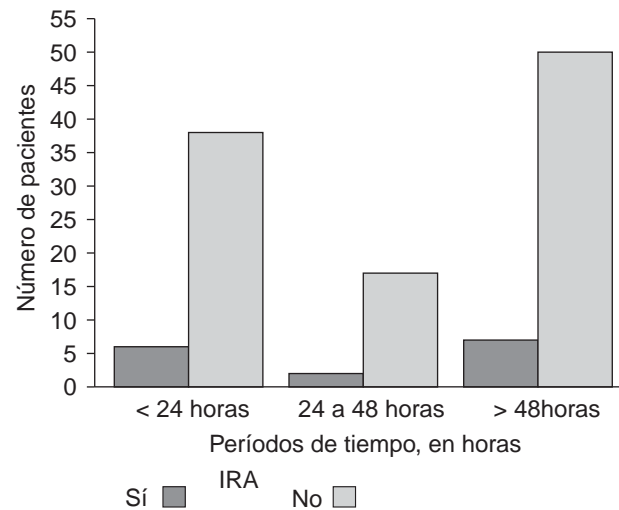
Las patologías que motivaron el internamiento a la UCI, 16 (13%) fueron de tipo neurológico (emergencia hipertensiva, traumatismo craneoencefálico con o sin hemorragia cerebral) siendo esta categoría de patología en la que se presentaron siete casos (31%); al comparar la frecuencia de IRA entre las mismas, no se encontró diferencia ( $p=0.17$ ). Las diferentes categorías y la frecuencia de IRA que se dio en cada uno de ellas se muestran en el *cuadro II*.

Al analizar el tiempo de evolución de la patología que indujo la hospitalización, 44 pacientes (36%) tuvieron < 24 horas, 20 (17%) entre 24 y 48 horas y 57 (47%) > 48 horas ( $p=0.94$ ). La distribución de IRA entre categorías se muestra en la *figura 2*.

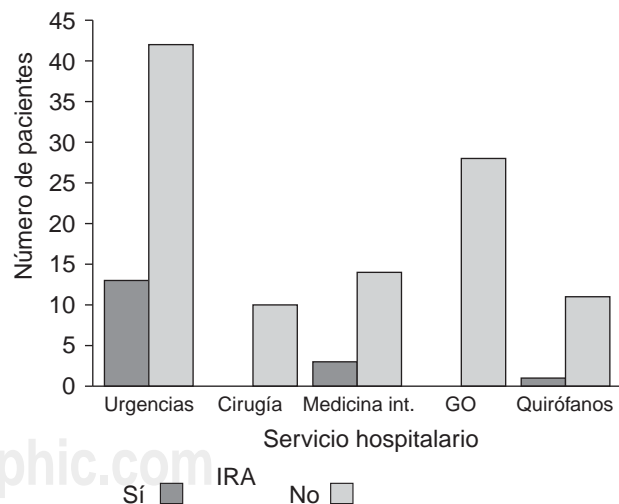
Del total de casos y controles, el servicio de urgencias derivó a la UCI 54 (45%), medicina interna 17 (14%) siendo el de cirugía el que menos pacientes envió. La IRA se documentó en 12 casos (22%) entre los pacientes derivados por el primer servicio, en tres de medicina interna (18%) y en ninguno de los derivados por cirugía ( $p=0.03$ ); la frecuencia de IRA por servicio hospitalario, se muestra en la *figura 3*.

Cien pacientes (83%) tuvieron  $\leq 12$  puntos de calificación APACHE II y 21 (17%) > 12 puntos en las primeras 24 horas de estancia en la UCI; ocho de cada grupo tuvieron IRA aunque las proporciones fueron diferentes (8% y 38% respectivamente) ( $p=0.001$ ). El OR fue de 0.21, IC 95% 0.9 a 0.5 para el primer grupo y de 1.4, IC 95% 1.0 a 2.0 para el segundo grupo, por lo que tener  $\leq 12$  puntos en la calificación APACHE II, resultó "protector" para el grupo correspondiente en tanto que para el grupo con > 12 puntos, el riesgo de IRA fue

una y media veces mayor. Entre las variables que resultaron significativas en la prueba univariada (sexo, edad estratificada, servicio que derivó y calificación APACHE II), el análisis multivariado demostró el sexo ( $p=0.02$ ) y la calificación APACHE II ( $p=0.001$ ) como factores de riesgo confirmando además la tendencia "protectora" de la calificación APACHE  $\leq 12$  y del sexo femenino respecto al desarrollo de IRA.



