



ORIGINALES

Fracaso renal agudo en la unidad de cuidados intensivos. Estudio observacional prospectivo

N. Carbonell, M. Blasco, R. Sanjuán, R. García-Ramón*, J. Blanquer y A. Miguel Carrasco*

Unidad de Cuidados Intensivos. Unidad Coronaria. *Servicio de Nefrología. Hospital Clínico Universitario. Valencia.

RESUMEN

Objetivo: Determinar factores predictivos de mortalidad en los pacientes que ingresan con insuficiencia renal o la desarrollan en el área crítica.

Material y métodos: Estudio observacional prospectivo de los pacientes ingresados en una unidad de críticos multidisciplinar, desde enero hasta diciembre de 2001. Los criterios de inclusión fueron, la presencia de una creatinina ≥ 2 mg/dl (177 μ mol/l) al ingreso, o al incremento de un 30% sobre su valor basal. Las variables clínicas estadísticamente significativas en el análisis univariado fueron introducidas en un modelo de regresión logística múltiple.

Resultados: Ciento veintisiete pacientes con fracaso renal agudo fueron incluidos prospectivamente durante un período de 12 meses (13% de los ingresos en la unidad de cuidados intensivos). Noventa y cuatro pacientes presentaban insuficiencia renal aguda al ingreso y 33 la desarrollaron durante el mismo. La edad media fue de $65,83 \pm 15,06$ años y el 38,6% eran varones.

Mediante análisis univariado se asociaron significativamente con la mortalidad ($p < 0,05$): la procedencia hospitalaria del paciente, necrosis tubular aguda, insuficiencia renal tardía, oliguria, hipotensión mantenida, sedación o coma, necesidad de ventilación mecánica y los pacientes oncológicos. También se encontró asociación con la sepsis (OR: 41,5) y el fracaso multiorgánico (OR: 3,58), así como el fracaso respiratorio, cardiovascular, hematológico y renal según la escala del fallo orgánico secuencial, y diferentes índices de gravedad.

En el análisis multivariado cuatro variables clínicas tuvieron valor predictivo independiente de mortalidad: la necrosis tubular aguda (OR: 4,57 (2,32-9,00), el desarrollo del fallo renal durante la estancia en el área crítica [OR: 2,06 (1,09-3,88)], la presencia de oliguria [OR: 2,15 (1,12-4,13)] y la utilización de fármacos vasoactivos [OR: 2,32 (1,22-4,40)].

Conclusión: En los pacientes críticos con insuficiencia renal aguda, características inherentes a la misma tienen mayor valor pronóstico que otros aspectos clínicos de

Recibido: 12-III-2003.

En versión definitiva: 6-X-2003.

Aceptado: 13-X-2003.

Correspondencia: Dr. A. Miguel Carrasco
Servicio de Nefrología
Hospital Clínico Universitario
Valencia

mográficos presentes en el momento del diagnóstico. Se requieren estudios multicéntricos con unificación de criterios diagnósticos para establecer los factores pronósticos más importantes.

Palabras clave: *Insuficiencia renal aguda. Unidad de cuidados intensivos. Necrosis tubular aguda. SOFA. APACHE. ATN-ISI.*

ACUTE RENAL FAILURE IN CRITICALLY ILL PATIENTS. A PROSPECTIVE EPIDEMIOLOGICAL STUDY

SUMMARY

Aims: To determine factors which may predict mortality in patients admitted to intensive care unit who present acute renal failure.

Methods: Prospective observational study of the patients admitted to a multidisciplinary intensive care unit over a year. The inclusion criteria were a creatinine plasmatic value ≥ 2 mg/dl (177 μ mol/l) or an increase (30% or higher) of its basal value on admittance.

