

DEPARTAMENT DE MEDICINA
UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

TREBALL DE RECERCA.
CONVOCATÒRIA SETEMBRE 2011.

Autor: Ana Maria Navas Pérez

Títol: “Diez años de tratamiento sustitutivo renal en paciente crítico: evolución en el tiempo y factores pronósticos”.

Director: Antonio Artigas Raventós. Professor del Departament de Medicina de la UAB. Director del Centre de Crítics del Hospital de Sabadell. Corporació Sanitària i Universitària Parc Taulí. (CSIUPT).Sabadell.
Codirector: Ricard Ferrer Roca. Director del Servei de Medicina Intensiva. Hospital Universitari Mútua de Terrassa. Terrassa.

ÍNDICE:

- 1-. Resumen y palabras clave.
- 2-. Introducción.
- 3-. Pacientes y métodos.
 - Población y tiempo de estudio.
 - Terapia de reemplazo renal.
 - Recogida de datos.
 - Análisis estadístico.
- 4-. Resultados.
 - Características de los pacientes/análisis evolutivo.
 - Factores pronósticos de mortalidad y de recuperación renal.
- 5-. Discusión.
- 6-. Bibliografía.
- 7-. Tablas.

Resumen.

A pesar de las dificultades para el diagnóstico de insuficiencia renal aguda (IRA) los estudios muestran incidencias elevadas de IRA en los pacientes ingresados en UCI respecto al resto de hospitalizados. Así mismo la mortalidad del paciente con IRA en UCI es mucho mayor respecto al resto de pacientes. Entre los supervivientes la mayoría presentarán curación de la IRA.

El objetivo del trabajo es describir las características de los pacientes ingresados en la unidad con IRA que precisaron terapia reemplazo renal, analizar los cambios evolutivos de los pacientes y del tratamiento recibido a través de los años y determinar los factores de riesgo asociados a mortalidad y recuperación de la función renal.

Resum.

El diagnòstic de insuficiència renal aguda (IRA) és complicat, encara i això els estudis mostren incidències elevades de IRA en els pacients ingressats en UCI respecte a la resta de hospitalitzats. Així mateix la mortalitat del pacient amb IRA en UCI és molt més elevada respecte a la resta de pacients. La gran majoria dels que sobrevisquin presentaran curació completa de la IRA.

L'objectiu del treball és descriure les característiques dels pacients ingressats a la UCI amb IRA que van precisar teràpia reemplaçament renal, analitzar els canvis evolutius dels pacients i el tractament rebut durant els anys passats i determinar els factors de risc associats a mortalitat i recuperació de la funció renal.

Palabras clave: insuficiencia renal, tratamiento sustitutivo, shock séptico.

Paraules clau: insuficiència renal, tractament substitutiu, shock séptic.

Diez años de tratamiento sustitutivo renal en paciente crítico: evolución en el tiempo y factores pronósticos.

Introducción.

A pesar de las dificultades para establecer los criterios diagnósticos de insuficiencia renal aguda (IRA) los diversos estudios realizados muestran incidencias elevadas de IRA en los pacientes hospitalizados siendo mucho más evidente la incidencia en el paciente crítico¹.

Así mismo la mortalidad del paciente con IRA en UCI, al presentarse asociada al síndrome de disfunción multiorgánica (SDMO), es mucho mayor (35-53% según los estudios) respecto a los pacientes ingresados en UCI sin IRA^{2,3}.

Por otro lado la necesidad de terapia de reemplazo renal (TRR) en el paciente crítico ya ha demostrado ser “per se” un factor independiente de mortalidad^{4,5}.

A pesar de las mejoras en el manejo de estos pacientes y los años de experiencia en el uso de técnicas sustitutivas renales, el que la mortalidad no se reduzca podría explicarse por la presencia actual de pacientes ancianos, con más comorbilidades y mayor gravedad que en años previos⁵. De hecho, dadas las características actuales de los pacientes las tasas de necesidad de hemodiálisis intermitente (HDI) al alta se han visto incrementada^{6,7,8}.

Entre los pacientes supervivientes la mayoría presentarán curación de la disfunción renal con buena calidad de vida al alta, mientras que 5-20% precisarán hemodiálisis intermitente (HDI) al alta hospitalaria⁴.

El objetivo principal de este trabajo fue describir las características de los pacientes ingresados en la unidad con IRA que precisaron TRR, analizar los cambios evolutivos de los pacientes y del tratamiento recibido a través de los años y determinar los factores de riesgo asociados a mortalidad y recuperación de la función renal.

