

**La hemodiálisis arteriovenosa continua como modalidad terapéutica en la insuficiencia renal aguda**

**Continuous arteriovenous haemodialysis as therapeutic modality. Acute renal failure**

**Dra. Lourdes Elena Yera Loyola; Dr. Miguel Ángel Hernández Rodríguez; Dr. Iván Rodríguez Pérez; Dr. Manuel de León Ortiz**

Hospital Militar Docente Clínico Quirúrgico "Dr. Octavio de la Concepción y la Pedraja. Camagüey. Cuba.

## **RESUMEN**

Se realizó una investigación experimental en 27 pacientes ingresados en las Unidades de Cuidados Intensivos de los Hospitales Provinciales Manuel Ascunce y Militar Dr. Octavio de la Concepción y la Pedraja en Camagüey, desde el 1ro de enero de 2002 al 1 de enero de 2004, portadores de una insuficiencia renal aguda y recibieron tratamiento dialítico con hemodiálisis arteriovenosa continua, se les realizaron determinaciones seriadas de exámenes de laboratorio que nos permitieron evaluar la eficiencia del método dialítico, entre los principales resultados obtenidos se encuentran la normalización progresiva y continua de los valores de la gasometría arterial, el potasio y la creatinina sérica, la velocidad media de ultrafiltración fue de 154 ml/h , el 66.7 % de los pacientes, no se complicaron durante la realización del tratamiento, el 66.7 % de los pacientes egresaron vivos y con recuperación de la función renal.

**DeCS:** DIALISIS RENAL/ utilización; INSUFICIENCIA RENAL AGUDA/terapia; HEMOFILTRACIÓN/métodos.

## ABSTRACT

An experimental investigation in 24 patients admitted in the Intensive Care Units at Manuel Ascunce and Military Dr. Octavio de la Concepción y de la Pedraja Provincial Hospitals in Camagüey from January 1<sup>st</sup> 2002 to 2004 was carried out. They were carriers of acute renal failure and received dialytic treatment with continuous arteriovenous hemodialysis serial determinations of laboratory examinations that allowed the evaluation of effectiveness of the dialytic method were performed. The main results obtained are; progressive and continuous standardization of values of arterial gasometry, potassium and serum creatinine, the mean speed of ultrafiltration was of 154 ml/h, the 66.7 % of patients did not complicate during the performance of treatment, the 66.7 % of patients discharged alive and with recovery of the kidney function.

**DeCS:** RENAL DIALYSIS/utilization; KIDNEY FAILURE ACUTE/therapy; HEMOFILTRATION/methods.

## INTRODUCCIÓN

La insuficiencia renal aguda (IRA) se presenta en el 5 % de los pacientes ingresados en hospitales clínico quirúrgicos y entre el 7 y el 23 % de los admitidos en unidades de cuidados intensivos (UCI), tiene una elevada tasa de mortalidad de aproximadamente el 45 % y es por ello que constituye uno de los problemas más graves a los que se enfrenta el nefrólogo.<sup>1,2</sup>

Muchos avances se han producido en el tratamiento de los enfermos críticos con IRA, fundamentalmente en el manejo y monitoreo de las alteraciones hemodinámicas, en el soporte respiratorio, en la selección y dosificación de antimicrobianos, en el soporte nutricional enteral y parenteral, así como un significativo desarrollo de las terapéuticas sustitutivas de la función renal.<sup>3-6</sup>

Nuestra institución no dispone de riñones artificiales para la realización de hemodiálisis intermitente (HDI), por lo que se aplicó la hemodiálisis arteriovenosa continua (HDAVC), esta novedosa técnica es empleada actualmente en muchos países del mundo como tratamiento dialítico en el paciente crítico, dicho procedimiento ofrece múltiples ventajas, sobre todo, relacionadas con la estabilidad hemodinámica conque

transcurre, pues se utiliza como bomba impulsora de la sangre a través del circuito extracorpóreo, la propia tensión arterial del paciente.

El objetivo de nuestro estudio es demostrar que la hemodiálisis arteriovenosa continua es un modelo de tratamiento dialítico útil y efectivo, tanto en condiciones normales como en situaciones de contingencia a partir de la experiencia adquirida con su uso en pacientes críticos.

## **MÉTODO**

Se realizó un estudio explicativo experimental a todos los pacientes que ingresaron en las UCI de los Hospitales Provinciales Manuel Ascunce Domenech y Militar Dr. Octavio de la Concepción y la Pedraja de Camagüey desde el 1ro de enero del 2002 y el 1 de enero del 2004. La muestra, recogida por el método aleatorio simple, quedó constituida por 27 pacientes con diagnóstico de IRA, los cuales reunieron los requisitos para recibir tratamiento dialítico con hemodiálisis arteriovenosa continua. Se les aplicó HAVC, a los que presentaron estados hemodinámicos precarios, contraindicaciones para el uso del acetato, los que necesitaban depletar grandes volúmenes por sobrehidratación y oligoanuria, y los portadores de un fallo múltiple de órganos (FMO). Se excluyeron los pacientes portadores de IRA que no requirieron método depurador y en los que fue necesario aplicar diálisis peritoneal o hemodiálisis intermitente por alguna contraindicación para recibir HDAVC.

