

Uso de las técnicas continuas de reemplazo renal en las Unidades de Cuidados Intensivos en España. Una encuesta a nivel nacional

M.E. HERRERA GUTIÉRREZ*, D. DAGA RUIZ**, G. SELLER PÉREZ*, A. GARCÍA ALCÁNTARA**, C. DE LA RUBIA DE GRACIA* Y L. RUIZ DEL FRESNO**

*Servicio de Cuidados Críticos y Urgencias. Complejo Hospitalario Carlos Haya. **Unidad de Medicina Intensiva. Hospital Universitario Virgen de la Victoria. Málaga.

Introducción. Las técnicas continuas de reemplazo renal (TCRR) están indicadas en pacientes graves; pero su implantación parece condicionada por la existencia de Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) cerradas, atendidas por intensivistas.

Material. Estudio observacional mediante una encuesta enviada a las UCI de los hospitales públicos de nuestro país. Se completaron 56 encuestas.

Resultados. El intensivista atiende el fracaso renal agudo en un 62,7% de los hospitales que cuentan con nefrología. El 91% usan TCRR (16,6 [14,5] procedimientos/año y UCI): veno-venosa el 79,6%; hemodiafiltración el 65,3% y arterio-venosa el 49%. Se limita la producción de ultrafiltrado en el 71,8%, con una media de recambio de 803 (538) ml/h. Los filtros tienen una duración de 49,4 (20,5) horas (4,4 [2] filtros/paciente). Las membranas preferidas son AN69 (48,6%) y polisulfona (45,7%). Entre las indicaciones no renales se aceptan: control de volumen el 88%, intoxicaciones el 46% y pancreatitis el 40%. Su uso se centra en UCI (nefrología 19,6%, anestesia 7,1%). La enfermería de intensivos inicia la técnica en el 77,6% y se encarga de su manejo en el 100%, con una relación enfermero/paciente de 1/2 en el 54,4% y 1/1 en el 43,5%. El seguimiento y control es responsabilidad exclusiva del inten-

sivista en el 73,5%. La aceptación inicial fue baja en el 12,8% del personal médico y en el 29,8% de la enfermería. Los datos del tratamiento no difieren según el tamaño de la UCI.

Conclusión. Las TCRR se utilizan preferentemente en la UCI, donde es casi el único medio de tratamiento de depuración siendo el intensivista el responsable de su indicación y control. Es realizada por la enfermería de intensivos. El tipo de Unidad no condiciona diferencias en cuanto al rendimiento.

PALABRAS CLAVE: fracaso renal agudo, hemofiltración.

USE OF CONTINUOUS RENAL REPLACEMENT THERAPIES IN THE INTENSIVE CARE UNITS IN SPAIN. A NATIONAL SURVEY

Continuous renal replacement therapies (CRRT) are used in critically ill patients, and it seems to be better accepted in closed intensive care units (ICUs). This therapy is mainly attended by intensivists.

Methods. The study was observational. It consisted in a survey mailed to all the ICUs from public health service. We received 56 complete answers.

Results. Intensivists care for Acute Renal Failure (ARF) patients in 62.7% of the hospitals with nephrology facilities. 91% of these physicians use CRRT (16.6 [14.5] procedures/year/ICU): veno-venous in 79.6%, hemodiafiltration in 65.3%, arterio-venous 49%. Ultrafiltrate flow is controlled in 71.8%, with a mean ultrafiltrate production of 803 (538) ml/h. Filters show a life span of 49.4 (20.5) hours (4.4 [2] filters/patient). The referred membranes are AN69 (48.6%) and Polysulfone

Correspondencia: Dr. M.E. Herrera Gutiérrez.
UCI. Complejo Hospitalario Carlos Haya.
Avda. Carlos Haya, s/n.
29010 Málaga.

Trabajo realizado con la asistencia de la Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias
Manuscrito aceptado el 20-VII-2000.

(45.7%). Non-renal indications for CRRT are: volume control in 88%, toxic depuration in 46% and pancreatitis in 40%. It's mainly used in ICUs (in nephrology departments in 19,6%, and in anaesthesiology services in 7.1%). Intensive care nurses start the treatment in 77.6% and follow it in 100%, with a nurse/patient ratio of 1/2 in 54.4% and 1/1 in 43.5%. Intensivists are responsible for follow-up and control in 73.5% of cases. Initial acceptance was low (in 12.8% of the medical staff and in 29.8% of the nursing staff). Data of the treatment are similar with independence of the ICU size.

Concluding. CRRT are mainly used in the ICU, where it is almost the only renal replacement therapy used, being the intensivist the only one responsible for establishing the indication and controlling it. The ICU nursing staff manages the therapy. Type of ICU does not relate to the performance of the treatment.