Pacientes y métodos.

Población y tiempo de estudio.

Se incluyeron, de forma prospectiva, todos los pacientes ingresados en nuestra unidad con insuficiencia renal aguda o crónica agudizada (creatinina basal > 1.8 mg/dl) que precisaron TRR excluyendo aquellos pacientes con insuficiencia renal crónica que ya estaban en programa de HDI previo.

La unidad es una UCI polivalente de 26 camas que recibe pacientes médicos, postquirúrgicos y traumáticos, con posibilidad de realizar HDI en todas las camas y TCR en 16 de ellas. Los pacientes críticos de origen séptico fueron tratados según las guías de la Surviving Sepsis Campaign⁹ desde que éstas fueron publicadas en 2004.

Se definió insuficiencia renal aguda como el aumento de creatinina > 2mg/dl (si previamente normal) con urea 150-200 mg/dl con diuresis conservada, oliguria o anuria (en el momento que se planteó la recogida de datos de estos pacientes los criterios RIFLE aún no estaban definidos).

El tiempo de inclusión fue entre enero del año 2000 y diciembre del 2009. **Terapia de reemplazo renal.**

La TRR administrada (hemodiálisis intermitente, hemofiltración venovenosa continua, hemodiafiltración venovenosa continua, hemofiltración venovenosa continua de alto flujo) fué decidida por criterio médico siguiendo un protocolo de actuación homogéneo de la unidad.

Las indicaciones de terapia de reemplazo renal fueron hipervolemia con afectación respiratoria refractaria a tratamiento diurético, uremia 150-200 mg/dl con afectación clínica, hiperpotasemia, pericarditis y/o encefalopatía urémica y acidosis metabólica severa ($\text{pH} < 7$). En los últimos años se indicaron principalmente en contexto de IRA en pacientes en fracaso multiorgánico (FMO).

La indicación de las técnicas continuas se realizó en paciente con inestabilidad hemodinámica con necesidad de drogas vasoactivas. La administración de la terapia y supervisión de la misma se realizó por el equipo de enfermería y médicos de la UCI. En los pacientes con buena evolución, tras retirada de amins, se indicó técnica intermitente estando al cargo de las mismas enfermería y médicos del Servicio de Nefrología.

Se insertaron catéteres de doble luz de 11,5 FR (Mahurkar®) en los pacientes estables que iban a realizar HDI y catéteres de doble luz de 13 FR (Hemoaccess®) en los pacientes que realizaron técnicas continuas. Estos últimos se empezaron a utilizar en la unidad a partir del 2006. El lugar de inserción fue principalmente vena yugular interna y vena femoral.

Durante el periodo del estudio se utilizó inicialmente el monitor BSM, seguido en los años 2003-2004 del monitor Prisma® y desde el 2005 se utiliza únicamente sistema PrismaFlex® para la terapia continua, todas de Gambro-Hospal. El filtro utilizado, desde el inicio del uso del sistema PrismaFlex®, fue el M100 (AN69) con membrana de poliacrilonitrilo biocompatible de 0.9 m^2 .

La mayoría de pacientes inestables inició HFVVC. Durante los años de tratamiento con Prisma® se realizaron ultrafiltrados de 1400-1500 ml/h con bomba arterial a 150-180 ml/min (20 ml/kg/h aprox). Tras la entrada del dispositivo Prismaflex® y con la publicación de nueva bibliografía se aumentaron los ultrafiltrados a 1800-2000 ml/h con bomba arterial 280-330 ml/min (35 ml/kg/h aprox).

El anticoagulante usado durante la terapia fue heparina sódica a dosis de 300-500 UI/h según controles de TTPa.

Recogida de datos.

Se registraron variables epidemiológicas, factores de riesgo para IRA, APACHE II score, origen de la IRA (nosocomial o comunitario) y forma de presentación de la IRA, motivo ingreso UCI, terapia recibida (intermitente o continua) y duración TRR, mortalidad (dentro de la UCI) y recuperación de la función renal previo al alta de UCI.

Dada la complejidad por la variabilidad de inicio de la IRA no se pudo recoger el tiempo exacto de inicio de la técnica sustitutiva renal.

Desde la publicación (2004) del score RIFLE este se empezó a recoger con el resto de datos.

