

Función renal del paciente crítico con falla renal aguda en relación a niveles de depuración de creatinina

Dr. Elpidio Cruz Martínez,* Dra. Ma. Eugenia Hernández-Rojas,* Dr. Fernando Molinar Ramos*

RESUMEN

Objetivo: Analizar las características clínicas de la falla renal aguda (FRA) del paciente crítico de acuerdo a niveles de depuración de creatinina (Dcr).

Diseño: Estudio retrospectivo transversal.

Lugar: UCI de un hospital de tercer nivel de México.

Pacientes: Dos grupos de 78 pacientes con FRA divididos de acuerdo a Dcr: Dcr < 10 mL/min y Dcr 11-20 mL/min.

Mediciones y resultados principales: Las causas de FRA fueron variadas, pero la sepsis fue más frecuente en ambos grupos. Los pacientes con Dcr < 10 mL/min en comparación a los de Dcr 11-20 mL/min tuvieron creatinina sérica más alta ($p < 0.001$); disminución de la diuresis ($p < 0.001$), osmolaridad urinaria ($p = 0.002$), depuración de agua libre ($p = 0.046$) y fracción de excreción de agua ($p < 0.001$); tuvieron más fallas orgánicas ($p = 0.04$) y requirieron dializarse con más frecuencia ($p = 0.001$); y tuvieron la mortalidad más elevada (42.4%); $p = 0.001$.

Conclusión: Los pacientes críticos con Dcr > 11 mL/min tienen mejor función tubular que aquellos con Dcr < 10 mL/min y menor morbilidad y mortalidad.

Palabras clave: Función renal, paciente crítico, falla renal aguda.

La función renal del paciente crítico puede sufrir cambios en sentido de más (riñón hiperdinámico) o en sentido de menos (disfunción renal).¹⁻⁴ El grado máximo de severidad de esta enfermedad es la insuficiencia renal aguda (IRA).¹⁻⁴ Ésta es uno de los mayores componentes del síndrome de insuficiencia orgánica múltiple;^{4,5} es muy común en la UCI y se presenta en el 5% de los pacientes internados en un hospital general.⁶ No hay estadísticas confiables en nuestro me-

SUMMARY

Objective: To analyze the clinical features of acute renal (ARF) of ICU patient according the levels of creatinine clearance (Ccr).

Design: Retrospective and transversal study.

Setting: ICU of a tertiary care hospital of Mexico City.

Patients: Seventy eight ARF patients divided in two groups according Ccr: Ccr < 10 mL/min and Ccr 11-20 mL/min.

Measurements and main results: Although the causes of ARF varied, sepsis occurred more frequently in both groups. As compared to patients with Ccr < 10 mL/min with patients with Ccr 11-20 mL/min, had significantly higher serum creatinine ($p < 0.001$) and lower urinary volumen ($p < 0.001$), urinary osmolarity ($p = 0.002$), free water clearance ($p = 0.046$) and fractional excretion of water ($p < 0.001$), had more organic failures ($p = 0.04$), required dialysis more frequently ($p = 0.001$), and had a higher mortality rate (42.4%); $p = 0.001$.

Conclusion: ICU patients with Ccr > 11 mL/min have better tubular function as those patients with Ccr < 10 mL/min and less morbidity and mortality.

Key words: Renal function, critically ill patient, acute renal failure.

dio acerca de este problema, pero en nuestra unidad se detectan alrededor de 20 a 30 pacientes con IRA que requieren tratamiento sustitutivo de la función renal por cada 600 ingresos. La mortalidad por IRA en las unidades de cuidados intensivos es mayor al 50% hasta la actualidad, a pesar de los grandes avances tecnológicos.^{4,5} El grado de severidad de la IRA se refleja en la morbilidad y mortalidad, en los días de estancia hospitalaria, en los costos y en su comportamiento clínico.^{2,4,5,7-9} En la evaluación de este problema, la depuración de creatinina endógena es uno de los parámetros más confiables para determinar su grado de severidad.^{2,4,6-10}

* Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional «La Raza», Instituto Mexicano del Seguro Social, México, D.F.