KEY WORDS: *Acute renal failure, hemofiltration.*

(Med Intensiva 2000; 24: 341-347)

INTRODUCCIÓN

Las técnicas continuas de reemplazo renal (TCRR) han supuesto un paso adelante en el manejo del paciente crítico con fracaso renal agudo (FRA). Desde su descripción en 1977¹, hemos avanzado rápidamente en su conocimiento, desarrollándose diferentes modos de uso (hemofiltración arterio-venosa continua, veno-venosa continua, hemodiafiltración, ultrafiltración continua lenta...) y mejoras progresivas en los sistemas y materiales empleados, sobre todo con respecto al desarrollo de membranas biocompatibles². Por tanto, actualmente existe la posibilidad de usar este tratamiento de diferentes formas, lo que dificulta la comparación de resultados y la estandarización del tratamiento. Esta situación hace deseable el desarrollo de un consenso sobre el mejor modo y los mejores materiales a emplear, lo que pasa por conocer la situación actual de su uso en nuestro país. Por otra parte, algunos autores³ sugieren que la aceptación de este tratamiento y sus resultados es mayor cuando se trabaja en un sistema de Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) cerrada y dirigida por especialistas en cuidados intensivos, como sucede en nuestro medio. Esto hace que nuestra situación sea especialmente favorable para estudiar el impacto que estas técnicas tienen en el manejo del paciente renal agudo ingresado en las Unidades de Cuidados Críticos, lo que ha motivado el presente trabajo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Hemos realizado un estudio prospectivo observacional llevado a cabo durante la primera mitad de 1998, mediante el empleo de una encuesta compuesta de 50 ítems repartidos en cuatro áreas:

1) Datos del hospital, que incluye el número de camas, la existencia de servicio de nefrología y/o diálisis, la presencia de un nefrólogo de guardia, el tipo de unidad (médica, quirúrgica, traumatológica, polivalente o coronaria), el número de ingresos medio/año y la incidencia media anual de FRA (sin definir los criterios de presentación del mismo).

2) Datos sobre la asistencia al paciente con FRA, con cuestiones sobre el especialista que trata esta patología (intensivista, nefrólogo, ambos) o tipo de reemplazo renal empleado (diálisis peritoneal, hemodiafiltración, hemofiltración o traslado a otro centro).

3) Datos sobre la TCRR con ítems sobre servicios que utilizan el tratamiento (anestesia, medicina interna, nefrología, cirugía), indicaciones no renales de uso (exceso de volumen, intoxicaciones, sepsis severa, distrés respiratorio agudo, pancreatitis u otro –sin definir estas patologías–) y si su inicio es precoz (sin definir el período de tiempo), tipo: hemofiltración veno-venosa continua (HFVVC), hemofiltración arteriovenosa continua (HFAVC) o hemodiafiltración veno-venosa continua (HDFVVC), número de procedimientos por año, tipo membrana aplicada, tipo de fluido de reposición, forma de acceso vascular (un catéter de doble luz o dos catéteres), tipo de anticoagulación (heparina, heparina de bajo peso, citrato, anticoagulación regional u otra) y dosis media de heparina en unidades/hora, número de filtros medio/paciente y duración media en horas de los mismos, motivo de cambio de filtro (programado o pérdida de eficacia), flujo medio de ultrafiltrado obtenido por hora y paciente.

4) Datos sobre el inicio del programa de hemofiltración en la unidad, con cuestiones sobre la realización de cursos de formación por parte de la enfermería y el *staff* médico, médico que controla el tratamiento (nefrólogo, intensivista o ambos), "ratio" de enfermeras/paciente, enfermera que se encarga del inicio y seguimiento de la terapia (por parte del servicio de intensivos o de nefrología) y grado de aceptación de la técnica (alto, medio, bajo) por el personal médico y de enfermería.

Los ítems se simplificaron al máximo para facilitar la participación y por el mismo motivo se dejó a criterio del encuestado la interpretación de aquellas preguntas en que se indica la ausencia de definiciones.

Esta encuesta se envió a las UCI de los hospitales públicos de nuestro país. Posteriormente se realizó una nueva distribución a través de otros canales: se hizo accesible mediante una página "web" en Internet que fue anunciada a la lista de distribución MEDINTENSIVA y se distribuyó con la colaboración de la SAMICYC en los eventos científicos organizados por nuestra sociedad.

En cuanto al análisis estadístico, los datos se muestran en forma de porcentaje (en los casos en que el total superó el 100% teórico fue debido a la existencia de respuestas no excluyentes) o de media (desviación estándar). Cuando fue necesario un análisis comparativo se utilizó la prueba de la U de

Mann-Whitney y la prueba de Kruskal-Wallis para un intervalo de confianza del 95%.