El periodo de estudio comprende 10 años, repartiendo la muestra en dos periodos: inicial (2000-2004) y reciente (2005-2009). Esta división se realizó con la intención de comparar los 2 periodos dado que en el periodo reciente fue cuando se inició en la unidad la terapia con HFVVC alto flujo. La recuperación de la función renal se valoró en los datos demográficos y análisis comparativo como recuperación completa función renal, recuperación parcial función renal pero sin necesidad HDI o necesidad HDI al alta de UCI.

Para establecer los factores pronósticos de recuperación de función renal se dividió a los pacientes sólo en dos grupos: dependencia o no de HDI al alta de UCI.

Análisis estadístico.

Se realizó un análisis estadístico descriptivo de la población de estudio expresando los valores de las variables continuas como media y desviación estándar y los valores de las categóricas como porcentajes.

Tras la división de la muestra en 2 periodos se realizó un estudio comparativo mediante Chi cuadrado para variables categóricas y t Student para variables continuas.

Los resultados se muestran comparando el periodo inicial frente al reciente.

Los factores pronósticos de mortalidad y de recuperación de la función renal se establecieron mediante análisis de T Student, Chi cuadrado y test de Fisher. Se compararon los supervivientes versus los pacientes éxitos y por otro lado los pacientes que, al alta de UCI, quedaron con dependencia de HDI versus los que no.

Se realizó un análisis de regresión logística múltiple de las variables que fueron significativas en el análisis univariado ($p < 0,05$) así como aquellas que se creyeron significativas según la bibliografía descrita previamente.

Resultados.

Características de los pacientes/análisis evolutivo.

Características basales de la población.

Durante el estudio se trataron 304 pacientes. Los datos demográficos y características clínicas de los pacientes se exponen en la Tabla 1.

La principal causa de ingreso fue la sepsis, siendo el foco respiratorio y abdominal los más frecuentes. Los valores de creatinina basal, al ingreso y al inicio de la TRR no mostraron diferencias significativas entre ambos periodos. Un 85,5% de los pacientes tuvieron factores de riesgo (FR) de IRA al ingreso, destacando un aumento entre periodos de la HTA, las neoplasias y un aumento de pacientes con 2 o más FR. El origen comunitario de la IRA se incrementó en el periodo reciente. Los criterios RIFLE, al inicio de TRR, fue F en un 86,5% de los pacientes, sin detectarse cambios entre ambos periodos. La etiología de la IRA fue prerrenal en un 94% siendo las principales causas el shock séptico y cardiogénico. (Tabla 1).

Tipos y duración de TRR.

Hasta un 50% de los pacientes de la muestra recibieron HDI principalmente por ser el método de destete de la técnica más usado en la unidad.

Respecto a las técnicas continuas la HFVVC y la HFVVC de alto flujo han aumentado de forma significativa comparando ambos periodos ($p = 0,013$ y $p < 0,001$, respectivamente) y ha habido un descenso de la HDFVVC ($p = 0,04$). Hasta un 75% de los pacientes utilizaron las técnicas continuas (solas o combinadas con HDI) con un incremento de pacientes que combinan más de una técnica continua (16,7% vs 30,9%; $p = 0,01$).

Respecto a los días de tratamiento, sumando todas las técnicas recibidas por el paciente, encontramos un descenso significativo en el periodo reciente (19,7 vs 12,7 días; $p = 0,01$). (Tabla 2)

Mortalidad y recuperación de la función renal.

La mortalidad global de nuestra cohorte fue de 52,3%, siendo la principal causa el SDMO, objetivando un descenso significativo entre ambos periodos (61,9% vs 45,5%; $p=0,003$).

De los supervivientes (145 pacientes) al alta de UCI, destaca evolutivamente un descenso en la resolución de la insuficiencia renal (72,9% vs 56,7%), aumento de los pacientes con dependencia a HDI (10,4% vs 26,8%) y se mantienen estables los crónicos sin necesidad de HDI (16,7% vs 16,5%; $p=0,06$). (Tabla 3 y 4)

Factores pronósticos de mortalidad y de recuperación renal.

En los 10 años de estudio fallecieron 159 pacientes (52,3%). Las variables analizadas que fueron significativas en el análisis univariado como factores pronósticos de mortalidad fueron la creatinina al ingreso y la creatinina al inicio de la técnica, destacando que ambas eran más elevadas en los supervivientes. Así mismo, otras variables significativas fueron el origen de la insuficiencia renal, de forma que los pacientes con IRA originada dentro del hospital presentaron mayor mortalidad que los que el origen fue comunitario (Tabla 5). Aunque no resultó significativo en el análisis, tal y como demuestra la bibliografía el incremento en los criterios RIFLE (Risk, Injury, Failure) se asoció con un aumento consecuente de la mortalidad.