**Figura 2.** Tiempo de evolución de la patología que motivó la hospitalización del paciente con y sin insuficiencia renal aguda.



**Figura 3.** Servicio hospitalario que derivó pacientes a la UCI\* y frecuencia de insuficiencia renal aguda en cada uno de ellos.

\* Unidad de cuidados intensivos de adultos.

## DISCUSIÓN

Hemos identificado la relación de IRA con dos variables generales no consideradas en estudios previos que analizan pacientes que desarrollan esa complicación, variables que de una u otra forma incluyen al analizarlas detenidamente, factores ya conocidos o identificados como de riesgo o causales de IRA.<sup>4,5,8,9</sup> Tener en consideración tales factores desde el momento en que el paciente es hospitalizado en el servicio de urgencias, permitiría la aplicación de las medidas preventivas necesarias para tratar de evitar posteriormente el desarrollo de aquella complicación en la UCIA.

Es importante señalar las limitaciones y los sesgos que el estudio pudiera tener como pudiera ser la selección de los casos y controles y la definición operativa de IRA. No es improbable que hubiéramos excluido pacientes con creatinina en concentración normal desde el punto de vista del laboratorio, no así desde el punto de vista de su depuración o bien que hubiéramos incluido a otros con IRA ya en evolución como pudieron ser los cuatro pacientes en quienes se determinó la complicación en las primeras 24 horas de estancia en la UCIA. En cuanto a los casos, sólo incluimos pacientes con elevación de la creatinina sérica  $\geq 20\%$  sobre el valor de referencia para cada caso sin haberles tomado en cuenta el grado de depuración en 24 horas. Se ha argumentado ya sobre el hecho de que la concentración sérica de este azoado no es buen marcador para la detección temprana de IRA<sup>9</sup> y por ende para diagnosticarlo, ya que la creatinina sérica puede encontrarse elevada en condiciones no relacionadas con IRA.<sup>4</sup> Aunque nuestro punto de corte para definir cuál paciente la presentó y cuál no, podría ser debatible, pues para nosotros tuvo IRA incluso aquél con creatinina sérica 1.5 mg/dL, es el mismo porcentaje que utiliza Tien-Jyun Chang et al<sup>5</sup> para definir sus casos aunque diferente al punto de corte de otros autores<sup>9</sup> para los cuales IRA se da cuando la concentración de la creatinina sérica alcanza los 3 mg/dL, punto de corte que creemos extremo.

La IRA es una complicación relativamente frecuente en la UCI que conlleva elevada mortalidad.<sup>1,2,4,13</sup> Desde el punto de vista fisiopatológico suele ser el resultado de una serie de cambios en la fisiología de los diferentes grupos celulares que componen el tejido renal y de los cambios hemodinámicos que inducen alteraciones regionales en el flujo vascular y en el aporte de oxígeno y que afec-

tan predominantemente la médula renal externa. Estas dos últimas alteraciones dependen de la vasoconstricción intra-renal y la congestión física de la circulación medular causada por los eritrocitos, las plaquetas y los leucocitos.<sup>7</sup>

En la presente revisión su prevalencia durante el año revisado fue de 5%, porcentaje parecido al citado por Chertow y colaboradores,<sup>1</sup> menor al referido en otras series<sup>2,8,9,14</sup> pero ligeramente mayor al referido por Levy y colaboradores.<sup>13</sup> Predominó en el sexo masculino en una relación de 4:1, tendencia observada previamente en varios estudios<sup>2,3,5</sup> aunque no en la misma proporción que la nuestra. Este hallazgo ha resultado interesante pues en los estudios en los que refieren predominancia de IRA en este grupo de pacientes<sup>2,3,5</sup> no se documenta el OR que en la muestra que presentamos ha resultado  $> 4$ . A diferencia de nuestros hallazgos, Levy y colaboradores<sup>13</sup> documentan mayor prevalencia de IRA en el sexo femenino. La edad promedio de los casos fue de 43 años, mucho menor que la referida por Brown<sup>8</sup> y por Tien-Jyun Chang y colaboradores<sup>5</sup> que citan el desarrollo de IRA en adultos  $> 60$  años.