RESULTADOS

Hemos recibido 56 (26,6%) encuestas completas y valorables de un total de 210 hospitales teóricamente disponibles. Esto supone aproximadamente una cobertura de 35.250 camas hospitalarias (629 (432)/hospital, lo que representa el 37,5% de las teóricamente disponibles) y 844 camas de UCI, con un total de 44.725 ingresos/año. De estos centros, 13 (23,2%) tienen menos de 300 camas, 24 (42,9%) menos de 600, 11 (19,6%) menos de 1.000 y 8 (14,3%) superan este número. Respecto de las UCI, 5 (8,9%) tienen menos de 8 camas, 22 (39,3%) de 8 a 12 camas, 15 (26,8%) de 13 a 20, 11 (19,6%) de 21 a 39 y 3 (5,4%) más de 40 camas. La distribución de hospitales y UCI por Comunidades se presenta en la figura 1. En 45 centros (80,4%) se dispone de servicio de nefrología y en 42 (75%) se dispone de diálisis. En 24 (42,9%) hospitales, el nefrólogo está de presencia física las 24 horas, en 16 (28,6%) existe un nefrólogo de guardia localizada y en 16 (28,6%) no hay nefrólogo de guardia.

Datos sobre el fracaso renal agudo y su tratamiento

Se registran 1.735 episodios de FRA (3,9% del total de ingresos declarados), con una media de 47,9 (48,3) (rango 6-200)/centro y año. A la pregunta ¿qué especialista atiende el FRA en su centro? 32

unidades (57,2%) responden que es el intensivista el encargado de su seguimiento (fig. 2). Esta misma respuesta se obtiene en el 62,7% de los hospitales que cuentan con servicio de nefrología.

Para el tratamiento de estos pacientes se reconoce el uso de TCRR en 51 centros (96,2%), de hemodiálisis intermitente (HI) en 38 (71,7%), de diálisis peritoneal en 9 (16,9%) y en 2 centros (3,8%) se traslada el paciente a otro hospital.

Datos sobre la técnica de reemplazo usada

Las técnicas de TCRR son utilizadas en 51 (91,1%) de los centros encuestados, con una media de 568 procedimientos/año (16,6 (14,5)/UCI, rango 1-60). Se emplea hemofiltración veno-venosa en 39 (79,6%) centros, hemodiafiltración en 32 (68%) y hemofiltración arterio-venosa en 24 (49%).

Los porcentajes de uso de la TCRR son similares según el tamaño de la UCI (100% en menores de 8 camas, 80% en menores de 13, 100% en menores de 21, 91% en menores de 40 y 100% en el resto), pero el número de procedimientos/año asciende según el tipo: 3,5 (1) en las UCI menores de 8 camas, 14,8 (15,4) en las menores de 13, 14,6 (9,8) en las menores de 21 y 34 (14,7) en el resto ($p < 0,001$). Sólo 2 centros con servicio de diálisis no utilizan TCRR (de un total de 41) y en 10 centros sin diálisis (de un total de 13) se usa TCRR. El especialista encargado de su indicación y seguimiento es el intensivista en 36 UCI (73,5%) (fig. 2), aunque la técnica es empleada también por otros servicios (fig. 3). Entre las indicaciones principales de uso se menciona el FRA

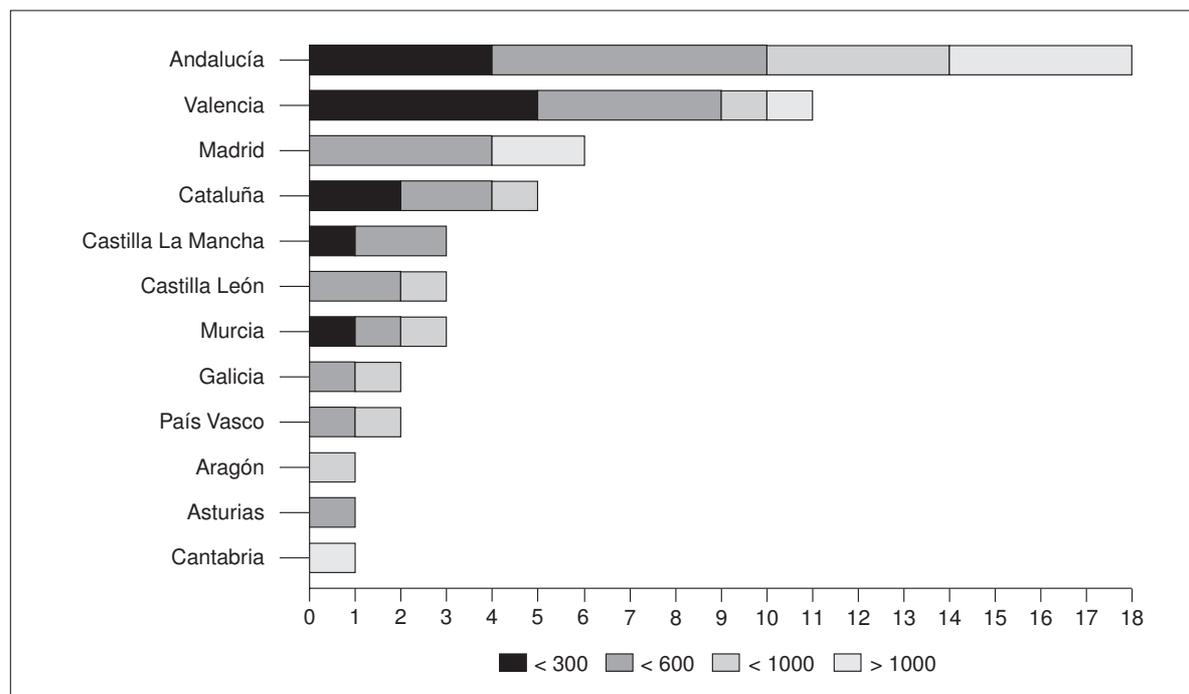


Fig. 1. Número de hospitales por Comunidades según volumen de camas.