El shock séptico, como causa de la IRA, fue otro factor significativo en el análisis univariado (57,9% vs 44,4%; $p=0,014$).

Otro factor añadido a la mortalidad fue la técnica recibida como sustitución renal, de forma que los pacientes que recibieron técnica continua, respecto a los que habían recibido sólo intermitente o aquellos que habían recibido ambas, tuvieron mayor mortalidad.

El débito urinario del paciente en forma de diuresis conservada, oliguria o anuria no fue una variable significativa para la mortalidad.

En el análisis multivariado, ajustado por edad y APACHE II al ingreso, las variables que demostraron una relación independiente con la mortalidad fueron:

- la creatinina al ingreso ($p=0,02$; OR 0.77, IC 0.61-0.97). Los pacientes supervivientes presentaron una mayor creatinina al ingreso.

- el tratamiento sustitutivo recibido, de forma que los pacientes que recibieron técnica intermitente versus aquellos que hicieron continua o ambas fue un factor protector de mortalidad ($p=0,015$; OR 0,37, IC 0,16-0,87).

Respecto a la recuperación de la función renal de los pacientes supervivientes, sólo un 21,4% del total de pacientes (31 pac) precisaron HDI al alta. Cuando del grupo de supervivientes excluimos a los pacientes que previamente ya presentaban una función renal alterada (34 pac) el % de pacientes que precisaba HDI al alta se redujo a un 11%. Las variables analizadas que fueron significativas en el modelo univariado a favor de precisar HDI al alta fueron la creatinina al ingreso, la creatinina al inicio de la técnica y aquellos pacientes que presentaban previamente alteración de la función renal. Nuevamente el débito urinario del paciente en forma de diuresis conservada, oliguria o anuria no fue una variable significativa para la recuperación de la función renal. Las variables significativas para la recuperación de la función renal fueron el shock séptico como origen de la IRA y el tratamiento sustitutivo recibido de forma que los pacientes que recibieron técnica continua precisan menos HDI al alta respecto a los que

recibieron ambas técnicas (7,1% vs 26,5%, $p=0,003$). No hay diferencias significativas entre el grupo de continua y de intermitente. (Tabla 6).

En el análisis multivariado de regresión logística las variables que mostraron una relación independiente con la recuperación de la función renal al alta fueron:

- la creatinina al ingreso ($p=0,01$; OR 1,98, IC 1.12-3.48).
- el tipo de insuficiencia renal: aguda vs crónica agudizada ($p<0,005$; OR 0,11, IC 0.04-0.34).
- la técnica continua como tratamiento recibido respecto al grupo que recibió ambas ($p=0,03$; OR 0,18, IC 0.03-0.85).

Discusión.

Presentamos un estudio donde se muestra como la evolución temporal implica una mejora en la supervivencia de pacientes críticos que precisaron terapia de reemplazo renal. Todos los pacientes fueron tratados bajo un protocolo homogéneo establecido en la unidad con la única variabilidad de los cambios en la terapia administrada según la bibliografía publicada en estos años.

Aunque la mortalidad global de nuestros pacientes es similar a la presentada en la bibliografía, nuestro estudio destaca por el descenso de mortalidad detectado a lo largo de los 10 años del estudio siendo los pacientes de ambos periodos de similares características, con edad avanzada y elevada gravedad (APACHE II > 20). Esto va en contra de los artículos publicados en los que se afirma que la mortalidad del paciente con IRA sigue siendo elevada a pesar de los avances médicos atribuyéndolo a la mayor edad de los pacientes, mayor comorbilidad y gravedad del paciente⁵.

No obstante, existen varias publicaciones con resultados similares a los nuestros^{13,14}.

Turney¹¹ comparó pacientes con IRA (ingresados en UCI o no) tratados en dos periodos de tiempo diferentes y describió una reducción de la mortalidad del 51 al 42% a pesar de un aumento de la edad y de la gravedad de los pacientes. Biesenbach¹² comparó tres periodos de tiempo seguidos y observó, así mismo, una reducción progresiva de la mortalidad, del 69 al 54 y al 48%, a pesar de un aumento de la edad.

Junto con el descenso de mortalidad también destaca un descenso significativo de los días de terapia entre ambos grupos. En nuestro caso, a similares características entre ambos grupos y conociendo que la mayoría de pacientes presentan una IRA secundaria a un shock séptico atribuimos el descenso de la mortalidad y de días de terapia a la implementación del tratamiento de estos pacientes desde la publicación de las guías⁹ del tratamiento de la sepsis.

