

Mortalidad y factores pronósticos de supervivencia en la insuficiencia renal aguda grave que requiere diálisis

J. Montoliu, J. M. Campistol, A. Cases, X. M. Lens y Ll. Revert

Servicio de Nefrología. Hospital Clínico de Barcelona y Departamento de Medicina. Universidad de Barcelona.

RESUMEN

Desde enero de 1985 hasta marzo de 1987, 107 pacientes (78 hombres y 29 mujeres) desarrollaron insuficiencia renal aguda (IRA) que precisó hemodiálisis (HD) en nuestro hospital. El diagnóstico de la IRA y las indicaciones de HD se establecieron por criterios convencionales. La edad media de los pacientes fue de $56,4 \pm 17$ años (rango 8-85 años). De todos los pacientes se analizaba edad, sexo, etiología de la IRA, indicación principal de HD y patología extrarrenal asociada, intentando correlacionar estos factores con la supervivencia, mediante análisis univariado (chi cuadrado) y análisis multivariado (regresión logística, BMDP).

La mortalidad global de la serie fue el 53,3 %. Por el análisis univariante los factores que se asociaron estadísticamente con una mayor mortalidad fueron: la etiología quirúrgica o multifactorial ($p = 0,0226$), un BUN prediálisis < 150 mg/dl ($p = 0,0072$), una creatinina prediálisis < 8 mg/dl ($p = 0,0184$), la insuficiencia respiratoria ($p = 0,218$), la inestabilidad hemodinámica ($p = 0,0066$), la insuficiencia hepática ($p = 0,304$), la coagulación intravascular diseminada ($p = 0,0473$) y la hipervolemia ($p = 0,0176$). En el análisis multivariante los únicos factores que se asociaron con una mayor mortalidad fueron: la edad superior a sesenta años ($p < 0,05$), la inestabilidad hemodinámica ($p < 0,02$) y la insuficiencia hepática ($p < 0,05$).

Palabras clave: **Insuficiencia renal aguda. Mortalidad. Pronóstico. Hemodiálisis.**

RISK FACTORS AND OUTCOME IN ACUTE RENAL FAILURE REQUIRING HEMODIALYSIS

SUMMARY

From January 1985 to March 1987, 107 patients (78 males and 29 females) developed acute renal failure (ARF) requiring hemodialysis (HD) at a single center. The diagnosis of ARF and the indications for HD were established by conventional criteria. Mean age was 56.4 ± 17 years (range 8-85 years). In all cases, age, sex,

Recibido: 12-II-88.
En versión definitiva: 20-X-88.
Aceptado: 20-X-88.

Correspondencia: Dr. J. Montoliu.
Servicio de Nefrología.
Hospital Arnau de Vilanova.
Alcalde Rovira Roure, 80.
25006 Lleida.

etiology of ARF, indications for HD and associated complications were related to survival using univariate (Chi square) and multivariate (BMDP) analysis.

The overall mortality was 53.3 %. In the univariate analysis the factors that were statistically associated with higher mortality were: a surgical or multifactorial etiology ($p = 0.0226$), a predialysis BUN < 150 mg/dl ($p = 0.0072$), a predialysis serum creatinine < 8 mg/dl ($p = 0.0184$), respiratory failure ($p = 0.0218$), hemodynamic instability ($p = 0.0066$), hepatic insufficiency ($p = 0.0304$), disseminated intravascular coagulation ($p = 0.0473$) and hypervolemia ($p = 0.0176$). In the multivariate analysis the only factors associated with higher mortality were: age of more than 60 years ($p < 0.05$), hemodynamic instability ($p < 0.02$) and hepatic insufficiency ($p < 0.05$).

Key words: Acute renal failure. Mortality. Prognosis. Hemodialysis.