Results: One hundred and twenty-seven patients (age = 65.83 ± 15.06 years; 38% male) with acute renal failure, were prospectively enrolled in the study (13% of intensive care unit admissions). The univariate analysis showed that hospital origin, acute tubular necrosis, late ARF, oliguria, maintained hypotension, sedation or coma, oncological disease and need of mechanical ventilation were significantly associated with mortality ($p < 0.05$). This association was also found for sepsis (OR: 41.5), multiorganic failure (OR: 3.58) and respiratory, cardiovascular or haematological failure according to the SOFA score. The multivariate analysis found that four clinical variables had an independent predictive value for mortality risk: acute tubular necrosis [OR: 4.57 (2.32-9.00)], use of vasoactive drugs [OR: 2.32 (1.22-4.40)], oliguria [OR: 2.15 (1.12-4.13)] and the acute renal failure starting during admission [OR: 2.06 (1.09-3.88)].

Conclusion: Data related to renal failure have worse prognosis than other demographic or clinical data in critically ill patients with acute renal failure. Multicentric studies with unified criteria are needed to analyse the most important prognostic factors.

Key words: *Acute renal failure. Intensive care unit. Acute tubular necrosis. SOFA. APACHE. ATN-ISI.*

INTRODUCCIÓN

A pesar de los avances en el manejo de la insuficiencia renal aguda (IRA), aún hoy se nos presenta asociada a una elevada mortalidad. Algunos factores concomitantes, como la elevada proporción de pacientes de edad avanzada, la prolongada estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y la patología de base, han empeorado el pronóstico de estos pacientes en los últimos años.

La importancia de este hecho se pone de manifiesto en algunos estudios epidemiológicos¹⁻⁴, cuyo principal objetivo fue la identificación de factores predictivos de mortalidad en la IRA, así como de

eventos asociados que agravaban su pronóstico. Desde el punto de vista evolutivo, diferentes índices de gravedad han sido utilizados para intentar cuantificar el fracaso multiorgánico (FMO)^{5,6}, dada la frecuencia con que la IRA se presenta en el contexto de este síndrome en los pacientes críticos.

No siempre ha existido uniformidad de criterios en cuanto al valor de las diferentes variables clínicas, probablemente por la diversidad de la población estudiada y de criterios diagnósticos empleados, lo cual a su vez ha dificultado que los estudios sean comparables.

El principal objetivo de este trabajo ha sido el valorar en un estudio prospectivo los factores pronós-

ticos y eventos evolutivos asociados a la IRA en UCI, tanto en los pacientes que la presentan al ingreso como los que la desarrollan durante su estancia en esta área.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional prospectivo de los pacientes que ingresaron en UCI con IRA, desde el 1 de enero al 31 de diciembre de 2001.

En un cuestionario previamente elaborado fueron recogidos datos demográficos del paciente, procedencia y motivo de ingreso, aspectos sobre el estado de salud previo, características clínico-hemodinámicas, parámetros analíticos (hemograma de subpoblaciones linfocitarias, reactantes de fase aguda, perfil glucémico y lipídico, perfil hepático y renal, incluyendo electrolitos y gasometría arterial), orina de 24 horas y sedimento urinario, presencia o no de IRA al ingreso, la etiología de la misma y la necesidad de técnicas de depuración extrarrenal. También se consideraron diferentes «scores» de gravedad en las primeras 24 horas de IRA (todas ellas variable que serían posteriormente analizadas como factores pronósticos).

Criterios de inclusión

La IRA quedó definida por un aumento brusco en la cifra de creatinina plasmática (Cr. Pl.) ≥ 2 mg/dl (177 μ mol/l) al ingreso en pacientes con función renal previa normal, o un aumento brusco en la cifra de Cr. Pl. ($\geq 50\%$) en los pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) leve o moderada conocida (Cr. Pl. < 3)². También se incluyeron como IRA los pacientes con un incremento evolutivo en la cifra de Cr. Pl. $\geq 30\%$ sobre la cifra basal, durante el ingreso.

Criterios de exclusión

Los pacientes con IRA de causa obstructiva y aquellos en los que era conocido un origen vascular o glomerular fueron excluidos del estudio. Tampoco formaron parte aquellos con fracaso renal crónico en programa de depuración extrarrenal.

Definiciones

Insuficiencia renal aguda: tal como se describe previamente. Se consideró *IRA precoz* si cumplía cri-

terio al ingreso, y *tardía* si se presentaba durante el mismo.