A pesar de una menor mortalidad, destaca en el segundo periodo, una mayor dependencia a HDI al alta de UCI, en contexto de mayor número de pacientes con insuficiencia renal crónica agudizada, edad más avanzada y elevado número de factores de riesgo de desarrollo de insuficiencia renal.

Así mismo, el cuidado del paciente nefrológico, con mayor conocimiento sobre su fisiopatología y la mejoría de los contrastes utilizados en las pruebas diagnósticas y/o terapéuticas ha podido ser el determinante en el descenso de insuficiencias renales originadas a nivel intrahospitalario.

Respecto a la técnica aplicada, de todos es bien conocido como el artículo de Ronco del año 2000¹⁵ supuso un gran cambio en la terapéutica de nuestros pacientes, comportando un aumento del uso de la convección con descenso de la difusión. Además la ADQI

(Acute Dialysis Quality Initiative) en su tercera conferencia de consenso afirma la dosis de 35 ml/kg/h en el paciente séptico (nivel II de evidencia y grado de recomendación C)¹⁶.

Esto indujo en múltiples unidades al cambio de sus máquinas de terapia de reemplazo renal por sistemas de alta presión con tolerancia a flujos de ultrafiltrado más elevados y al gran incremento de uso de terapia convectiva. Una década después se publican dos artículos en 2008 y 2009 en NEJM^{17,18} donde, a pesar de sus limitaciones, se cuestiona la eficacia y seguridad del tratamiento aplicado en los últimos años e incluso surgen conceptos nuevos como el “Dialytrauma” que nos hacen reflexionar y analizar como afectan las dosis elevadas de diálisis a nuestro paciente y al resto de su tratamiento (antibióticos, nutrición,...)¹⁹. Esto nos ha llevado en la actualidad a la valoración diaria de la necesidad de dosis de diálisis de nuestro paciente con modificaciones según su evolución.

Al analizar los factores pronósticos de mortalidad en nuestra población de estudio las variables que se asociaron con mayor mortalidad fueron la creatinina al ingreso siendo ésta más elevada en los supervivientes. Dado que la mayoría de pacientes eran sépticos probablemente se podría inferir, que al tener una creatinina más elevada, estos pacientes se dializaron de forma más precoz aunque dentro de nuestro estudio y como un limitante del mismo no está recogido el tiempo de inicio de la técnica de reemplazo renal.

No obstante de forma reciente los autores Chou et al²² han publicado un análisis, mediante propensity score, de la relación entre los criterios RIFLE y el inicio precoz o tardío del tratamiento sustitutivo concluyendo que dicha clasificación es un mal marcador predictivo de los beneficios del inicio precoz o tardío de la TRR en el paciente séptico.

La otra variable que se asocia con mayor mortalidad de forma independiente es la terapia recibida, de forma que el paciente que recibe únicamente técnica intermitente respecto al que recibe continua o ambas es un factor protector de mortalidad (OR 0,77).

Este resultado nos sorprende, dado que el modelo está ajustado por edad y APACHE II, porque se podría inferir que el recibir técnica continua es un factor de mortalidad independiente respecto a la intermitente. Nuevamente, nos aparece el limitante de no haber recogido, dado su dificultad para analizarlo, el momento del inicio de la terapia de reemplazo por lo que a pesar de que el APACHE II al ingreso sea bajo, no podemos descartar que el paciente se haya complicado precisando posteriormente TRR.

Un reciente artículo nos muestra como el haber recibido TRR versus tratamiento conservador es un factor independiente de mortalidad a pesar de corregir por diversos scores de gravedad²⁰.

Probablemente en los años siguientes nuevos estudios randomizados aporten nueva y diferente información a la que usamos en la actualidad.

En lo que se refiere a los factores pronósticos de la recuperación de la función renal al alta de UCI, nuestra población de estudio no es muy diferente a lo publicado hasta ahora^{4,5,7}. Al alta de UCI sólo un 21,4% de los pacientes precisaban HDI y si de éstos

excluimos a los crónicos (creatinina basal > 1,8 mg/dl) este valor se redujo a un 11%. En nuestro caso la creatinina elevada al ingreso, es un factor de riesgo de dependencia de HDI al alta (OR 1,98). Por otro lado, resultan factores protectores la insuficiencia renal aguda versus la crónica agudizada y el recibir técnica continua como terapia de reemplazo renal vs el grupo que recibe ambas. Dado el protocolo que existe en nuestra unidad, donde el paciente estable que persiste con IRA pasa a recibir HDI, es probable que esto suponga un limitante y el grupo que recibe ambas técnicas esté penalizado respecto al que sólo recibe continua.