El presente trabajo tiene por objeto analizar el comportamiento del riñón del paciente crítico, tomando como base la depuración de creatinina.

PACIENTES Y MÉTODOS

Realizamos un estudio retrospectivo, abierto, transversal y observacional con los datos obtenidos de los pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional «La Raza», de marzo de 1979 a julio de 1999 que sólo incluyó pacientes con insuficiencia renal aguda severa (depuración de creatinina endógena menor a 20 mL/min.1.73 m² al momento del estudio) La población estudiada se dividió en dos grupos: A) pacientes con depuración de creatinina menor a 10 mL/min y B) pacientes con depuración de creatinina de 11 a 20 mL/min.

Criterios de inclusión. Edad de 17 a 70 años con antecedentes negativos de nefropatía de cualquier etiología, hipertensión arterial, diabetes mellitus, infección crónica de vías urinarias o enfermedades sistémicas que potencialmente pudieran afectar la función renal.

Criterios de no inclusión. Edad menor de 17 años o mayor de 70 años, administración de diuréticos y/o medicamentos potencialmente nefrotóxicos 48 horas antes del estudio, expedientes y/o parámetros incompletos.

Criterios de exclusión. No hubo.

Métodos analíticos y cálculos. A los pacientes incluidos en este estudio se les había practicado pruebas de función renal completas, dentro de las primeras 48 ho-

Cuadro I. Diagnósticos principales.

Diagnóstico	n
Absceso pancreático	14
Diabetes mellitus descontrolada	11
Hemorragia cerebral	8
Pelviperitonitis	7
Traumatismo craneoencefálico	6
Hepatitis fulminante	5
Cirugía vascular	4
Trauma múltiple	4
Neoplasia cerebral	4
Fístula intestinal	3
Infarto agudo del miocardio	3
Cirrosis hepática	3
Cirugía cardiaca	3
Intoxicaciones	2
Absceso perirrenal	1

ras de la detección de la falla renal: diuresis horaria, determinación en suero y en orina de creatinina, osmolaridad, sodio y potasio, así como de urea sérica. A partir de estas mediciones directas se calculó de acuerdo a fórmulas convencionales^{4,9} depuración de creatinina, depuración osmolar, depuración de agua libre y fracciones de excreción de sodio y agua libre.

Análisis estadístico. Se efectuó con pruebas descriptivas, *t* de Student y *Ji* cuadrada. Se consideraron significativas si *p* fuese menor a 0.05. Los valores se expresan en medias y desviaciones estándar (DE), a menos que se indique lo contrario. Se utilizó el paquete estadístico Primer Biostatistic: The Program 1.0 (Primer Biostatistics, 1988. New York, McGraw Hill Inc.)

RESULTADOS

Setenta y ocho pacientes con insuficiencia renal aguda severa reunieron los criterios de inclusión. Las enfermedades que dieron origen a la falla renal fueron muy variadas, destacándose la presencia de sepsis y descontrol metabólico de la glucosa (*cuadro I*). Cinco pacientes tuvieron hepatitis fulminante y fallecieron cuatro de ellos. En el *cuadro II* se observa que los pacientes con depuración de creatinina de 11-20 mL/min tuvieron volúmenes urinarios elevados, creatinina sérica más baja, FeH_2O más alta (*p* < 0.001), y osmolaridad urinaria y depuración de agua libre en promedio mayores que los pacientes con oliguria (*p* < 0.05).