Necrosis tubular aguda (NTA): cuando no se producía mejoría en la función renal tras corregir las posibles causas prerrenales. Dado que la mayoría de los pacientes habían recibido furosemida previamente al ingreso en UCI, parámetros como la fracción excrecional de sodio, no se utilizaron en el diagnóstico diferencial con la prerrenalidad. Se estudió la fracción excrecional de urea descrita por Kaplan y cols. (Fe urea = aclaramiento de urea *100/aclaramiento de creatinina) al resultar menos afectada por el uso de diuréticos⁷.

El mecanismo de la NTA quedó definido como:

- *Séptico*: si se identificaba un foco infeccioso y/o bacteriemia documentada con al menos dos de los siguientes criterios: leucocitosis $> 15.000/\text{ml}$ o $< 4.000/\text{ml}$, $T^{\text{e}} > 38^{\circ}\text{C}$ o $< 36^{\circ}\text{C}$, FC > 100 lpm, FR > 16 rpm y TA sistólica < 90 mmHg.
- *Quirúrgico*: si se presentaba dentro de las primeras 72 horas tras cirugía.
- *Nefrotóxico*: si se producía en las primeras 24 horas de la utilización de contraste yodado intravenoso, o tras la utilización de fármacos nefrotóxicos durante al menos tres días. También se consideró la toxicidad tubular por mioglobina (rabdomiólisis) y hemoglobina (hemólisis intravascular).

- *Médico*: si no cumplían criterios de los grupos previos. Generalmente se trataba de pacientes en los que la hipovolemia o bajo gasto cardíaco se identificaban como factores precipitantes.

IRA prerrenal: cuando se objetivaba rápida mejoría en la función renal tras administración de fluidoterapia y/u optimización del gasto cardíaco, o bien una Fe urea $> 35\%$ ⁷.

La técnica de depuración extrarrenal utilizada fue la hemodiálisis (HDVV) y ultrafiltración (UFVV) veno-venosa intermitente.

En el momento de inclusión en el estudio se midieron una serie de variables para calcular tres «score» de gravedad:

- *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation System II (APACHE II)*⁸.

- *Sequential Organ Failure Assessment (SOFA)*⁹: se calculó el valor global para cada día de estancia, considerándose FMO si se presentaba fracaso de dos o más órganos, lo que quedaba definido por una puntuación de tres o más para un órgano individual (tabla I).

- *Índice de Severidad Individual* para la NTA (NTA-ISI) según la ecuación desarrollada por Liaño y cols.¹⁰, que mide el pronóstico individual de cada paciente teniendo en cuenta la situación clínica de base.

Tabla I. Escala SOFA (Sequential Organ Failure Assessment)

SOFA score	1	2	3	4
<i>Respiratorio</i> PaO ₂ /FiO ₂ (torr)	≤ 400	≤ 300	≤ 200 Con soporte respiratorio	≤ 100
<i>Coagulación</i> Plaquetas (× 10 ³ /mm ³)	≤ 150	≤ 100	≤ 50	≤ 20
<i>Hígado</i> Bilirrubina, mg/dL (μmol/L)	1,2-1,9 (20-32)	2,0-5,9 (33-101)	6,0-11,9 (102-204)	> 12,0 (> 204)
<i>Cardiovascular</i> Hipotensión	TA media < 70 mmHg	Dopamina ≤ 5 o dobutamina (cualquier dosis) ^a	Dopamina > 5 o noradrenalina ≤ 0,1	Dopamina > 15 o noradrenalina > 0,1
<i>Sistema nervioso central</i> Escala de Glasgow	13-14	10-12	6-9	< 6
<i>Renal</i> Creatinina, mg/dL (μmol/L) o diuresis	1,2-1,9 (110-170)	2,0-3,4 (171-299)	3,5-4,9 (300-440) o < 500 ml/día	> 5,0 (> 440) o < 200 ml/día

^aAgentes adrenérgicos administrados al menos durante 1 h (dosis en μg/kg/min).
Para convertir torr en kPa, multiplicar el valor por 0,1333.