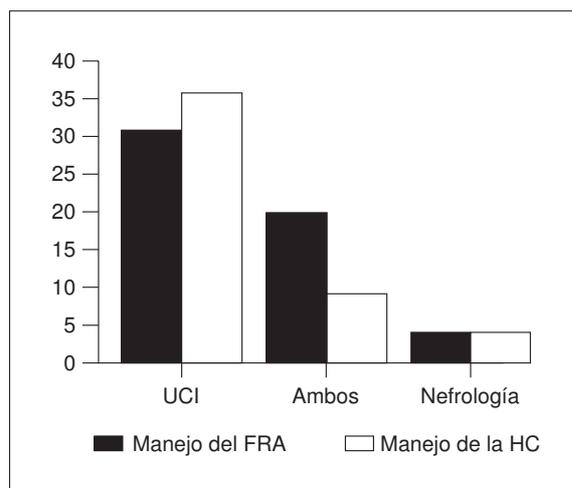


Fig. 2. Especialista a cargo del paciente renal agudo y de las técnicas continuas de reemplazo renal. FRA: fracaso renal agudo; HC: hemofiltración continua.

en todos los casos, pero se reconocen otras indicaciones: control de volemia en 44 (88%), intoxicaciones 23 (46%), SDRA en 22 (44%) o pancreatitis grave en 20 (40%).

La técnica es iniciada por enfermería de UCI en 38 (77,6%) de los centros, pero el seguimiento es su responsabilidad en el 100% de los casos; la relación enfermero/paciente es de 1/1 en 20 (43,5%) y 1/2 en 25 (54,4%). Previo a su implantación, se organizaron cursos de formación para el *staff* médico en 21 centros y para enfermería en 25. El grado de aceptación tras su inicio se considera bajo en 7 centros para el *staff* médico y en 15 para el de enfermería.

El tipo de membrana utilizada es la AN69 en 17 (48,6%) centros, la polisulfona en 16 (45,7%) y otras en 2 (5,8%); el acceso venoso preferido es el catéter de doble luz en 32 centros (65,3%) seguido

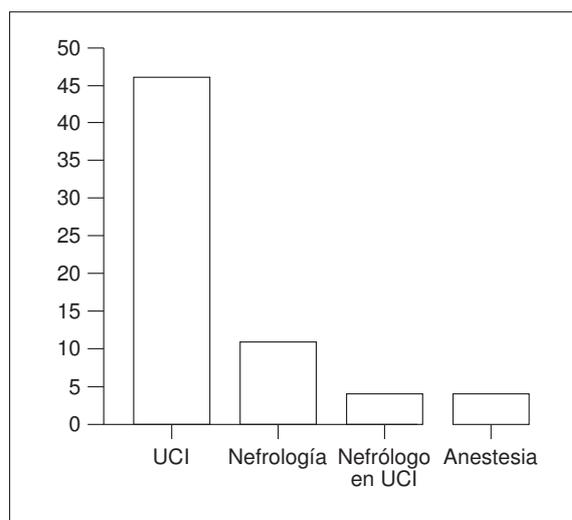


Fig. 3. Servicios que hacen uso de las técnicas continuas de reemplazo renal. UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

de una doble cateterización en 15 (30,6%); los fluidos de reposición empleados son: fórmulas comerciales en 27 (57,4%) casos, mezcla individualizada en 25 (53,2%) y solución de diálisis peritoneal en 6 (12,8%); el tratamiento anticoagulante aplicado es: heparina en 43 centros (89,6%), citrato en 1 (2,1%), heparinización regional en 18 (39,1%), heparina de bajo peso molecular en 4 (8,3%) y análogos de la prostaciclina en 1 (2,1%).

En 37 centros el inicio de tratamiento se realiza de forma precoz (80,4%), pero se limita la producción de ultrafiltrado (UF) en 33 (71,8%); sin embargo, el cambio programado de filtros se realiza sólo en 4 (8,9%), siendo en el resto sustituidos al perder eficacia.

Los datos de rendimiento de la técnica se muestran en la tabla 1 y los referentes a requerimientos de determinaciones de laboratorio en la tabla 2. El análisis de las diferencias en estos datos respecto del tipo de UCI se presentan en la tabla 3.