Introducción

La insuficiencia renal aguda (IRA) es uno de los síndromes que se encuentran más frecuentemente en la práctica hospitalaria. Se calcula que entre el 3 % y el 5 % de los ingresos en un hospital general desarrollan IRA^{1, 2}. A pesar de los avances producidos en el campo de la diálisis y en el tratamiento médico en general, la mortalidad de la IRA sigue siendo alta, en torno al 50 %³ y además no ha cambiado apreciablemente en los últimos veinticinco años^{4, 5}. La comparación entre distintas series de IRA resulta difícil, porque a menudo varían los criterios diagnósticos^{6, 7}, porque los períodos de tiempo investigados pueden ser muy diferentes⁸ y porque el grado de severidad de la IRA es también variable según la serie analizada^{9, 10}. Por este motivo hemos realizado este estudio prospectivo de la mortalidad actual y factores pronósticos de supervivencia en la IRA intentando uniformizar la serie en cuanto a: 1) actualidad, puesto que se trata de enfermos vistos entre 1985 y 1987; 2) criterios diagnósticos y terapéuticos utilizados, puesto que los enfermos fueron atendidos por un mismo equipo de nefrólogos, y 3) gravedad de la IRA, puesto que sólo se incluyen los casos que requirieron diálisis.

Material y métodos

Desde el 1 de enero de 1985 al 31 de marzo de 1987 fueron atendidos por el Servicio de Nefrología del Hospital Clínico y Provincial de Barcelona 107 enfermos con IRA que precisaron diálisis. La edad media de estos enfermos era de $56,4 \pm 17$ años (\pm DS), con un intervalo entre ocho y ochenta y cinco años. Había 78 hombres y 29 mujeres.

Todos los enfermos fueron vistos personalmente y su curso controlado por alguno o algunos de los autores, aunque muchas veces la ubicación física de estos pacientes estaba en lugares distintos del Servicio

de Nefrología. El cierre del protocolo fue considerado para cada enfermo cuando fue dado de alta por parte del Servicio de Nefrología o fue exitus.

La IRA se definió como un trastorno agudo y potencialmente reversible de la función renal con cifra de creatinina plasmática ≥ 8 mg % y/o BUN ≥ 150 mg/dl. En algunos pacientes se practicó hemodiálisis sin haber alcanzado estas cifras de BUN y/o creatinina en situación de oligoanuria, debido a otras indicaciones (hiperkaliemia, acidosis, etc.). Se exigió que hubiese evidencia previa de función renal normal y/o falta de evidencia de disfunción renal preexistente. Fueron excluidos los casos de insuficiencia renal prerrenal y de uropatía obstructiva.

Los criterios de diálisis utilizados en la IRA fueron alguno de los siguientes: 1) clínica urémica; 2) hipervolemia y congestión vascular pulmonar que no respondía a dosis altas de furosemida (1 g/d i.v.); 3) BUN superior a 150 mg/dl o creatinina sérica superior a 8 mg/dl; 4) hiponatremia inferior a 120 mEq/l; no fácilmente corregible con tratamiento médico; 5) hiperpotasemia superior a 6 mEq/l resistente o recurrente tras el tratamiento médico habitual (insulina y glucosa, salbutamol, bicarbonato, resinas de intercambio iónico); 6) acidosis metabólica (pH inferior a 7,20 o bicarbonato sérico inferior a 15 mEq/l) persistente tras la administración de bicarbonato; 7) otros criterios variados: intoxicación por etilenglicol, hiperuricemia o hiperfosfatemia extremas tras tratamiento citostático de hemopatías malignas, etc. La diálisis consistió en hemodiálisis a través de un catéter de subclavia, con máquinas automáticas, dializadores capilares y tampón de bicarbonato. No se incluyen casos de diálisis peritoneal. La hemodiálisis se realizaba habitualmente a días alternos, aunque en los pacientes hipercatabólicos o que así lo requerían por otras razones se hacía hemodiálisis diaria.

La etiología de la IRA se clasificó únicamente en dos grupos: a) médica-no nefrotóxica (glomerulonefritis (5 pacientes), shock, vasculitis (2 pacientes), sepsis, insuficiencia cardíaca, insuficiencia hepática

(52 pacientes) y médica-nefrotóxica (14 pacientes); b) Quirúrgica (18 pacientes) y multifactorial (con o sin componente quirúrgico) (23 pacientes). Se registraron el BUN y la creatinina séricos inmediatamente previos al inicio de hemodiálisis. La IRA se consideró oligúrica cuando la diuresis en las veinticuatro horas previas al inicio de hemodiálisis era igual o inferior a 400 cc y no oligúrica cuando era superior a 400 cc.

Las complicaciones asociadas a la IRA se definieron del modo siguiente: insuficiencia respiratoria: intubación traqueal y ventilación mecánica; inestabilidad hemodinámica: necesidad de drogas presoras (dopamina o dobutamina); insuficiencia hepática: tasa de protrombina inferior al 50 % del control en el contexto clínico adecuado, hemorragia digestiva: la que necesitaba transfusiones de sangre; coagulación intravascular diseminada (CID): tasa de protrombina inferior al 50 % del control, plaquetas inferiores a 50.000 por mm³ y PDF positivos; septicemia: hemocultivos positivos.