Análisis estadístico

Para el análisis de datos se utilizó un sistema estadístico computarizado (SPSS 9.0). El test de t-Student se utilizó para la comparación de variables cuantitativas (que seguían una distribución normal) y el de Chi-cuadrado para las cualitativas. Las curvas ROC¹¹ se utilizaron para establecer el mejor punto de corte. Los valores se expresaron como media ± DE o como porcentaje según fuera apropiado. Se consideró estadísticamente significativo para una p < 0,05. Odds ratio se referían con su intervalo de confianza del 95%.

Para valorar el efecto de las diferentes variables sobre la mortalidad en UCI se utilizó la regresión de Cox.

RESULTADOS

Población de pacientes

Se estudiaron prospectivamente 127 pacientes con fracaso renal agudo durante un período de 12 meses (13% de los ingresos en UCI). Noventa y cuatro pacientes presentaron IRA al ingreso en UCI y 33 la desarrollaron durante el mismo. El 33% (31 pacien-

tes) de los incluidos con IRA precoz, tenían IRC leve moderada de base. La edad media fue de 65,83 ± 15,06 años y el 38,6% fueron varones. En la tabla II quedan resumidas las características clínicas de los pacientes en el momento de la inclusión en el estudio.

La IRA prerrenal resultó más frecuente que la NTA. Se pudo calcular la Fe urea en 71 pacientes. Este índice fue < 35% sólo en 14 de los 59 pacientes con IRA prerrenal, y > 35% en 8 de los 12 con NTA (según criterios evolutivos). En cada grupo el 50% fueron oligúricos.

El estado de salud previo así como la gravedad del proceso que motivó el ingreso en UCI, se valoró en el momento de inclusión en el estudio con el APACHE II (siendo el mismo superior a 16 en más del 50% de los casos), NTA-ISI y SOFA, observando fracaso de dos o más órganos en 17 pacientes (13,4%).

Variables asociadas a mortalidad. Análisis univariado

En la tabla III se describen las variables que se asociaron con mayor mortalidad en UCI. Se observó una mortalidad superior en los pacientes con NTA (63,4% vs 20,9%, p = 0,0001), y en aquellos que

Tabla II. Características clínicas de los pacientes al inicio del estudio

Variable	N.º pacientes = 127
Edad	65,83 ± 15,06 (m ± DE)
Edad > 65 años	79 (62,2%)
Sexo	
Varón	49 (38,6%)
Procedencia hospitalaria ^a	64 (50,4%)
Patología de base predominante	
Cardíaca	54 (42,5%)
Cirugía coronaria y valvular	17 (31,4%)
Respiratoria	36 (28,3%)
Miscelánea de medicina interna ^b	37 (29,1%)
Tipo de IRA (renal/prerenal)	41/86 (32,3%/67,7%)
Mecanismos NTA	
Séptico	23 (18,1%)
Médico	12 (9,4%)
Quirúrgico	5 (3,9%)
Tóxico: ciclofosfamida	1 (0,8%)
Antecedentes ^c	
Diabetes mellitus	41 (32,3%)
HTA	69 (54,3%)
Arteriopatía periférica	10 (7,8%)
Oncológicos	15 (11,8%)
AINES	37 (29,1%)
IECAS	15 (11,8%)
Diuréticos	63 (49,6%)
Formas de presentación	
Oliguria	38 (29,9%)
Hipotensión	65 (51,2%)
Ictericia	10 (7,9%)
Sedación y/o coma	45 (35,4%)
Ventilación mecánica	54 (42,5%)
Análítica con la inclusión en el estudio	
Cr. Pl. (mg/dl)	2,61 ± 0,96 (m ± DE)
Urea plasmática (mg/dl)	122,5 ± 60,33 (m ± DE)
Cr. Pl. (mg/dl) si IRC ^d	3,17 ± 1,02 (m ± DE)
Score de gravedad al inicio	
APACHE II	19,7 ± 6,12 (m ± DE)
APACHE II > 16	87 (68,5%)
SOFA	7,18 ± 3,22 (m ± DE)
SOFA > 7	50 (39,8%)
FMO	17 (13,4%)
NTA-ISI	0,86 ± 0,65 (m ± DE)