DISCUSIÓN

El fracaso renal agudo se presenta con frecuencia en pacientes críticos^{4,5} y condiciona una elevada mortalidad⁶. Usualmente se trata de pacientes inestables, lo que agrava los efectos de la insuficiencia renal y complica significativamente su manejo (restricción de volumen, aporte nutricional, manejo farmacológico, etc...) y, de hecho, hasta fecha reciente, el soporte renal no ha tenido el mismo éxito que el de otros sistemas (respiratorio, etc.) pese a que la introducción de la hemodiálisis intermitente (HI) supusiera en su momento uno de los avances más significativos en la medicina crítica. El problema radica en que, pese a su utilidad en otros escenarios, la HI se muestra ineficaz en muchos de nuestros pacientes⁷: en ocasiones sólo lograremos realizarla de forma insuficiente y en algunos pacientes simplemente no es factible su uso. Por otra parte este tratamiento puede condicionar por sí mismo una cierta morbilidad.

La aparición de los sistemas de diálisis continua (descrito originalmente por Kramer y sus colaboradores en 1977)¹ inicialmente mediante el uso de un acceso arterio-venoso y posteriormente mediante el

TABLA 1. Datos sobre el rendimiento de las técnicas continuas de reemplazo renal (TCRR)

Número de filtros/paciente	4,4 (2) (2-10)
Vida media de los filtros (horas)	49,4 (20,5) (12-96)
Ultrafiltrado/hora (ml)	803 (538) (100-2.000)
Heparina/hora (unidades)	857 (283) (100-1.500)

Datos expresados como media (desviación estándar) (máximo-mínimo).

TABLA 2. Determinaciones de laboratorio necesarias, periodicidad de empleo

Determinaciones de bioquímica (horas)	8,9 (4,9) (2-24)
Gases sanguíneos (horas)	11,1 (6,6) (4,24)
Determinaciones de coagulación (horas)	12,3 (6,9) (1-24)

Datos expresados como media (desviación estándar) (máximo-mínimo).

TABLA 3. Comparación de los datos del tratamiento según el tamaño de la UCI

Número de camas	≤ 6	7-12	13-20	> 21	p
Número de tratamientos	3,5 (1)	14,8 (15)	14,6 (9,8)	34 (14,7)	< 0,001
Dosis heparina (U/hora)	933 (115)	920 (428)	756 (154)	890 (174)	NS
Ultrafiltrado/hora	600 (519)	612 (584)	1.022 (521)	612 (380)	NS
Vida filtros (horas)	45,6 (17,8)	43,4 (20,6)	52,2 (17,2)	62,4 (21,4)	NS
Nº filtros/paciente	5 (3)	4,3 (1,5)	4,2 (2,3)	4,2 (1,5)	NS
Horas entre análisis de iones	7,6 (2,9)	8,3 (5,2)	9 (5,4)	9,6 (6)	NS
Horas entre análisis de gases	10 (8)	12,4 (7,8)	10,9 (6,8)	10,4 (5,8)	NS
Horas entre análisis de coagulación	12,8 (7,1)	11,3 (5,9)	12,3 (8,2)	14,6 (8,3)	NS

Datos expresados como media (desviación estándar); NS: no significativo.

empleo de bombas de sangre en la modalidad venovenosa⁸ (evitando a su vez las complicaciones originadas en las primeras etapas)⁹⁻¹², comenzaron una nueva tendencia en el tratamiento: simular la continuidad natural del funcionamiento renal. De esta forma se logra un adecuado control del medio interno y un excelente manejo de los fluidos, obviando los inconvenientes de las técnicas intermitentes². Así podemos conseguir elevados índices de aclaramiento y controlar el medio interno incluso en pacientes con marcado catabolismo¹³.

El desarrollo de la TCRR ha sido rápido, con introducción sucesiva de mejoras que han hecho de ésta una técnica de elevado rendimiento, pero con un amplísimo abanico de posibilidades a la hora de iniciar un programa de tratamiento, con el agravante de que en muchos casos no están claramente definidas las ventajas o desventajas de cada técnica (e incluso está aún sin definir si es preferible el tratamiento intermitente o continuo¹⁴). Actualmente sólo existen datos aislados sobre las preferencias de uso de diferentes centros (sin argumentos claros a favor de unos componentes respecto de otros) y por supuesto no hay ningún consenso respecto de la mejor forma de implementar el tratamiento (sólo se han publicado los resultados de dos encuestas realizadas en Australia³ y Francia¹⁵ sobre los hábitos de uso de la TCRR en las UCI de estos países). Este hecho motivó nuestro interés por conocer el modo en que se están utilizando las técnicas de TCRR en nuestro país, como paso previo a intentar consensuar de alguna manera su uso.

Sin intentar extraer conclusiones sobre los datos de FRA recogidos en la encuesta (no era nuestra intención al realizar la pregunta, como se refleja en la ausencia de criterios diagnósticos de FRA; ni el grado de participación permite la valoración de incidencias) es evidente que es un problema frecuente en nuestros pacientes (abordado por los intensivistas en la mayoría de los centros y con escasa participación de los nefrólogos en su manejo) y que despierta un elevado interés. El disponer de este tratamiento ha supuesto para muchos centros que carecen de servicio de diálisis, la posibilidad de tratar a estos pacientes, pero es aún más significativo el impacto que tiene en hospitales con cobertura completa de nefrología y diálisis, pues aun en estas condiciones, la TCRR es prácticamente el único tratamiento de soporte renal empleado en las UCI de nuestro país¹⁶.