Los datos se expresan como media ±DS o porcentajes y fueron estudiados estadísticamente con análisis univariante mediante el test del chi cuadrado y con análisis multivariante mediante regresión logística múltiple (programa BMD; BMDP statistical software Berkeley, Calif. USA)¹⁰ que permite ponderar la participación real de cada factor. El nivel de significación se estableció en una p < 0,05. Mediante el análisis multivariante se calculó las posibilidades de muerte de un paciente en función de los diversos factores, aplicando la siguiente fórmula:

$$P_x = B_0 \pm B_1X_1 \pm B_2X_2 \dots \pm B_nX_n$$

$$\ln \frac{P_x}{1-P_x}$$

Donde P_x = probabilidad de muerte en función de un factor determinado

B₀ = 0,44, constante.

B₁X₁ = coeficiente obtenido en el análisis multivariante para la existencia de edad sesenta años.

B₂X₂ = coeficiente obtenido en el análisis multivariante para la existencia de inestabilidad hemodinámica.

B₃X₃ = coeficiente obtenido en el análisis multivariante para la existencia de insuficiencia hepática.

Resultados

Cincuenta y siete de los 107 pacientes murieron, estando relacionados en la mayoría de los casos con la enfermedad de base o con complicaciones asociadas, lo cual representa una mortalidad global de la serie del 53,3 %. El BUN y la creatinina sérica medios previos al inicio de la diálisis fueron de 120 ± 40 mg/dl y 7,8 ± 3,2 mg/dl, respectivamente.

Tabla I. Factores significativamente relacionados con una mayor mortalidad en el análisis univariado

	Murieron (%)	Sobrevivieron (%)	p
BUN prediálisis			
< 150 mg/dl	50 (60,2 %)	33 (39,8 %)	0,0072
> 150 mg/dl	7 (29,2 %)	17 (70,8 %)	
Creatinina sérica prediálisis			
< 8 mg/dl	38 (63,3 %)	22 (36,7 %)	0,0184
> 8 mg/dl	19 (40,4 %)	28 (59,6 %)	
Etiología			
Quirúrgica/multifactorial	27 (67,5 %)	13 (32,5 %)	0,0226
Médica/tóxica	30 (44,8 %)	37 (55,2 %)	
Insuficiencia respiratoria			
Sí	32 (65,3 %)	17 (34,7 %)	0,0218
No	25 (43,1 %)	33 (56,9 %)	
Inestabilidad hemodinámica			
Sí	32 (68,1 %)	15 (31,9 %)	0,0066
No	25 (41,7 %)	35 (58,3 %)	
Insuficiencia hepática			
Sí	21 (70 %)	9 (30 %)	0,0304
No	36 (46,8 %)	41 (53,2 %)	
Coagulación intravascular diseminada			
Sí	20 (69 %)	9 (31 %)	0,0473
No	37 (47,4 %)	41 (52,6 %)	
Hipervolemia			
Sí	37 (63,8 %)	21 (36,2 %)	0,0176
No	20 (40,8 %)	29 (59,2 %)	
Indicación de diálisis creatinina 8 mg/dl			
Sí	16 (35,6 %)	29 (64,4 %)	0,0018
No	41 (66,1 %)	21 (33,9 %)	

Los factores significativamente relacionados con una mayor mortalidad en el análisis univariante fueron: un BUN prediálisis inferior a 150 mg/dl, una creatinina sérica prediálisis inferior a 8 mg/dl, la etiología quirúrgica o multifactorial y la presencia de insuficiencia respiratoria, inestabilidad hemodinámica, insuficiencia hepática, coagulación intravascular diseminada o hipervolemia. Además, el hecho de que la indicación primaria de diálisis fuese una creatinina sérica prediálisis superior a 8 mg/dl se asociaba con una mortalidad significativamente inferior. Los datos numéricos se expresan en la tabla I y gráficamente en las figuras 1 y 2.