Llamó la atención el hecho de que el servicio de urgencias derivara la mayor proporción de casos con IRA, tendencia no explicada más que por el hecho de que es el servicio que mayor proporción de pacientes trata, lo cual pudo dar lugar a la existencia de un sesgo de referencia, aunque por otro lado no se descarta que la gravedad de las diferentes patologías y la forma de tratarlas, pudiera predisponer a los pacientes procedentes de ese servicio al desarrollo de IRA.

Cuando se categorizaron las patologías que indujeron el ingreso a la UCIA, encontramos elevada frecuencia en aquellos casos que tuvieron afectación neurológica, específicamente hemorragia cerebral no traumática. Levy y colaboradores<sup>13</sup> refieren la existencia de IRA en eventos cerebrales vasculares no traumáticos aunque no exactamente como complicación directa de esta última. De existir relación entre hemorragia intracerebral y el deterioro de la función renal, ésta podría ser indirecta. Se cita que entre 72% y 94% de los casos de eventos cerebrales vasculares no traumáticos se dan en pacientes con hipertensión sistémica<sup>15</sup> y que la existencia de hipertensión *per se*, es un factor de riesgo para el desarrollo de daño renal. Por otra parte, factores en el manejo de estos pacientes como son la restricción hídrica, la persistencia de la hipertensión o incluso de hipotensión inducida por el manejo antihipertensivo, reducirían el flujo sanguíneo renal, producirían isquemia e IRA

como consecuencia de la isquemia.<sup>3</sup> Que la hemorragia intracraneal no traumática sea factor de riesgo para IRA y que su desarrollo siga esta secuencia, debería ser aclarado.

Diecisiete por ciento de los pacientes, entre casos y controles, tuvieron calificación APACHE II > de 12 puntos, en tanto que la mayor parte tuvo calificación ≤ 12 puntos en las primeras 24 horas de estancia en la UCIA observando diferencias entre los porcentajes de IRA entre los mismos. La existencia de IRA en pacientes con calificaciones APACHE II > 12 puntos en las primeras 24 horas de hospitalización en la UCIA suele ser el reflejo de la gravedad del proceso subyacente que afecta a varios sistemas orgánicos, disfunciones englobadas en el término de FOM<sup>15,16</sup> producida generalmente por procesos que inducen inflamación sistémica<sup>17</sup> que se traducen en severos cambios hemodinámicos<sup>18,19</sup> como los observados en los procesos sépticos,<sup>14,16,17,20</sup> en las enfermedades que cursan con insuficiencia hepática severa<sup>21</sup> o en la preeclampsia severa complicada con síndrome de HELLP.<sup>22,23</sup>

En conclusión, durante el año revisado la prevalencia de IRA en la UCIA del HGOH ha sido baja. Los pacientes del sexo masculino con calificación APACHE II > 12 puntos en las primera 24 horas de estancia en la UCIA tienen mayor riesgo de desarrollarla independientemente de su edad, del servicio que los derive y de la patología que hubiera inducido su hospitalización al mencionado servicio y por ello enfatizamos el cuidado médico que se debe poner en este grupo de pacientes desde su recepción en el servicio de urgencias para prevenir tal complicación.