A pesar de eso, nuevamente sorprende como el tipo de técnica recibida puede afectar de forma independiente sobre la mortalidad o la recuperación de la función renal lo que nos dirige a ser más prudentes a la hora de elegir la modalidad de tratamiento sustitutivo renal.

Aunque no fue estadísticamente significativo, encontramos una marcada tendencia en el shock séptico como causa de la IRA ($p=0,08$; OR 0,28, IC 0.07-1.18) como factor de recuperación de la función renal, como está descrito previamente. A pesar de estar publicado en diversos trabajos el débito urinario, así como los criterios RIFLE²¹, no fueron variables asociadas a la mortalidad y/o recuperación de la función renal en nuestro caso.

Los limitantes de nuestro estudio son varios: en primer lugar no hemos analizado la mortalidad de los pacientes con IRA que no se han dializado, lo que nos imposibilita en determinar el impacto renal en cuanto a mortalidad atribuible de la propia TRR. Como ya he comentado previamente no está analizado el SOFA evolutivo del paciente en UCI ni otros scores de gravedad en el momento de inicio de TRR, con lo cual, no puede extrapolarse al APACHE II de este mismo paciente a las 24 h de ingreso en UCI.

En conclusión, los pacientes que precisan terapia reemplazo renal presentan una menor mortalidad en los últimos años probablemente por la mejora del tratamiento global. Dado la complejidad y las complicaciones propias de la TRR, sobre todo las continuas, esto nos tiene que hacer ser prudentes a la hora de decidir el tratamiento sustitutivo renal más correcto y habrá que individualizar según las características, gravedad y evolución del paciente.

Bibliografía.

1. 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 Suppl.* 1998;66:S16-24.
2. Uchino S, Kellum J, Bellomo R, et al. Acute Renal Failure in Critically Ill Patients: A Multinational, Multicenter Study. *JAMA.* 2005;294(7):813-818.
3. Herrera-Gutiérrez ME, Sellar-Pérez G, Maynar-Moliner J, Sanchez-Izquierdo-Riera JA. Epidemiology of acute kidney failure in Spanish ICU. Multicenter prospective study FRAMI. *Med Intensiva* 2006;30:260-267.
4. Hoste E, Schurgers M. Epidemiology of acute kidney injury: How big is the problem? *Crit Care Med* 2008. Vol 36. 4 (Suppl.)
5. Morgera S, Schneider M, Neumayer H. Long-term outcomes after acute kidney injury. *Crit Care Med* 2008. Vol 36. 4 (Suppl.)
6. Joannidis M, Metnitz P. Epidemiology and natural history of acute renal failure in the ICU. *Crit Care Clin* 21 (2005) 239-249.
7. Bagshaw S. Epidemiology of renal recovery after acute renal failure. *Current Opinion in Critical Care.* 2006, 12:544-550.
8. Schiff H. Renal recovery from acute tubular necrosis requiring renal replacement therapy: a prospective study in critically ill patients. *Nephrol Dial Transplan* (2006) 21:1248-1252..
9. Dellinger RP, Carlet JM, Masur H, Gerlach H, Calandra T, Cohen J, et al. Surviving Sepsis Campaign guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *Intensive Care Med.* 2004;30:536-55.
10. J.M. Sirvent, M. Vallés, E. Navas, J. Calabia, P. Ortiz y A. Bonet. Evolución de los pacientes críticos con fracaso renal agudo y disfunción multiorgánica tratados con hemodiafiltración venovenosa continua. *Medicina Intensiva.* 2010;34(2):95-101.
11. Turney JH, Marshall DH, Brownjohn AM, Ellis CM, Parsons FM. The evolution of acute renal failure, 1965-1998. *Q J Med* 1990;74:83-104.
12. Bisenbach G, Zasgornik J, Kaiser W, Grafinger P, Study U, Necek S. Improvement in prognosis of patients with acute renal failure over a period of 15 years: an analysis of 710 cases in a dialysis center. *Am J Nephrol* 1992;12:319-325.
13. Ostermann ME, Taube D, Morgan CJ, Evans TW. Acute renal failure following cardiopulmonary bypass: a changing picture. *Intensive Care Med* 2000;26:565-571.
14. Druml W, Lax F, Grimm G, Schneeweiss B, Lenz K, Laggner AN. Acute renal failure in the elderly 1975-1990. *Clin Nephrol* 1994;41:342-349.
15. Ronco C, Bellomo R, Homel P y cols. Effects of different doses in continuous veno-venous haemofiltration. *Lancet* 2000; 356:26-30.
16. Bellomo R, Honore PM, Matson JR, Ronco C, Winchester J. Extracorporeal blood treatment methods in SIRS/sepsis. Consensus statement. Position paper. ADQI III Conference. *Int J Artif Organs* 2005; 28: 450-458.
17. The VA/NIH Acute Renal Failure Trial Network. Intensity of renal support in critically ill patients with acute kidney injury. *N Engl J Med* 2008;359. DOI: 10.1056/NEJMoa0802639.
18. Intensity of continuous renal-replacement therapy in critically ill patients. Renal replacement Therapy Study Investigators, Bellomo R, Cass A, Cole L, Finfer S, Gallagher M, Lo S, McArthur C, McGuinness S, Myburgh J, Norton R, Cheinkestel C, Su S. *N Engl J Med.* 2009 Oct 22;361(17):1627-38.
19. Maynar-Moliner J, Sánchez-Izquierdo-Riera JA, Herrera-Gutierrez M. Renal support in critically ill patients with acute kidney injury. *N Engl J Med* 2008; 359: 1960.