En cambio, los factores no significativamente relacionados con una mayor mortalidad en el análisis univariante fueron la edad superior o inferior a los sesenta años, el sexo masculino o femenino, la presencia o no de oliguria y la existencia o no de hemorragia digestiva alta o de sepsis. Tampoco estaba relacionado con la mortalidad el hecho de que la diálisis fuese indicada primordialmente por la presencia de hiperpotasemia, acidosis metabólica, clínica urémica o hiponatremia.

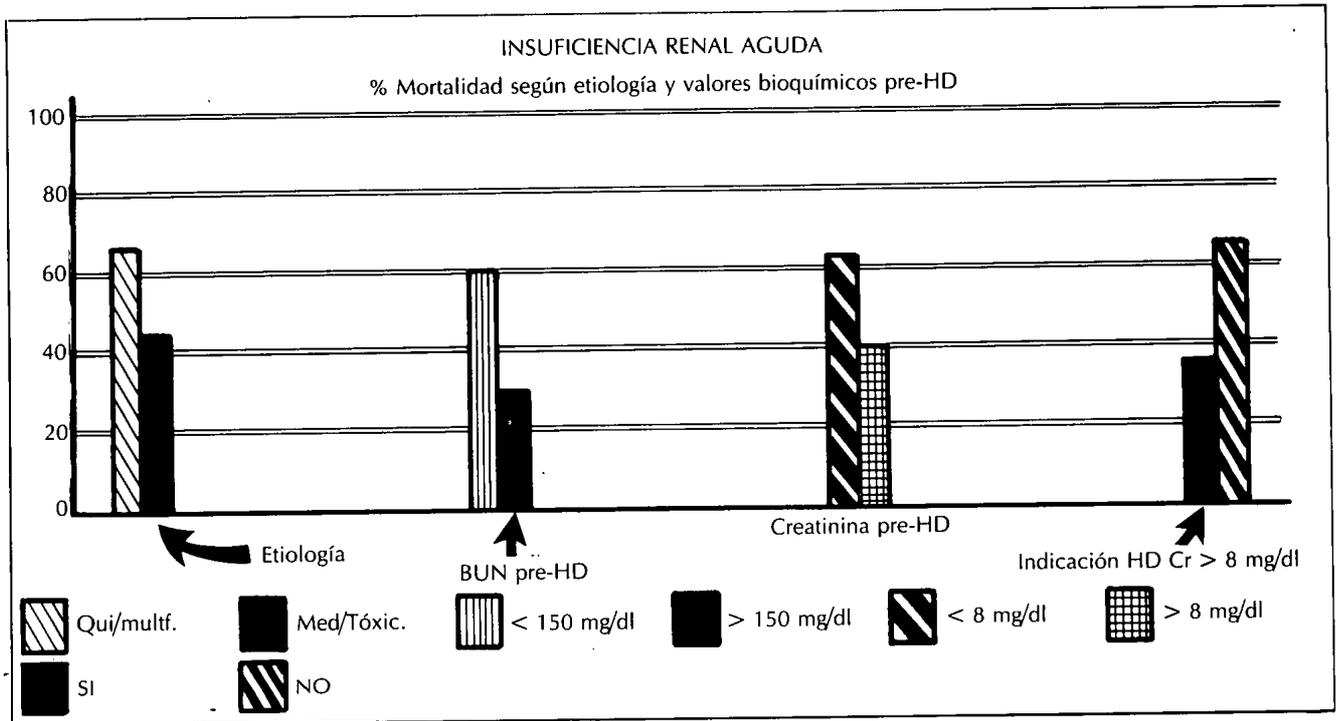


Fig. 1.—Porcentaje de mortalidad hallado según la etiología y los valores bioquímicos prediálisis (HD) que influenciaron significativamente la mortalidad en el análisis univariado. Abreviaturas: Qui/multf. = quirúrgica o multifactorial. Méd/tóx. = médica o tóxica. Cr = creatinina sérica.