Se valoró el inicio del tratamiento dialítico según los siguientes criterios: creatinina sérica  $\geq 310 \mu\text{mol/l}$  (3, 5 mg/dl), estados hipercatabólicos, estado de sobrehidratación y/o edema pulmonar resistente al uso de diuréticos, anuria y/o oligoanuria, hiperpotasemia con potasio sérico  $>$  de 7 meq/l, trastornos severos del equilibrio ácido-base con PH inferior a 7, 20.

Se confeccionó un formulario con las variables objetos de estudio. y se realizaron exámenes complementarios antes, durante y después del tratamiento de hemodiálisis como hematocrito, potasio, tiempo de coagulación, tiempo de sangramiento, creatinina, gasometría arterial, de acuerdo con los valores que se obtuvieron se hicieron ajustes y correcciones en el tratamiento.

El proceder dialítico se realizó con el consentimiento informado del paciente y/o familiares (si el mismo se encontraba en coma) según los criterios planteados en la convención de Vancouver.

El análisis estadístico se realizó a través del paquete estadístico SPSS U.10, 0 para Windows, se empleó como unidad experimental un paciente y como replicas 27 pacientes. Factor en estudio: tiempo de tratamiento hemodialítico en cinco niveles (inicio, 24 h, 72h, 96 h y 120 h).

Se emplearon variables respuestas a los hematológicos, parámetros hemogasométricos, de química sanguínea, velocidad de ultrafiltración.

Modelo:  $y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$ .

$y_{ij}$  = variable respuesta.

$\mu$  = constante general.

$T_i$  = factor en estudio.

$e_{ij}$  = error experimental.

Se determinó además estadística descriptiva, distribución de frecuencia, test de hipótesis de media, chi cuadrado, se estimó como valor significativo a  $P < 0, 05$ .

## RESULTADOS

La muestra estuvo constituida en su mayoría por hombres (55, 56 %), la edad promedio de los mismos fue de 44, 6 % años, el grupo de edades de entre 15 y 35 años fue el más afectado, el mayor número de pacientes (37, 04 %) permaneció en UCI entre ocho y diez días, fueron empleados 3.5 dializadores por paciente (Tabla 1).

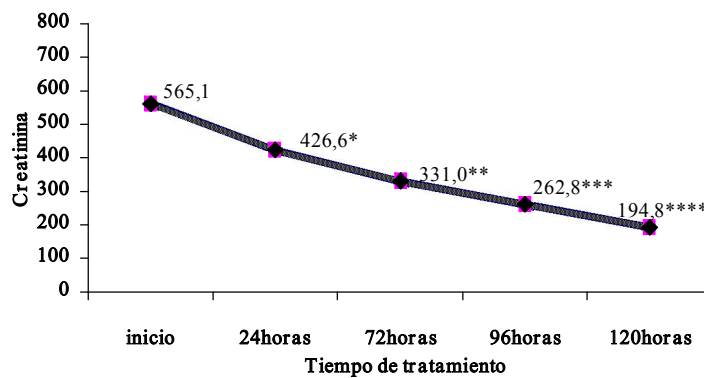
**Tabla 1. Características generales de la hemodiálisis arteriovenosa continua en pacientes críticos**

Características	Media	Valor mínimo	Valor máximo	$\pm$
Edad	44,6	16	81	18,5
Estadía en UCI (días)	8,3	3	15	2,8
Número de dializadores	3,5	1	6	1,05

Las causas sépticas (48, 15 %) y en especial la leptospirosis con el 53, 85 % se presentaron con mayor frecuencia, el 40, 74 % de los pacientes recuperó la función renal entre cuatro y siete días después de iniciado el tratamiento dialítico.

El análisis cuantitativo del hematocrito, el leucograma, el tiempo de protombina y el conteo de plaquetas no mostró variaciones significativas durante la aplicación de la

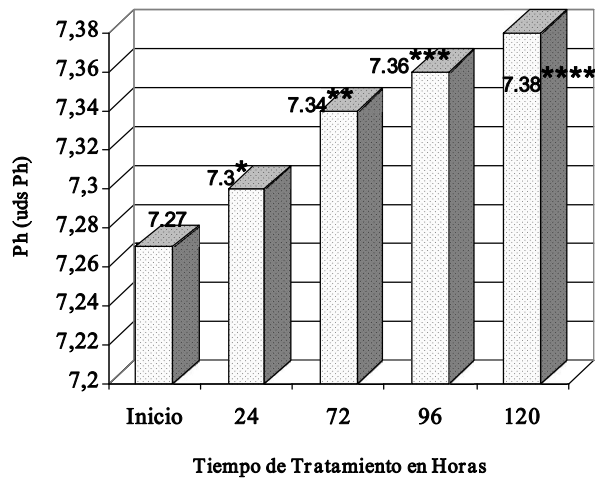
HDAVC, el tiempo de coagulación se modificó en función del tratamiento anticoagulante durante todo el proceder, la glucemia no mostró cambios cuantitativos significativos, pero sí desde el punto de vista cualitativo, lo que mostró valores normales al inicio en un 48.15 % de los pacientes, para llegar al final con el 75 % de valores normales, el tratamiento dialítico se inició con cifras de creatinina de aproximadamente 565, 1  $\mu\text{mol/l}$ , descendió progresiva y significativamente hasta valores de 194, 8  $\mu\text{mol/l}$  al final del tratamiento (Figura.1).