^aPacientes ingresados previamente en otras áreas de hospitalización; ^bPredominantemente sépticos; IRA: insuficiencia renal aguda; NTA: necrosis tubular aguda; ^cAntecedentes personales y algunos fármacos (que influyen en la función renal) utilizados por pacientes previamente a su inclusión en el estudio; HTA: hipertensión arterial; AINE: anti-inflamatorio no esteroideo; IECA: inhibidor del enzima convertidor de la angiotensina; Cr. Pl.: creatinina plasmática; ^dInsuficiencia renal crónica leve o moderada basal; APACHE II: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II; SOFA: Sequential Individual desarrollado por Liano para la necrosis tubular aguda.

se desarrollaron el fracaso renal (FR) durante el ingreso en UCI (51,5% vs 28,7%, p = 0,018).

La forma de presentación clínica también influyó en la mortalidad, destacando la oliguria (65,8% vs 21,3%), la hipotensión (47,7% vs 21%), sedación/coma (64,4% vs 18,3%) y la necesidad de ventilación mecánica (61% vs 15%).

Tabla III. Variables asociadas a mortalidad. Análisis univariado

Variables	OR	IC del 95%	p
Procedencia hospitalaria	1,4	1,01-1,98	,05
NTA	3,27	1,94-5,49	,0001
IRA tardía	2	1,1-3,5	,018
Oliguria	3,6	2-6	,0001
Hipotensión	1,7	1,2-2,3	,002
Sedación/coma	3,41	2,09-5,57	,0001
Ventilación mecánica	2,96	1,97-4,45	,0001
Oncológicos	3,7	1,3-10	,0016
Sepsis	41,5	5,78-297,7	,0001
APACHE II > 16	1,27	1,01-1,58	,05
SOFA > 7 (1.º día)	1,8	1,2-1,58	,005
SOFA > 2 órganos (FMO) (1.º día)	3,58	1,42-9,02	,005
Drogas vasoactivas ^a	2,4	1,4-3,96	,0001
Daño pulmonar agudo ^a	1,44	1,14-1,82	,005
Plaquetopenia ^a	3,77	0,99-14,36	,045
Fracaso renal ^a	2,51	1,3-4,83	,005
NTA-ISI > 0,45	3	0,6-14,86	,01

NTA: necrosis tubular aguda; IRA: insuficiencia renal aguda; APACHE II: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; SOFA: Sequential Organ Failure Assessment; FMO: fracaso multiorgánico; Cr. Pl.: Creatinina plasmática; NTA-ISI: Índice de Severidad Individual desarrollado por Liano para la necrosis tubular aguda.

^aPuntuación de 3, equivalente a fracaso de órgano, según la puntuación SOFA el primer día (tabla I).

Tabla IV. Variables predictivas de mortalidad: análisis multivariado

Variables	B	Exp (B)	IC (95%)	p
NTA	1,52	4,57	2,32-9,00	,00001
Drogas vasoactivas	0,84	2,32	1,22-4,40	,009
Oliguria	0,77	2,15	1,12-4,13	,02
IRA tardía	0,72	2,06	1,09-3,88	,02

NTA: necrosis tubular aguda; IRA: insuficiencia renal aguda; Drogas vasoactivas (definido por puntuación de 3 en escala SOFA para fallo cardiovascular).

Al cuantificar el SOFA el primer día, se observó que los pacientes con FMO presentaban una mortalidad significativamente superior (64,7% vs 29,1%), lo cual también se vio influenciado por el tipo de órgano afecto. Destacó la influencia de la coagulopatía (66,7% vs 32,2%), el fracaso renal (57,1% vs 28,3%), el fracaso cardiovascular (56,1% vs 24,4%) y del intercambio gaseoso (43,4% vs 18,2%) (valor de «3» en tabla I). Otros scores de gravedad también reflejaron el peor pronóstico: la mortalidad fue del 40,2% vs 22,5% para un APACHE > 16, del 50% vs 25,3% para un valor de SOFA > 7 el primer día y del 95% con un NTA-ISI > 0,45, siendo el área por debajo de las curvas ROC superior a 70%.