20. Elseviers M, Lins R, Van Der Niepen P, Hoste E, et al. Renal replacement therapy is an independent risk factor for mortality in critically ill patients with acute kidney injury. *Critical Care* 2010, 14:R221.
21. Bellomo R, Ronco C, Kellum JA, Mehta RL, Palevsky P, ADQI workgroup. Acute renal failure: definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the second international consensus conferences of the ADQI Group. *Crit Care Med.* 2004;8:204-12.
22. Chou Y, Huang T, Wu V, et al. Impact of timing of renal replacement therapy initiation on outcome of septic acute kidney injury. *Critical Care* 2011, 15:R134.

Tablas

	PI (n 126)	PR (n 178)	p
Edad (años)	64,7 ± 13,8	66 ± 14,2	0,43
Sexo (%) ♂	65,9	66,3	0,52
Apache II	24 ± 10	22 ± 8	0,13
IRA (%)	82,5	78,1	0,21
IRCA (%)	17,5	21,9	
Creat basal (mg/dl)	1,38 ± 0,75	1,37 ± 1,08	0,9
Creat ingreso (mg/dl)	2,41 ± 2,06	2,84 ± 2,06	0,07
Creat inicio (mg/dl)	4,3 ± 2	4,2 ± 1,8	0,59
FR (%)	81,7	88,2	0,08
HTA	40,5	57,3	0,003
Neoplasia	11,9	19,7	0,049
> 2 FR	22,2	29,2	0,02
Origen (%)			< 0,005
Comunitario	34,9	63,5	
Hospitalario	65,1	36,5	
RIFLE (%)			0,94
R	2,4	2,8	
I	10,3	11,2	
F	87,3	86	

Tabla 1. Características basales de los pacientes.

IRA= insuficiencia renal aguda. IRCA= insuficiencia renal crónica agudizada. FR= factores de riesgo de insuficiencia renal. HTA= hipertensión arterial.

	PI	PR	p
HD (%)	50	48,3	0,431
HFVVC (%)	36,5	50	0,013
HFVVC AF (%)	0	23,6	< 0,005
HDFVVC (%)	53,2	37,1	0,004
2 TEC CONT (%)	16,7	26,4	0,01
DIAS TERAPIA	19,7 ± 7,7	12,3 ± 7	0,01

Tabla 2. Técnicas de tratamiento sustitutivo renal y días de terapia.

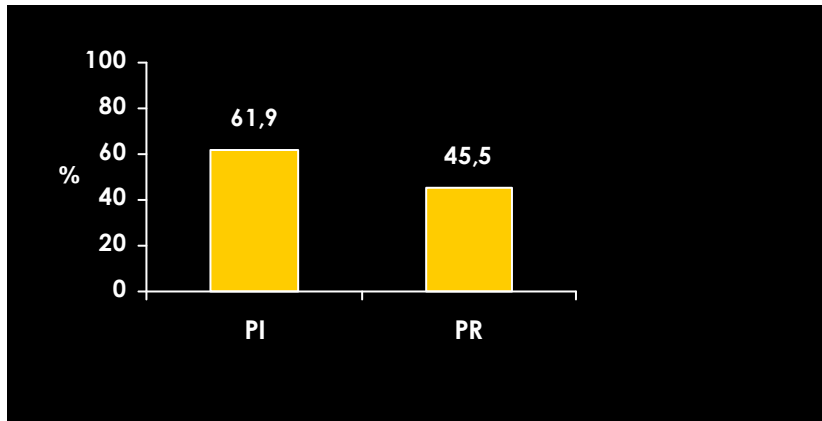


Tabla 3. Comparativo de mortalidad de ambas cohortes.