Conforme avanza la experiencia con la TCRR, muchas características de la misma han sufrido cambios, afectando a aspectos tan dispares como los fluidos de reposición (que permiten una adecuada corrección del medio interno con una excelente tolerancia), los medios para anticoagular el sistema (heparina de bajo peso¹⁷, heparinización regional, citrato¹⁸ o análogos de la prostaciclina¹⁹), cambios en el diseño de los catéteres buscando optimizar su flujo y tolerancia, diseño de membranas con características diferenciales entre ellas (PAN, poliamida, polisulfona...²⁰⁻²²) y aparición de nuevas y más sofisticadas máquinas (ya definitivamente específicas para este tratamiento); sin embargo es llamativo como, pese a estas diferencias, existe una notable similitud entre centros en el modo de protocolizar el tratamiento. Pero no sólo merecen ser mencionados los datos referentes a las variables técnicas de la TCRR; un aspecto aún más importante se ha potenciado en los últimos años: la ampliación del número de indicaciones hasta su aplicación a pacientes sin fracaso renal (intoxicaciones²³, alteraciones severas del medio interno, alteraciones severas de la temperatura corporal²⁴ y otras^{25,26}) y sobre todo en pacientes con síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y fracaso de órganos^{11,27-31}. Pese a que la TCRR en nuestro país aún se encuentra en una etapa de uso ascendente, merece la pena destacar el elevado número de equipos de intensivistas que reconocen estas otras indicaciones y afirman hacer uso de ellas (hasta el 88% en el caso de manejo de volumen o el 46% en el caso de intoxicaciones).

Un aspecto a considerar es que, dado que (aunque no exija excesivos medios técnicos) la hemofiltración presenta cierta complejidad, su utilización se podría cuestionar en unidades con escasa frecuencia de uso³² (no parece aconsejable iniciar un programa si esperamos realizar menos de 12 procedimientos/año³³). Este punto no ha sido confirmado en la presente encuesta (al menos en términos de rendimiento de la técnica: duración de los filtros, ultrafiltrado obtenido, modos de prescripción, etc); sin embargo y como contrapartida a este dato destaca el elevado porcentaje de Unidades que inician programas de formación específico en la técnica³⁴.

Quizá uno de los interrogantes más interesantes que plantea la TCRR es el siguiente: ¿quién es el responsable de su uso? Esta pregunta es actualmente un debate abierto entre los profesionales que realizan este tratamiento, aún no resuelto³⁵⁻³⁷. Por una

parte la respuesta dependerá del Sistema de Salud desarrollado en cada país de forma específica y sobre todo de la organización del sistema de atención al paciente crítico, (centrado en nuestra especialidad, como Australia o España, o bien mediante asistencia descentralizada en UCI especializadas como en el Reino Unido o Estados Unidos) y por otra de la existencia de profesionales especialmente interesados en su empleo. Desde luego, el tratamiento no puede considerarse exclusivo de ningún colectivo de especialistas (de hecho lo usan los nefrólogos, los intensivistas y los anestesiólogos de nuestro país), pero sí parece que, dadas las especiales características de nuestro sistema asistencial en que los intensivistas tenemos una especialidad definida, y somos los principales responsables del paciente crítico y considerando que actualmente la hemofiltración se emplea de forma casi exclusiva en estos pacientes, es fácil entender que sea en nuestros servicios donde haya alcanzado mayor difusión.

La encuesta realizada por Bellomo³ en 42 hospitales australianos es reveladora a este respecto: la existencia de Unidades autónomas gestionadas por especialistas en medicina intensiva supone un aumento progresivo de asunción de técnicas previamente consideradas exclusivas de otras especialidades, lo que presumiblemente conlleva un aumento de su eficacia y rentabilidad al ser realizadas por un solo médico responsable, sin tener que contar con diversidad de profesionales asumiendo parcelas aisladas de responsabilidad sobre el mismo paciente³³. En esta línea, la hemofiltración se considera un tratamiento más de los realizados en las UCI, y por tanto responsabilidad directa y completa del intensivista, lo que a juicio de los autores marca una diferencia clara en el perfil de su utilización respecto de otros países (tabla 4). También se desprende de sus datos que esta técnica parece ser mejor aceptada en UCI cerradas y manejadas por especialistas en medicina intensiva. En España la situación es muy

similar: las UCI son polivalentes y manejadas por personal especializado con dedicación completa, existiendo además la coincidencia de que la Medicina Intensiva es una especialidad primaria en ambos países. De hecho, resulta significativa la similitud entre sus resultados y los de nuestra encuesta: dominan las técnicas continuas de forma casi absoluta en el tratamiento del FRA (90%), se utilizan de forma independiente de los nefrólogos (70%) y son realizadas por el personal de UCI en el 100% de los casos; los datos aportados por nuestro trabajo parecen reforzar su opinión. De hecho, aún es más clara esta asunción de la técnica como propia de los intensivistas si se valora el papel de la enfermería³⁸: a pesar de que aún se inicia en algunos centros por personal de diálisis (práctica sistemática en otros países²⁹) es exclusivamente el personal de intensivistas el encargado de su vigilancia y control³.