Análisis multivariado

En la tabla IV se muestran los factores pronósti-

cos predictivos de mortalidad con su correspondiente OR e intervalos de confianza: NTA, requerimiento de drogas vasoactivas, oliguria e IRA tardía.

Evolución

La estancia media en UCI fue de $8,95 \pm 0,91$ días. Cuarenta y cuatro pacientes (34,6%) fallecieron durante la misma. Al alta de la unidad, la media en la cifra de Cr. Pl. fue de $2,02 \pm 1,43$ (m \pm DE), resultando de $2,76 \pm 1,26$ en aquellos pacientes con IRC leve moderada previa.

Requirieron depuración extrarrenal un total de 22 pacientes (17,3%), siendo la mortalidad en este subgrupo de población del 50,5% ($p = 0,03$. Or: 2.26 (1,06-4,81). Un 37% de estos pacientes recibieron exclusivamente UFVV, y un 63% HDVV con variable grado de ultrafiltración (según necesidades o tolerancia hemodinámica).

Durante la estancia en UCI evolucionaron a FMO un 30,7% de los pacientes (39 pp), con una mortalidad del 71,8% ($p = 0,0001$). OR: 4,80 (2,65-8,69). Lo desarrollaron en mayor medida los pacientes con sepsis inicial (46,2% vs 5,7%) ($p = 0,0001$). Or: 3,8 (2,5-6,0), así como los que sufrieron NTA (53,7% vs 19,8%) ($p = 0,0001$). OR: 2,61 (1,61-4,24). Sin embargo, no se observó diferencias significativas según la IRA fuera precoz o tardía (33% vs 24,2%).

DISCUSIÓN

La IRA es una entidad de gran importancia en los pacientes ingresados en UCI, que aún hoy se presenta asociada a una elevada mortalidad. En nuestra serie de pacientes adultos en una UCI multidisciplinar alcanza el 34,6%, encontrándose dentro de los amplios márgenes que se describen en la literatura (30-80%), probablemente atribuible al área donde se realiza el estudio y los criterios diagnósticos utilizados^{1,12-14}.

Los datos más relevantes de nuestro estudio han sido: a) por una parte, la presencia de múltiples factores que coexisten con la IRA en los pacientes críticos y que contribuyen a su mayor mortalidad, y b) por otro lado el hallazgo de que los pacientes oligúricos, bajo perfusión de catecolaminas y que desarrollan una necrosis tubular aguda durante su estancia en la UCI, constituirían el prototipo de enfermos con peor pronóstico.

A diferencia de estudios previos¹⁻³, la incidencia de NTA fue menor que la de la IRA prerrenal, sin embargo, en concordancia a lo descrito por Guerin

y cols.³, la NTA fue predictiva de mortalidad en nuestro estudio. Este resultado apoyaría la idea de *mortalidad corregida* atribuible al fracaso renal agudo, desarrollada originalmente por Kennedy y cols.¹⁵, y aplicada posteriormente por otros autores¹⁶⁻¹⁸. Metodológicamente existe gran dificultad en el diagnóstico diferencial entre ambas entidades en pacientes críticos, debido sobre todo al tratamiento previo con diuréticos. Modelos matemáticos utilizados en otros ámbitos hospitalarios como la fracción excrecional de sodio, son por ello de menor utilidad en nuestro medio. Por este motivo, se utilizó la evolución de la función renal durante la estancia en UCI para diferenciar ambos grupos (a pesar del sesgo que supone la falta de seguimiento a medio y largo plazo), así como la FE de urea⁷, que en nuestra experiencia no estableció concordancia con el criterio evolutivo para el diagnóstico diferencial.

Del mismo modo, el desarrollo tardío de la IRA parece influir en el pronóstico de estos pacientes. Guerin y cols.³ en un trabajo multicéntrico prospectivo, encuentran una clara asociación del FR tardío con la mortalidad, aunque no constituyera un factor de riesgo una vez ajustadas las variables de confusión. Por el contrario, Brivet y cols.¹, demostraron mediante regresión logística que la IRA tardía constituía un valor predictivo independiente de mortalidad en concordancia con nuestro estudio. Estas discrepancias podrían explicarse por las diferencias en la definición del propio fracaso renal agudo (FRA) y la gravedad de los pacientes incluidos.