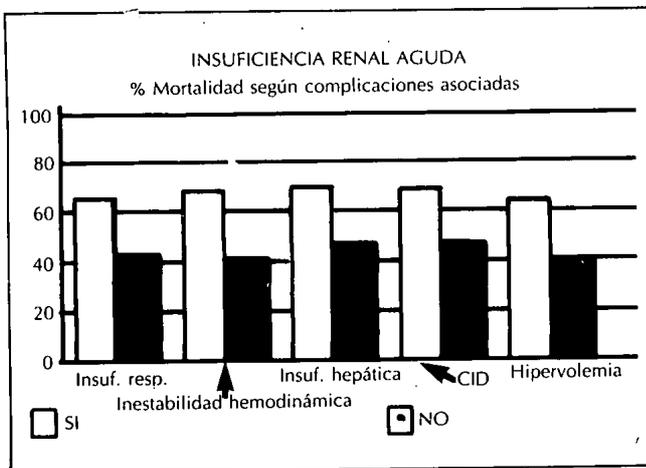


Fig. 2.—Porcentaje de mortalidad hallado según las complicaciones asociadas que influenciaron significativamente la mortalidad en el análisis univariado. Abreviaturas: Insuf. resp = insuficiencia respiratoria. Insuf. hepática = insuficiencia hepática. CID = Coagulación intravascular diseminada.

En el análisis multivariante, los únicos factores que se asociaron con una mortalidad significativamente superior fueron la edad superior a sesenta años ($p < 0,05$), la inestabilidad hemodinámica ($p < 0,02$) y la existencia de insuficiencia hepática ($p < 0,05$). La contribución de estos factores halla-

dos en el análisis multivariante a la mortalidad se expresa en la figura 3.

Mediante el análisis de regresión logística múltiple es posible calcular las probabilidades de muerte de un paciente determinado en función de la existencia o no de alguno o algunos de los factores que influenciaron de un modo significativo la mortalidad en el análisis multivariado. La figura 4 resume el cálculo de probabilidades de muerte de un paciente en función de la presencia o no de estos factores. Así si un paciente presenta uno de los tres factores la probabilidad de muerte será del 47-50 %, si presenta dos de los factores la probabilidad será del 70-71 % y si presenta los tres factores será del 87 %.

Discusión

Los resultados de este trabajo indican en primer lugar que la IRA grave que requiere hemodiálisis tiene una mortalidad alta, del 53,3 % en nuestra experiencia. Esta cifra de mortalidad puede considerarse no excesivamente elevada, ya que se aproxima a la de la IRA en general, sin que se distingan los casos que por su gravedad requieran diálisis^{3, 7}. En series recientes de IRA severa tratada con diálisis podemos encontrar mortalidades superiores, del 63,7 % en la serie de Lien y Chan¹¹ que abarca desde 1980 a 1984¹¹ o del 71,7 % en los casos vistos entre 1979

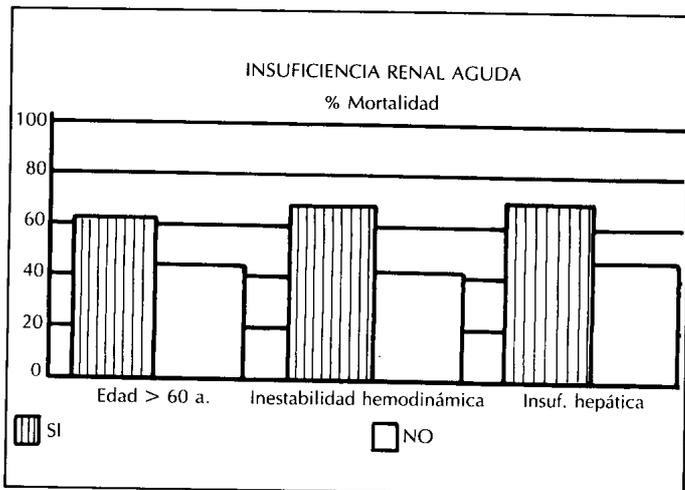


Fig. 3.—Porcentaje de mortalidad hallado en función de la presencia o no de factores significativos en el análisis multivariado.