De cualquier modo e independientemente de la estructura sanitaria de cada país podemos afirmar que la respuesta a quién debe ser el responsable debe hacerse de forma particular: el especialista más capacitado en cada centro hospitalario. En nuestro país es una técnica predominantemente realizada en las UCI y en menor medida en el servicio de Nefrología y según parece desprenderse de los resultados de la encuesta, en el contexto del paciente grave, será responsabilidad principalmente del intensivista³.

TABLA 4. Diferencia en el manejo del fracaso renal agudo según el sistema organizativo de la UCI y el especialista encargado de su tratamiento

Nefrólogo
Más estudios analíticos y radiológicos
Raramente fuera del horario habitual
Uso de técnicas intermitentes
Inicio tardío (tratamiento una vez establecido el problema)
Prescripción fija a intervalos largos de tiempo (sin flexibilidad para adaptarse a los cambios en la situación del paciente)
Intensivista
Menos estudios diagnósticos
Inicio a cualquier hora
Inicio precoz (en ocasiones tratamiento preventivo)
Uso de técnicas continuas
Mejor control de balance
Prescripción continua hora a hora adaptada a los cambios del paciente

Adaptada de Bellomo et al³.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kramer P, Wigger W, Rieger J, Matthaei D, Scheler F. Arteriovenous hemofiltration: A new and simple method for treatment of overhydrated patients resistant to diuretics. *Klin Wochenschr* 1977; 55: 1.121-1.122.
2. Daga Ruiz D, Herrera Gutiérrez ME, de la Torre Prados MV, Toro Sánchez R, Ruiz del Fresno L. Terapias continuas de sustitución renal en la Unidad de Cuidados Intensivos. *Med Intensiva* 1999; 23: 13-22.
3. Bellomo R, Cole L, Reeves J, Silvester W. Renal replacement therapy in the ICU: The Australian experience. *Am J Kidney Dis* 1997; 30: S80-S83.
4. Brivet FG, Kleinknecht DJ, Loirat P, Landais PJ and the Frech Study Group on Acute Renal Failure. Acute renal failure in intensive care units. Causes, outcome and prognostic factors of hospital mortality: A prospective, multicenter study. *Crit Care Med* 1996; 24: 192-198.
5. Maynar J, Corral E, Gainza J, Aizpuru F y Grupo de Trabajo de FRA de la Sociedad Norte de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias. Situación actual del FRA en el contexto de fallo multiorgánico: Estudio prospectivo y multicéntrico de la Sociedad Norte de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias. *Med Intensiva* 1998; 22(S1): 106.
6. Mather ER, Robinson KN, Scoble JE. Prognosis of critically ill patients with acute renal failure: APACHE II score and other predictive factors. *QJ Med* 1989; 72: 857-866.
7. Campese VM. Cardiovascular instability during hemodialysis. *Kidney Int* 1988; 33(Supl 24): S186-S190.
8. Macias WL, Mueller B, Scarim SK, Robinson M, Rudy DW. Continuous venovenous hemofiltration: an alternative to continuous arteriovenous hemofiltration and hemodialysis in acute renal failure. *Am J Kidney Dis* 1991; 4: 451-458.
9. Herrera ME, Daga D, Sella G, Lebrón M, García JM, Suárez G. Tolerancia hemodinámica de los pacientes con síndrome de respuesta inflamatoria sistémica a la hemofiltración veno-venosa continua. *Med Intensiva* 1998; 22: 60-65.