La importancia de las diversas formas clínicas de presentación en el pronóstico del FRA, ha sido analizado por diversos autores. Ya en 1985, Rasmussen y cols.¹⁹ establecieron variables clínicas predictivas de la IRA según su forma de presentación. Posteriormente Liaño y cols.², observaron en un estudio epidemiológico prospectivo, que la oliguria junto con la hipotensión, el coma y la ictericia, ensombrecían el pronóstico de estos pacientes. En diferentes estudios, se ha enfatizado la forma de presentación oligúrica de la IRA como la variable predictiva más importante de mortalidad^{1,3,4,10,19}, observaciones congruentes con nuestro estudio, en que esta condición conlleva el doble de riesgo de mortalidad.

Como hemos comentado anteriormente, múltiples factores pueden coexistir con la IRA en el paciente crítico condicionando un mal pronóstico. La sepsis aparece, al igual que en estudios previos, como la causa más frecuente de NTA en pacientes ingresados en UCI¹⁸, asociándose además con un pronóstico desfavorable y un mayor desarrollo de FMO^{4,9}. Sin embargo, de acuerdo con lo observado por Tran y cols.²⁰, no constituye de forma independiente a la mortalidad global.

El FMO, definido como un deterioro progresivo en la función de los distintos órganos independiente de la enfermedad que motivó el ingreso en UCI, ha sido muy estudiado en los pacientes con IRA. Diversos autores destacan la mayor incidencia de la IRA en el contexto de este síndrome en pacientes críticos²¹ respecto la de la IRA «aislada» en otras áreas del hospital¹⁸, así como la importancia del FMO en predecir su mortalidad^{13,14,22}. En nuestro trabajo, de nuevo aparece esta entidad asociada a una mayor mortalidad, tanto si coexiste con la IRA en el momento del diagnóstico como si se asocia evolutivamente. Por otra parte, también ha sido estudiado previamente el tipo de órgano, cuyo fracaso asociado a la IRA, podía influir en mayor medida en la evolución desfavorable de estos pacientes. En este sentido, el fallo cardiovascular y el respiratorio han sido los más relacionados. La necesidad de VM (fracaso respiratorio) aparece como predictor de mortalidad en numerosas ocasiones^{12,14,19,22}, llegando a plantear Tran y cols.²⁰, una mortalidad del 90% en los casos en que se asociaba con fracaso renal. En nuestro análisis hemos observado, al igual que otros autores⁴, una asociación importante con la mortalidad del fallo respiratorio, hematológico y cardiovascular (necesidad de fármacos vasoactivos) de forma individual, resultando sin embargo este último el factor pronóstico más importante. Probablemente los diferentes resultados pudieran ser explicados por el tamaño muestral y el diferente modo de evaluar el fracaso orgánico.

Debido a las limitaciones de este estudio, los resultados del mismo no son fácilmente extrapolables a los pacientes ingresados en otras unidades críticas. Disponer de un pequeño tamaño muestral, o la falta de un grupo control con el que valorar los criterios pronósticos comparativamente son algunas de ellas, además de faltar un seguimiento hospitalario para observar la morbilidad y mortalidad a medio-largo plazo. Desde el punto de vista metodológico, el hecho de que más del 50% de los pacientes que ingresaban en nuestra unidad llevaran tratamiento diurético previo, dificultó la utilización de ecuaciones o parámetros estandarizados para poder aportar más evidencia a la distinción del fracaso prerrenal de la NTA.