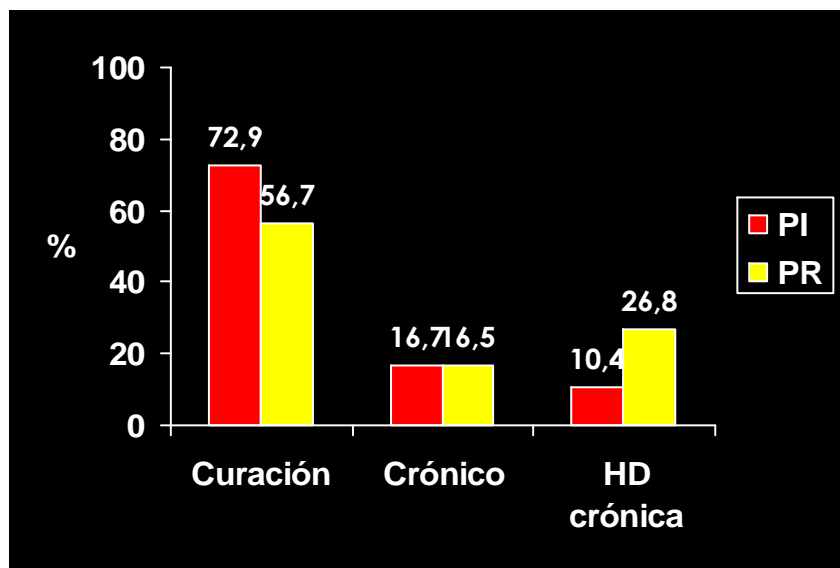


Tabla 4. Evolución de la recuperación de la función renal en los pacientes supervivientes (n=145).

	Supervivientes	Éxitus	p
Creatinina ingreso (mg/dl)	3,22 (2,4)	2,16 (1,4)	< 0,005
Creatinina inicio TRR (mg/dl)	4,58 (2,2)	3,92 (1,4)	0,02
RIFLE (%)			
Risk	62,5	37,5	0,68
Injury	45,5	54,5	
Failure	47,5	52,5	
Orígen IRA(%)			
hospitalario	38,1	61,9	0,001
comunitario	56,7	43,3	
Shock séptico (%)	42,1	57,9	0,014
Terapia (%)			
continua	36,4	63,6	< 0,005
intermitente	70,1	29,9	
ambas	47,2	52,8	
Débito urinario (%):			
anúria (<100 ml/24h)	40,9	59,1	0,25
oligúria (<400 ml/24 h)	52,3	47,7	
conservada	49	51	

*Los valores de la creatinina se presentan como media y desviación estándar.

Tabla 5. Variables relacionadas con la mortalidad.

	Dependencia HDI	No dependencia HDI	p
Creatinina ingreso (mg/dl)	4,89 (2,1)	2,77 (2,4)	< 0,005
Creatinina inicio (mg/dl)	5,48 (2,2)	4,33 (2,2)	0,003
I. renal aguda (%)	9,9	90,1	< 0,005
I. renal crónica agudiz	58,8	41,2	
Shock séptico (%)	10,7	89,3	0,001
Terapia (%)			0,003
intermitente	33,3	66,7	
continua	7,1	92,9	
ambas	26,5	73,5	
Débito urinario (%):			0,18
anúria (<100 ml/24 h)	31,6	68,4	
oligúria (<400 ml/24h)	16,1	83,9	
conservada	19,6	80,4	

*Los valores de la creatinina se presentan como media y desviación estándar.

Tabla 6. Variables relacionadas con la recuperación de la función renal.

Tabla 7. Análisis multivariado de mortalidad y de recuperación de función renal. OR y IC al 95%. Variables de mortalidad (1 y 2), variables de recuperación de función renal (3,4 y 5).

Mortalidad:

- 1-. Creatinina elevada al ingreso.
- 2-. Técnica intermitente.

Recuperación función renal:

- 3-. Creatinina al ingreso.
- 4-. Insuficiencia renal aguda.
- 5-. Técnica continua.