La edad promedio de toda la población fue de 43.2 ± 17.9 años (rango de 16 a 70 años) y predominaron los pacientes del sexo masculino (73%). El 28.2% de los enfermos tenía más de 65 años de edad y casi la tercera parte de la población tenía sepsis. La falla renal tuvo comportamiento oligúrico en el 42.3%, 21 pacientes requirieron reemplazo renal (diálisis peritoneal y/o hemodiálisis), el promedio de fallas orgánicas fue de 3.3, la mortalidad global del 28% y el promedio de estancia cercano a 10 días (*cuadro III*). La terapia de reemplazo renal fue más frecuente en los pacientes con oliguria (*p* = 0.001), también fue mayor el número de fallas orgánicas en (*p* = 0.004) y la mortalidad fue más alta. No se observó diferencias importantes en relación a la mortalidad en enfermos mayores/menores a 65 años, los días de estancia y la presencia de sepsis entre los dos grupos; (*p* > 0.05), (*cuadro IV*).

En las *figuras 1* y *2* ilustramos dos casos, uno con IRA oligúrica que tuvo estancia hospitalaria prolongada y otro con IRA no oligúrica que se resolvió en pocos días.

Cuadro II. Diferencias entre los pacientes con depuración de creatinina menor a 10 mL/min y 11-20 mL/min.

	Dcr < 10 mL/min (n = 38)	Dcr 11-20 mL/min (n = 40)	Valor de p
Sexo (F/M)	17/21	8/32	0.036
Edad en años	41.6 ± 17.4	46.5 ± 16.9	0.211
Diuresis, mL/hora	40 ± 51	88 ± 36	< 0.001
Scr, mg/dL	6 ± 2.7	3.93 ± 1.58	< 0.001
Urea, mg/dL	178 ± 71	147 ± 68.5	0.052
Dcr, mL/min.1.73 m ²	3.5 ± 2.7	13.4 ± 3.25	< 0.001
UOsm, mOsm/L	305 ± 37	333 ± 42	0.002
DH ₂ O, mL/min.173 m ²	0.47 ± 0.45	1.15 ± 0.34	0.046
FeNa, %	15.8 ± 8	5.42 ± 3.9	0.66
FeH ₂ O, %	1.86 ± 2	2.31 ± 3.9	< 0.001

Abreviaturas: F = femenino, M = masculino Scr = creatinina sérica, Dcr = depuración de creatinina, UOsm = osmolaridad urinaria, Dosm = depuración osmolar, DH₂O = depuración de agua libre, FeNa = fracción de excreción de sodio, FeH₂O = fracción de excreción de agua libre.

Cuadro III. Demografía de pacientes con IRA.

Variables	(n = 78)
Sexo (F/M)	21/57
Edad en años	43.2 ± 17.9
Mayores de 65 años	22 (28.2%)
IRA oligúrica	33 (42.3%)
Sepsis	24 (30.7%)
Reemplazo renal	21 (26.9%)
No. de fallas	3.3 ± 0.97
Mortalidad global	22 (28%)
Mortalidad en	
mayores de 65 años	16/22 (72.7%)
Mortalidad en	
IRA oligúrica	17/33 (42.4%)
Días de estancia	9.7 ± 6.3

DISCUSIÓN

Es un hecho que la insuficiencia renal aguda severa es frecuente en las unidades de cuidados intensivos y tiene todavía elevada mortalidad hasta nuestros días.^{5,11} También existe el concepto que la insuficiencia renal aguda no oligúrica tiene mejor pronóstico que la oligúrica.^{8,12}

En el presente estudio, la mortalidad fue mayor en los pacientes oligúricos que en los no oligúricos. Aunque cabe señalar que el nivel de creatinina sérica fue menor en nuestros pacientes respecto a lo reportado por Anderson *et al*⁸ en un grupo de 38 pacientes oligúricos (9 ± 0.5 mg/dL) y 54 no oligúricos (6 ± 0.3 mg/dL) vs 6 ± 2.7 (n = 38) y 3.93 ± 1.58 (n = 40) de nuestro estudio (p < 0.05). Debido a que

Cuadro IV. Características de la población, de acuerdo al tipo clínico de insuficiencia renal aguda.