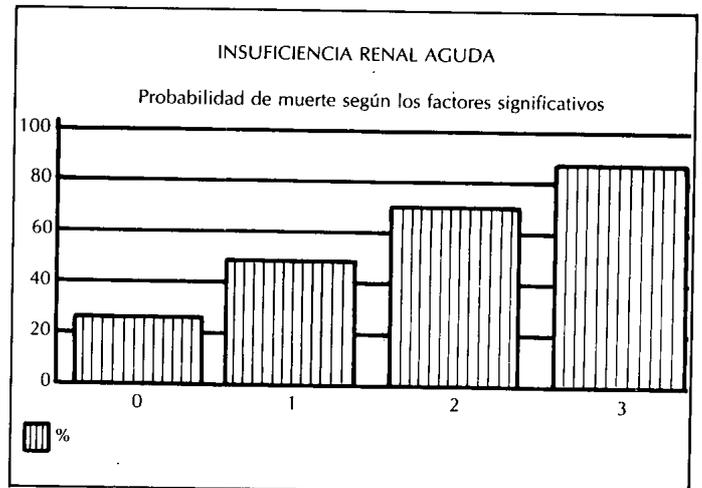


Fig. 4.—Probabilidad de muerte según la presencia de factores significativos en el análisis multivariado (edad superior a sesenta años, insuficiencia hepática o inestabilidad hemodinámica). 0 = no existe ninguno de estos factores (probabilidad 26 %). 1 = existe uno de estos factores (para edad superior a sesenta años la probabilidad era de un 47 %, para insuficiencia hepática de un 49 % y para inestabilidad hemodinámica de un 50 %). 2 = Existen dos de estos factores (según diversas combinaciones entre los mismos, la probabilidad de muerte oscilaba entre un 70 y 71 %). 3 = existen los tres factores (probabilidad de muerte 87 %).

y 1981 por Abreo y cols.⁸ Sin embargo, también existen grupos que señalan una mortalidad inferior, por ejemplo de sólo el 37 % en el artículo de McMurray y cols.⁶, que se refiere a 276 pacientes atendidos entre 1967 y 1975. En cualquier caso, parece claro que la mortalidad de la IRA grave que requiere diálisis es alta, y que lejos de mejorar tiene tendencia a empeorar en épocas recientes. Así, por ejemplo, Abreo y cols.⁸ compararon la mortalidad de los casos de IRA tratados con diálisis entre 1962 y 1969 con los igualmente tratados con diálisis entre 1979 y 1981, y vieron que la mortalidad había aumentado de un 54,5 % en la época más antigua a un 71,7 % en el período más reciente. Esta mortalidad persistentemente alta suele explicarse por el hecho de que el tipo de paciente que hoy día desarrolla IRA es diferente al de hace dos o tres décadas. Por una parte la población ha envejecido y el número de ancianos que se atienden es hoy día superior. Además, actualmente se utilizan técnicas quirúrgicas más agresivas y ha aumentado el armamentario terapéutico con drogas potencialmente nefrotóxicas. Por último, gracias al desarrollo de las unidades de cuidados intensivos en la actualidad sobreviven muchos pacientes en estado crítico, que tienen altas probabilidades de desarrollar IRA, y que en otro tiempo hubiesen fallecido. A ello se añade que algunas etiologías de IRA que tenían buen pronóstico, como la que se desarrollaba tras transfusión incompatible o complicaciones obstétricas, son unas auténticas rarezas en nuestros días. Por todos estos motivos, el enfermo actual con IRA es más viejo, está más grave y es más probable que presente patología asociada que el de hace veinte o treinta años, con lo que es difícil que las cifras de mortalidad puedan mejorarse sustancialmente.

En el análisis univariante hemos hallado toda una

serie de factores que se relacionaban significativamente con una mayor mortalidad. Algunos de estos factores, como la etiología quirúrgica o multifactorial¹² y la existencia de insuficiencia respiratoria^{7, 9, 11, 13, 14}, inestabilidad hemodinámica^{7, 8, 11, 14} o insuficiencia hepática¹⁵ ya han sido referidos previamente en la literatura. Aparte de esto, y siempre refiriéndonos al análisis univariado, nosotros hemos hallado que la coagulación intravascular diseminada y la hipervolemia se asociaban con una mortalidad significativamente superior, hecho poco resaltado en la literatura previa. Además, en nuestra experiencia la existencia o no de oliguria poco tiene que ver con la mortalidad, en contra de lo que señalan otras series al respecto, en las que la oliguria era un factor directamente asociado con una mayor mortalidad^{6, 7, 9, 13-15}. Sin embargo, hay que puntualizar que también existen otros trabajos que demuestran que la oliguria *per se* no es un factor determinante en la IRA, sino que el pronóstico de la misma dependerá de la enfermedad fundamental y de sus complicaciones, acompañese la IRA de oliguria o no¹⁶. Algo parecido a lo que sucede con la oliguria ocurre con la complicación de la sepsis. En diversos artículos se ha comentado que el desarrollo de sepsis aumenta la mortalidad de la IRA^{8, 9}, pero nosotros no hemos hallado que la sepsis empeore significativamente el pronóstico de la IRA.