## AGRADECIMIENTOS

Nuestro reconocimiento y agradecimiento a las autoridades médicas y administrativas del Hospital General O'Horán por las facilidades brindadas para la realización de la presente investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Chertow GM, Chistiansen CL, Cleary PD, Munro C, Lazarus JM. Prognostic stratification in critically ill patients with acute renal failure requiring dialysis. *Arch Intern Med* 1995;155:1505-11.
- Kraman S, Khan F, Patel S, Seriff N. Renal failure in the respiratory intensive care unit. *Crit Care Med* 1979; 7:263-66.
- Wilkes BM, Mailloux LU. Acute renal failure. *Am J Med* 1986;80:1129-36.
- Nissenson AR. Acute renal failure: Definition and pathogenesis. *Kidney Int* 1998;53 (suppl 66):s7-s10.
- Tieng-Jyun Ch, Kuan-Yu H, Hsuan-Kuang J, Tun-Jun T. Prognostic factors of postoperative acute renal failure. *Dial Transpl* 1999;28:11,15-17,46.
- Thijs A, Thijs LG. Pathogenesis of acute renal failure. *Kidney Int* 1998;53(suppl 66):s34s37.
- Lieberthal W. Biology of acute renal failure: Therapeutic implications. *Kidney Int* 1997;52:1102-15.
- Brown RS. Renal dysfunction in the surgical patient. *Crit Care Med* 1979;7:63-68.
- Baekhyo S, Mackenzie CF, Herlich M. Creatinine clearance for early detection of posttraumatic renal dysfunction. *Anesthesiology* 1986; 64:605-9.
- Wong AK, Cutler RE. Modern urinalysis, part 2: The use of urinary electrolytes. *Dial Transpl* 1990;38:43-47.
- Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818-29.
- Lazky T, Stolley PD. Selection of cases and controls. *Epidemiologic Rev* 1994;16:6-17.
- Levy EM, Viscoli CM, Horwitz RI. The effect of acute renal failure on mortality. *JAMA* 1996;275:1489-94.
- Ramírez-Guerrero A, Ramírez-Acosta J. APACHE II y falla orgánica múltiple. Escalas pronósticas de utilidad en la terapia intensiva. *Rev Med IMSS* 1989;27:93-99.
- Weisberg LA, Stazio A, Shamsnia M, Elliott D. Nontraumatic parenchymal brain hemorrhages. *Medicine* 1990;69:277-95.
- Goris JA, Theo PA, Boekhorst T, Johannes K, Nuytinck S, Gimbrère F. Multiple-organ failure. *Arch Surg* 1985; 120:1109-15.
- Rangel-Frausto MS, Pittet D, Costigan M, Hwang T, Davis ChS, Wenzel RP. The natural history of the systemic inflammatory response syndrome (SIRS). *JAMA* 1995;273:117-23.
- Parker MM, Parrillo JE. Septic shock. Hemodynamics and pathogenesis. *JAMA* 1983;250:3324-27.
- Parrillo JE, Parker MM, Natanson Ch, Suffredini AF, Danner RL, Cunnion RE et al. Septic shock in humans. *Ann Intern Med* 1990;113:227-42.
- Jáuregui-Garduño JL, Fariás-Suárez JA, Tenorio-Marañón R. Sistema de puntuación APACHE II para evaluar la respuesta al tratamiento en la sepsis abdominal. *Cirujano General* 1993;15:177-79.
- Eckardt KM. Renal failure in liver disease. *Intensive Care Med* 1999;25:5-14.
- Rodríguez-González D, Godina-Gallardo M, Hernández-Chávez A, Ramírez-García A, Hernández-Camarena R. Preeclampsia severa, síndrome de HELLP e insuficiencia renal. *Ginec Obst Mex* 1997;66:48-51.
- Sibai BM, Ramadan MK. Acute renal failure in pregnancies complicated by hemolysis, elevated liver enzymes and low platelets. *Am J Obstet Gynecol* 1993;168:1682-90.

## Correspondencia:

Dr. Jaime Jesús Durán Nah  
Calle 12-A, número 371 entre 37 y 39,  
Fraccionamiento Pedregales de Tanlúm,  
Mérida, Yucatán, CP 97210.  
Teléfono: 0199 25 89 10 (Fax es el mismo)  
Correo electrónico: jjduran@cablared.net.mx