En conclusión, en los pacientes críticos con IRA, características inherentes a la misma tienen mayor valor pronóstico que otros aspectos clínico demográficos presentes en el momento del diagnóstico. Se requiere en estudios multicéntricos con unificación de criterios diagnósticos, para establecer los factores pronósticos más importantes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Brivet FG, Kleinknecht DJ, Loirat P, Landais PJ: Acute renal failure in intensive care units-causes, outcome, and prognostic factors of hospital mortality; a prospective, multicenter study. *Crit Care Med* 24: 192-198, 1996.
2. Liaño F, Pascual J: Epidemiology of acute renal failure: a prospective, multicenter, community-based study. *Kidney Int* 50: 811-818, 1996.
3. Guerin C, Girard R, Selli JM, Perdrix JP, Ayzac L: Initial versus delayed acute renal failure in the intensive care unit. A multicenter prospective epidemiological study. *Am J Respir Crit Care Med* 161: 872-879, 2000.
4. De Mendonça A, Vincent JL, Suter PM, Moreno R, Dearden NM, Antonelli M y cols.: Acute renal failure in the ICU: risk factors and outcome evaluated by the SOFA score. *Intensive Care Med* 26: 915-921, 2000.
5. Gordon RB: Quantification of organ dysfunction. *Crit Care Med* 26: 1767-1768, 1998.
6. Vincent JL, Lopes Ferreira F: Evaluation of organ failure: we are making progress. *Intensive Care Med* 26: 1023-1024, 2000.
7. Kaplan AA, Kohn OF: Fractional excretion of urea as a guide to renal dysfunction. *Am J Nephrol* 12: 49-54, 1992.
8. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE: APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 13: 818-829, 1985.
9. Vincent JL, De Mendonça A, Cantraine F, Moreno F, Takata J, Suter PM y cols.: Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: results of a multicenter, prospective study. *Crit Care Med* 26: 1793-1800, 1998.
10. Liaño F, Gallego A, Pascual J, García-Martín F, Teruel JL, Marcén R y cols.: Prognosis of acute tubular necrosis: an extended prospectively contrasted study. *Nephron* 63: 21-31, 1993.
11. Zweig MH, Campbell G: Receiver-Operating Characteristic (ROC) Plots: a fundamental evaluation tool in clinical medicine. *Clin Chem* 39: 561-577, 1993.
12. Schaefer JH, Jochimsen F, Keller F, Wegscheider K, Distler A: Outcome prediction of acute renal failure in medical intensive care. *Intensive Care Med* 17: 19-24, 1991.
13. Cosentino F, Chaff C, Piedmonte M: Risk factors influencing survival in ICU acute renal failure. *Nephrol Dial Transplant* 9 (Supl. 4): 179-182, 1994.
14. Chertow GM, Christiansen CL, Cleary PD, Munro C, Lazarus JM: Prognostic stratification in critically ill patients with acute renal failure requiring dialysis. *Arch Intern Med* 155: 1505-1511, 1995.
15. Kennedy AC, Burton JA, Luke RG, Briggs JD, Lindsay RM, Allison ME y cols.: Factors affecting the prognosis in acute renal failure. A survey of 251 cases. *Q J Med* 42: 73-86, 1973.
16. Liaño F: Fracaso renal agudo: revisión de 202 casos. Aspectos pronósticos. *Nefrología* 4: 181-190, 1984.
17. Woodrow G, Turney JH: Cause of death in acute renal failure. *Nephrol Dial Transplant* 7: 230-234, 1992.
18. Liaño F, Junco E, Pascual J, Madero R, Verde E: The spectrum of acute renal failure in the intensive care unit compared with that seen in other settings. *Kidney Int (Supl.)* 66: S16-24, 1998.
19. Rasmussen HH, Pitt EA, Ibel LS, McNeil DR: Prediction of outcome in acute renal failure by discriminant analysis of clinical variables. *Arch Intern Med* 145: 2015-2018, 1985.
20. Trann DD, Groeneveld AB, Van der Meulen J, Nauta JJ, Strack van Schijndel RJ y cols.: Age, chronic disease, sepsis, organ system failure, and mortality in a medical intensive care unit. *Crit Care Med* 18: 474-479, 1990.
21. Breen D, Bihari D: Acute renal failure as a part of multiple organ failure: the slippery slope of critical illness. *Kidney Int (Supl.)* 66: S25-33, 1998.
22. Paganini EP, Halstenberg WK, Goormastic M: Risk modeling in acute renal failure requiring dialysis: the introduction of a new model. *Clin Nephrol* 46: 206-211, 1996.