Llama la atención el hallazgo de que un BUN prediálisis inferior a 150 mg/dl y una creatinina prediálisis

sis inferior a 8 mg/dl se asociaban con una mortalidad significativamente superior, cuando sería más lógico suponer que a mayor grado de insuficiencia renal, mayor mortalidad. Sin embargo, esto puede a nuestro juicio explicarse mediante la hipótesis de que los pacientes con cifras superiores de BUN y creatinina se dializan a menudo con el criterio exclusivo del grado de insuficiencia renal y presentan pocas complicaciones extrarrenales, mientras que frecuentemente enfermos con grados en aquel momento menores de insuficiencia renal tienen otras complicaciones extrarrenales y la diálisis tiende a indicarse más precozmente, por ejemplo en situaciones de hipervolemia o hiponatremia severas, o hiperpotasemia en circunstancias determinadas (rabdomiólisis, lisis tumorales, etc.). En estas circunstancias puede ocurrir que los enfermos con cifras menores de BUN y creatinina estén más graves y presenten una mayor mortalidad. En la publicación reciente que analiza la supervivencia de los enfermos con IRA en dos períodos distintos, de 1962 a 1969 y de 1979 a 1981, los autores hallan que la mortalidad ha aumentado significativamente en el período más reciente, a pesar de que en estos enfermos las cifras de BUN y creatinina prediálisis eran también significativamente inferiores a las del período anterior⁸, apoyando así con estos datos nuestra hipótesis de que cifras relativamente bajas de BUN y creatinina prediálisis pueden corresponder a enfermos más graves, con patología multisistémica y que tienen una mortalidad elevada. En otros trabajos no se ha logrado demostrar que el BUN o la creatinina influyeran la supervivencia de la IRA⁶.

En el análisis multivariante, solamente tres factores se asociaban con una mortalidad significativamente más elevada: la edad superior a sesenta años y la existencia de inestabilidad hemodinámica o insuficiencia hepática. El hecho de que la edad superior a sesenta años no aparezca como estadísticamente asociada con una mayor mortalidad en el análisis univariante probablemente se debe a la coexistencia de otros factores, como puede ser el que en nuestro grupo de pacientes había un porcentaje relativamente alto de enfermos jóvenes con patología de base importante, como por ejemplo hemopatías malignas o hepatitis fulminante. Esto tiende a enmascarar la importancia de la edad, pero cuando se aplica el análisis multivariado, que analiza cada factor con independencia de todos los demás, la edad emerge como uno de los parámetros pronósticos más importantes en la IRA. La trascendencia de la edad en el pronóstico de la IRA ya se ha señalado repetidamente con anterioridad^{6, 11, 14, 17}, aunque no todos los autores están de acuerdo en que la edad avanzada predispona a una mayor mortalidad^{7, 8, 18}. La inestabilidad hemodinámica, con hipotensión que requiera drogas presoras es uno de los factores que más frecuentemente

se señalan como de mal pronóstico en la IRA, confirmando lo que nosotros hemos encontrado^{7, 8, 11, 14}.

La insuficiencia hepática concomitante se relaciona en nuestro estudio con una mayor mortalidad de la IRA. Nuestros datos pueden estar influenciados por las características del hospital, puesto que dispone de una importante unidad de hepatología que sirve de referencia a muchos centros vecinos. Así, hemos visto una proporción relativamente importante (30 enfermos) de pacientes con insuficiencia hepática e IRA. Primordialmente, la insuficiencia hepática con IRA estaba causada o por hepatitis fulminante o bien por cirrosis hepática avanzada y con diversas complicaciones. En todos los casos la IRA se interpretó clínicamente como «orgánica» y no funcional. Hemos preferido utilizar el parámetro de la insuficiencia hepática y no el de ictericia porque a nuestro entender es diferente la situación clínica de un paciente que presente ictericia, por ejemplo obstructiva, con colangitis, sepsis e IRA asociada, pero con función hepatocelular conservada de la del paciente con insuficiencia hepática grave, independientemente del grado de ictericia. En la literatura previa referida a la IRA es poco frecuente que se señale a la insuficiencia hepática, tal y como nosotros la hemos definido como un factor desfavorable, pero sí que se ha notado que la «ictericia» de cualquier causa empeora el pronóstico^{7, 11, 14, 19}.