Variables	IRA oligúrica (n = 33)	IRA no oligúrica (n = 45)	Valor de p
Edad en años	39 ± 14.9	47 ± 21.3	0.068
Edad (</> 65 años)	5/33	17/45	0.155
Sexo (F/M)	15/18	6/39	0.004
Sepsis	10/33	14/45	0.857
Reemplazo renal	18/33	3/45	0.001
No. de fallas	3.58 ± 0.9	2.92 ± 1	0.004
Mortalidad	14/33	8/45	0.001
Mortalidad en			
mayores de 65 años	5/5	11/17	0.829
Mortalidad en			
menores de 65 años	7/28	8/27	1.000
Días de estancia	10.1 ± 6.2	8.8 ± 6.1	0.359

Abreviaturas: n = número de pacientes, </> = mayor/menor.

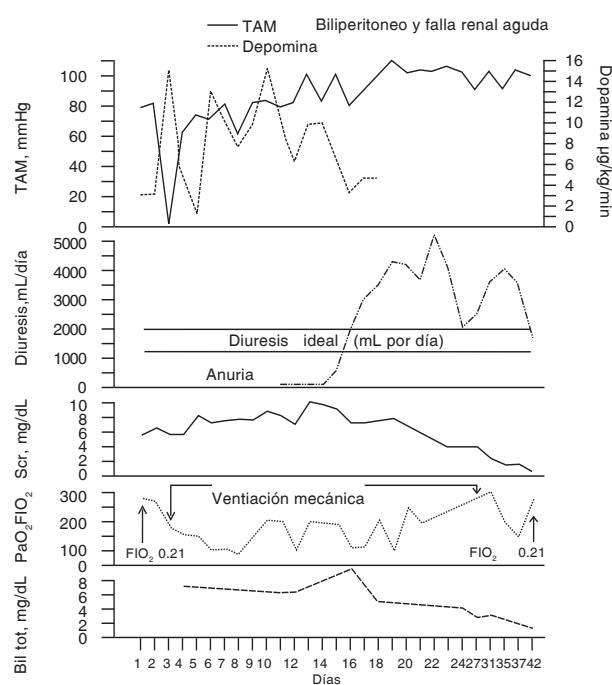


Figura 1.

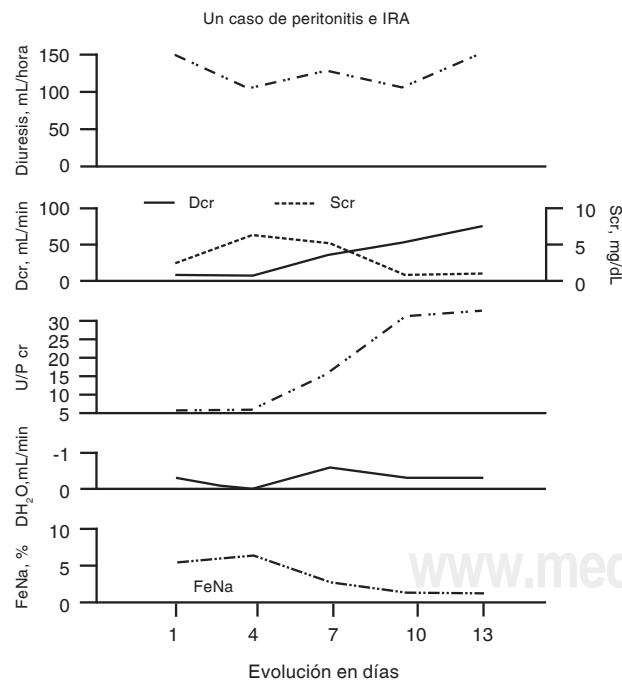


Figura 2.