10. López-Ferré J, Abizanda R, Valle F, Jordá R, Raurich JM, Ibáñez J. Hemofiltración arteriovenosa continua. Fundamento y aplicación. *Med Intensiva* 1989; 13: 177-184
11. Sánchez-Izquierdo JA, Lozano MJ, Ambrós A, Pérez JL, Caballero R, Alted E. Hemofiltración veno-venosa continua en pacientes críticos. *Med Intensiva* 1995; 19: 171-176.
12. Forni LG, Hilton PJ. Continuous hemofiltration in the treatment of acute renal failure. *N Engl J Med* 1997; 336: 1.303-1.309.
13. Clark WR, Mueller BA, Alaka KJ, Macias WL. A comparison of metabolic control by continuous and intermittent therapies in acute renal failure. *J Am Soc Nephrol* 1994; 4: 1.413-1.420.
14. Van Bommel EFH, Ponsen HH. Intermittent versus continuous treatment for acute renal failure: Where do we stand? *Am J Kidney Dis* 1997; 30: S72-S79.
15. Gouyon JB, Cochat P, Houzel C, Semama D, Stamm D. Enquete sur la pratique des épurations extrarenales en pédiatrie. *Archives de Pédiatrie* 1996; 3: 769-774
16. Kruczynski K, Irvine-Bird K, Toffelmire EB, Morton AR. A comparison of continuous arteriovenous hemofiltration and intermittent hemodialysis in acute renal failure patients in the intensive care unit. *ASAIO J* 1993; 39: 778-781.
17. Jeffrey RF, Khan AA, Douglas JT, Will EJ, Davidson AM. Anticoagulation with low molecular weight heparin (Fragmin) during continuous hemodialysis in the intensive care unit. *Artif Organs* 1993; 17: 717-720.
18. Ashton DN, Mehta RL, Ward DM, McDonald BR, Aguilar MM. Recent advances in continuous renal replacement therapy: citrate anticoagulated continuous arteriovenous hemodialysis. *ANNA J* 1991; 18: 263-267.
19. Langenecker SA, Felfernig M, Werba A, Mueller CM, Chiari A, Zimpfer M. Anticoagulation with prostacyclin and heparin during continuous venovenous hemofiltration. *Crit Care Med* 1994; 22: 1.774-1.781.
20. Hakim RM, Wingard RL, Parker RA. Effect of the dialysis membrane in the treatment of patients with acute renal failure. *New Eng J Med* 1994; 331: 1.338-1.342.
21. Schiff LA, Lang SM, König A, Strasser T, Haider MC, Held E. Biocompatible membranes in acute renal failure prospective case control study. *Lancet* 1994; 344: 570-572.
22. Hummelfard J, Hakim RM. The importance of biocompatible membranes in dialysis. *Seminars in dialysis* 1996; 9:481-483.
23. Pond SM. Extracorporeal techniques in the treatment of poisoned patients. *Med J Aust* 1991; 154: 617-622.
24. Wang AY, Li PK, Lui SF, Lai KN. Renal failure and heat-stroke. *Ren Fail* 1995; 17: 171-179
25. Skaryak LA, Kirshbom PM, DiBernardo LR, Kern FH, Greeley WJ, Ungerleider RM, et al. Modified ultrafiltration improves cerebral metabolic recovery after circulatory arrest. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109: 744-752.
26. Davenport A, Will EJ, Davison AM. Effect of renal replacement therapy on patients with combined acute renal and fulminant hepatic failure. *Kidney Int Suppl* 1993; 41: 245-251.
27. Díaz-Regañón G, Fernández R, Martínez C, Ortiz M, García L, González S. La Hemofiltración arteriovenosa continua en el tratamiento del síndrome de distrés respiratorio del adulto y del síndrome de disfunción multiorgánica. *Med Intensiva* 1995; 19: 449-453.
28. Gopal I, Bhonagiri S, Ronco C, Bellomo R. Out of hospital outcome and quality of life in survivors of combined acute multiple organ and renal failure treated with continuous venovenous hemofiltration/hemodiafiltration. *Intensive Care Med* 1997; 23: 766-772.
29. van Bommel EF. Should continuous renal replacement therapy be used for 'non-renal' indications in critically ill patients with shock? *Resuscitation* 1997; 33(3): 257-270.
30. Sánchez-Izquierdo JA, Alted E, Lozano MJ, Pérez Vala JL, Caballero R, Cobo P. Influencia de la hemofiltración venovenosa continua en la hemodinámica de los pacientes críticos. *Nefrología* 1996; 16: 154-159.
31. Hernández M, Iribarren S, Castillo C, Muñoz T, Urturi JA, Castañeda A. Modificaciones a corto plazo de la PaO₂/FiO₂ tras el inicio de la sustitución continua de la función renal. *Med Intensiva* 1999; 23: 203-208.
32. Munzing NC. The first steps in implementing continuous renal replacement therapy at the critical care bedside. *Dial Transplant* 1995; 4: 239-242.
33. Mehta RL, Martin RK. Initiating and implementing a continuous renal replacement therapy program. *Seminars in Dialysis* 1996; 9: 80-87.
34. Barton IK, Barton JA, Chesser AM. Haemofiltration: how to do it. *Br J Hosp Med* 1997; 57: 5, 188-193
35. Paganini E. Continuous renal replacement therapy: A nephrological technique, managed by nephrology. *Seminars in Dialysis*; 9: 200-203.
36. Bellomo R, Cole L, Reeves J, Silvester W. Who should manage CRRT in the ICU?- the intensivist viewpoint. *Am J Kidney Dis* 1997; 30: S109-111.
37. Bihari DJ. Acute renal failure in the Intensive Care Unit: the role of the specialist in the intensive care. *Seminars in Dialysis* 1996; 9: 204-208.
38. Martin RK. Who should manage CRRT in the ICU?: The nursing viewpoint. *Am J Kidney Dis* 1997; 30: S105-S108.