Finalmente, y mediante el uso de las variables significativas en el análisis multivariante pueden calcularse las probabilidades de supervivencia de un enfermo determinado. Este tipo de cálculo basado en el análisis multivariante ya ha sido hecho con anterioridad por diversos autores^{9, 11, 13, 14} e incluso se ha podido confirmar su utilidad en estudios subsiguientes, con una sensibilidad del 75 % y una especificidad del 80 %⁹.

Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración inestimable del doctor José M. Gatell en el estudio estadístico, sin la cual este trabajo no hubiese sido posible. También agradecemos la ayuda prestada por muchos médicos del Hospital Clínico y Provincial de Barcelona que participaron en la asistencia de estos enfermos y el trabajo del personal de enfermería del Servicio de Nefrología en la realización de las diálisis. Asimismo manifestamos nuestra gratitud a la señora Mercè Lázaro por su labor de secretaria.

Bibliografía

1. Werb R y Linton AL: Aetiology, diagnosis treatment and prognosis of acute renal failure in an intensive care unit. *Resuscitation* 7:95-100, 1979.
2. Hou SH, Bushinsky DA, Wish JB, Cohen JJ y Harrington JT: Hospital acquired renal insufficiency: A prospective study. *Am J Med* 74:243-248, 1983.

3. Ortuño Mirete J: Fracaso renal agudo. *Nefrología* 4:169-171, 1984.
4. Bluemle LW Jr, Webster GD Jr y Elkinton JR: Acute tubular necrosis. Analysis of one hundred cases with respect to mortality, complications and treatment with and without dialysis. *Arch Intern Med* 104:180-197, 1959.
5. Butkus DE: Persistent high mortality in acute renal failure. Are we asking the right questions? *Arch Intern Med* 143:209-212, 1983.
6. McMurray SD, Luft FC, Maxwell DR, Hamburger RJ, Fitty D, Szwed JJ, Lavelle KJ y Kleit SA: Prevailing patterns and predictor variables in patients with acute tubular necrosis. *Arch Intern Med* 138:950-955, 1978.
7. Liaño F: Fracaso renal agudo: revisión de 202 casos. Aspectos pronósticos. *Nefrología* 4:181-190, 1984.
8. Abreo K, Moorthy V y Osborne M: Changing patterns and outcome of acute renal failure requiring hemodialysis. *Arch Intern Med* 146:1338-1341, 1986.
9. Corwin HL, Teplick RS, Schreiber MJ, Fang LST, Bonventre JV y Coggins CH: Prediction of outcome in acute renal failure. *Am J Nephrol* 7:8-12, 1987.
10. Dixon WJ: *BMDP statistical software*. Berkeley. California. University of California Press, 1983.
11. Lien J y Chan V: Risk factors influencing survival in acute renal failure treated by hemodialysis. *Arch Intern Med* 145:2067-2069, 1985.
12. Fin WF: Recovery from acute renal failure. En *Acute renal failure*. Brenner BM y Lazarus JM editores. WB Saunders Co. Philadelphia 1983, pág. 753-774.
13. Rasmussen HH, Pitt EA, Ibels LLS y McNeil DR: Prediction of outcome in acute renal failure by discriminant analysis of clinical variables. *Arch Intern Med* 145:2015-2018, 1985.
14. Bullock ML, Umen AJ, Finkelstein M y Keane WF: The assessment of risk factors in 462 patients with acute renal failure. *Am J Kidney Dis* 5:97-103, 1985.
15. Castela AM, Gil Vernet S, Torres J, Andrés E, Griño JM y Alsina J: Factores pronósticos en el fracaso renal agudo (FRA). Análisis de 960 episodios. *Nefrología* 5 (supl. 1) 53, 1985.
16. Martínez Veja A, Nadal P, Mas A, Nogué S, Bertrán A, Parés A y Milla J: Nonoliguric acute renal failure in an Intensive Care Unit. *Intensive Care Med* 6:244-245, 1980.
17. Balsov JT y Jorgensen HE: A survey of 499 patients with acute anuric renal insufficiency. Causes, treatment, complications and mortality. *Am J Med* 34:753-764, 1963.
18. Kumar R, Hill CM y McGeown MG: Acute renal failure in the elderly. *Lancet* 1:90-91, 1973.
19. Amerio A, Campese VM, Coratelli P, Dagostino F, Micelli M, Passavanti G y Petrarulo F: Prognosis in acute renal failure accompanied by jaundice. *Nephron* 27:152-154, 1981.