los pacientes con Dcr menor a 11 mL/min tuvieron volúmenes urinarios en promedio menor a 50 mL/hora y los pacientes con Dcr entre 11 y 20 mL/min desarrollaron poliuria (diuresis mayor a 80 mL/

hora) manejamos para fines prácticos estos términos, de manera indistinta. La mortalidad en el presente estudio fue similar respecto de otras series de pacientes: Anderson *et al* reportaron 50% de defunciones en pacientes con oliguria y 26% en los casos de IRA no oligúrica.⁸ La mortalidad global reportada por este mismo autor en 92 pacientes fue de 38% (50% en los pacientes oligúricos, $n = 38$ y 26% en la IRA no oligúrica, $n = 54$) y la nuestra de 28% (42.4% en la IRA oligúrica, $n = 33$, 17% en la IRA oligúrica, $n = 45$); $p = 0.001$. Otros autores han publicado lo siguiente: Rasmussen 78 vs 28% ($n = 143$), Bullock 65% vs 58 ($n = 462$), Corwin 83% vs 42 ($n = 151$), Hu 52% vs 17 ($n = 109$), Liaño 65% vs 42 ($n = 228$) y Faest 63% vs 23 ($n = 125$), respectivamente para oliguria y poliuria.¹²

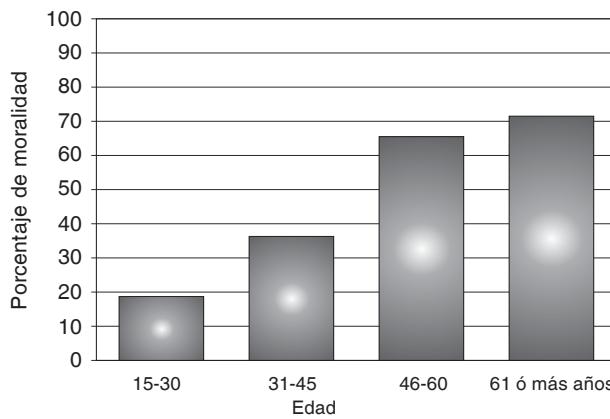


Figura 3. Mortalidad asociada a IRA y a la edad.

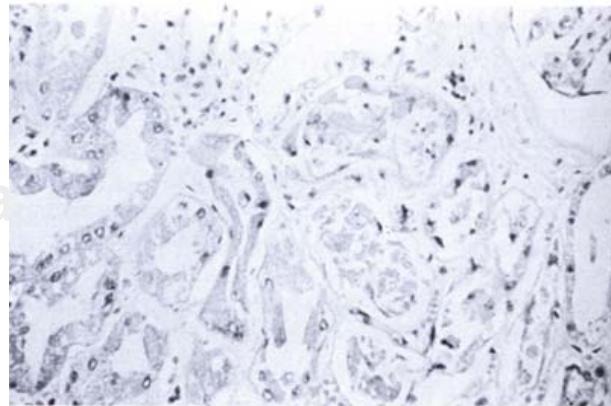


Figura 4. Una paciente de 36 años de edad ingresó a la UCI por hepatitis fulminante. Se complicó con IRA y falleció 10 días después. La necropsia mostró necrosis tubular aguda.

La IRA en los pacientes críticos habitualmente forma parte del síndrome de falla orgánica múltiple, y por lo mismo la mortalidad en este tipo de pacientes suele ser mayor al 50%.^{4,6} Brivet *et al* en un estudio multicéntrico en unidades de cuidados intensivos de Francia reportaron una mortalidad del 58% (n = 360). En el presente estudio la tasa de mortalidad fue del 28%, muy inferior a otras series. Pero cabe señalar que probablemente este hallazgo no esté acorde con la realidad y no sea representativo del tipo de pacientes que ingresan a nuestro departamento, debido a varios factores: el estudio es retrospectivo, el número de pacientes es pequeño, no se incluyeron otros casos debido a que tenían estudios incompletos, la edad promedio de nuestros enfermos fue más baja en relación a la reportada por otros autores, se sustituyó tempranamente la función renal cuando fue necesario, el número de fallas orgánicas fue también menor a la de otras series y la gran mayoría de nuestros casos no se complicaron con insuficiencia hepática severa.

Otro aspecto que se ha señalado afecta el pronóstico de la IRA es la edad. Muchos pacientes geriátricos tienen buena reserva renal y varios de ellos cuando se encuentran en estado crítico tienen riñón hiperdinámico,³ sin embargo, se ha descrito que la mortalidad por IRA es elevada en este tipo de pacientes.^{8,11,12} En nuestro medio observamos en una serie de casos no publicados que la mortalidad por IRA se eleva gradualmente a medida que se avanza en edad (*figura 3*).

Las funciones tubulares, como cabía esperar, fueron mejores en los pacientes con Dcr mayor a 11 mL/min, que se debe probablemente a un daño menos severo y a una recuperación más temprana de la función renal, a esto algunos autores le han denominado insuficiencia renal aguda abreviada.⁴ En cambio los pacientes con IRA oligúrica suelen tener daños estructurales importantes como se ilustra en la *figura 4*. También fue notorio que los pacientes con IRA no oligúrica requirieron menos procedimientos de sustitución de la función renal y esto concuerda con lo descrito por otros autores.^{8,11,12}

Concluimos en este estudio, que los pacientes con Dcr mayor a 11 mL/min tienen mejor función tu-

bular, requieren de menos procedimientos dialíticos y la morbimortalidad es menor que los pacientes con oliguria. Se requiere una serie más grande de casos y un estudio prospectivo controlado para conocer mejor nuestra realidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cruz ME. Función renal en el paciente crítico. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 1996;10:50.
2. Cruz ME, Hernández-Rojas ME, Ramírez BM, Molinar RF. Necrosis renal cortical aguda. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 1996;10:73-75.
3. Cruz ME, Hernández-Rojas ME, Baltazar TJA, Cárdenas ZG, Molinar RF. Riñón hiperdinámico: Características de las funciones glomérulo-tubulares en el paciente crítico con sepsis abdominal. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 1996;10:55-60.
4. Cruz ME, Hernández-Rojas ME, Molinar RF, Hernández LD. Insuficiencia renal aguda en el paciente crítico. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 1998;12:145-155.
5. Querevalú MWA, Morales CI. Hemofiltración arteriovenosa continua en la unidad de terapia intensiva. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 1997;11:197-207.
6. Valderrama DLS, García BP, Godínez PM. Diagnóstico temprano de la insuficiencia renal aguda con la determinación de las fracciones de excreción en pacientes críticos en la UCI. *Med Int Mex* 1999;15:154-156.
7. Díaz DLPM, Aristondo MG. Insuficiencia renal aguda. *Nefrología Mexicana* 1990;11:63-69.
8. Anderson RJ, Linas SL, Berns AS, et al. Nonoliguric acute renal failure. *N Engl J Med* 1977;20:1134-1138.
9. Brown R, Babcock R, Talbert J, Gruenberg J, Czurak Ch, Campbell M. Renal function in critically ill postoperative patients: sequential assessment of creatinine osmolar and free water clearance. *Crit Care Med* 1980;8:68-72.
10. Shin B, Mackenzie CF, Helrich M. Creatinine clearance for early detection of posttraumatic renal dysfunction. *Anesthesiology* 1986; 64: 605-609.
11. Brivet FG, Kleinknecht DJ, Loirat Ph, Landais PJM. Acute renal failure in intensive care units- Causes, outcome, and prognosis factors of hospital mortality: A prospective, multicenter study. *Crit Care Med* 1996;192-197.
12. Thadani RI, Bonventre JV. Fracaso renal agudo. En: Lee BW, Hsu SI, Stasior D, editores. *Medicina basada en la evidencia*. 1^a. ed. Madrid: Marban; 1999.p.382-413.

Correspondencia:
Dr. Elpidio Cruz Martínez
Unidad de Cuidados Intensivos,
Hospital de Especialidades del Centro Mé-
dico Nacional «La Raza», México, D.F.
Seris y Zaachila, Col. La Raza, C.P. 02990
Tel. (5)7-24-59-00, Ext. 1004.