**Leyenda** \*P=8, 697E-3 \*\*\*P= 4, 395E-05  
 \*\*\*P=3, 823E-06 \*\*\*\*P=5, 979E-04  $\pm$ ES=21, 9

**Figura. 1. Hemodiálisis arteriovenosa continua en pacientes críticos. Comportamiento de la creatinina sérica (m/ mol) según el tiempo de tratamiento dialítico**

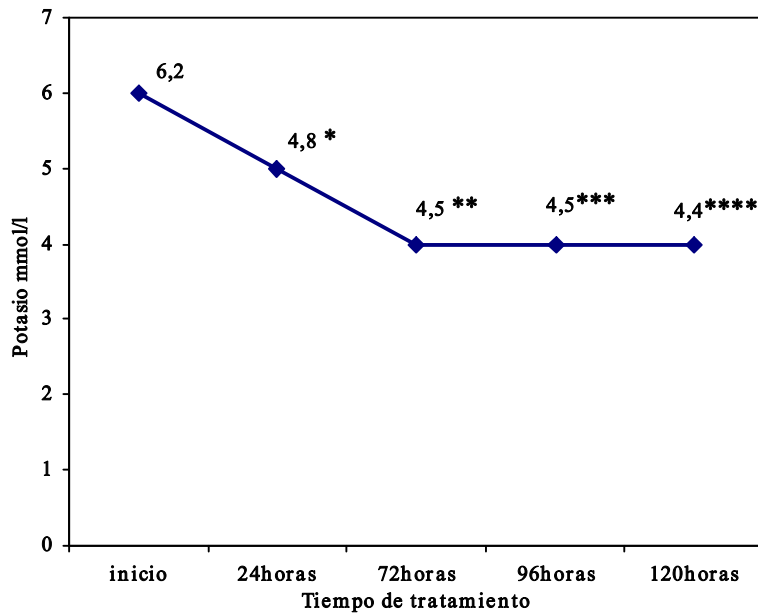
La gasometría arterial al inicio evidenció una acidosis metabólica y niveles bajos de oxemia, durante el tratamiento dialítico hubo una mejoría significativa en todos los parámetros de la misma, se corrigió dicha alteración durante las primeras horas de tratamiento (Figura.2).



**Leyenda:** \*P=0, 0561 \*\*P=4, 578 E- 04  
 \*\*\*P=6, 560 E - 04 \*\*\*\*P=0, 0176.

**Figura. 2. Hemodiálisis arteriovenosa continua en pacientes críticos. Comportamiento del Ph según el tiempo de tratamiento**

El potasio sérico mostró valores altos al inicio del tratamiento, pero se normalizó tempranamente, lo que resultó estadísticamente significativo (Figura. 3).



**Leyenda:** \*P=1, 688E-06 \*\*P=6, 735E-10  
 \*\*\*P=1, 401E-07 \*\*\*\*P=4, 983E-04 ± ES=0,11

**Figura. 3. Hemodiálisis arteriovenosa continua en pacientes críticos. Comportamiento del potasio sérico según el tiempo de tratamiento dialítico**

La velocidad máxima de ultrafiltración se alcanzó en los dos primeros días de tratamiento (Tabla 2).

**Tabla 2. Hemodiálisis arteriovenosa continua en pacientes críticos**

Tiempo de tratamiento	Cantidad de ml ultrafiltrados	Velocidad de Uf (ml/h)
24 h	3666,6	152,77
48 h	4015,9	167,32
72 h	3641,4	151,72
96 h	3119,2	129,96
120 h	2150*	89,58

**Leyenda:** \* P = 0,0161 ± ES = 139,10 Uf = ultrafiltración.

El 66, 7 % de los pacientes no se complicaron durante la realización del tratamiento, la coagulación del dializador fue la complicación que más se presentó, el 66, 7 % de los pacientes egresaron vivos y con recuperación de la función renal.

## DISCUSIÓN

En los últimos 25 años las técnicas continuas de sustitución renal se han desarrollado de una forma paulatina, su empleo se impone en el tratamiento de los pacientes críticos con IRA e incluso desde hace unos diez años además de ser utilizados para causas renales, se valora su empleo en afecciones no renales.<sup>7-9</sup>

Los pacientes críticos con IRA con frecuencia no toleran los bruscos cambios de osmolaridad y volumen inducidos por la hemodiálisis intermitente, además son enfermos con necesidad continua de fluidos intravenosos que hacen difícil el manejo del volumen en los períodos interdialíticos.<sup>10-13</sup> La buena tolerancia hemodinámica que ofrecen las técnicas continuas es la ventaja más importante que presentan estas terapias para usarlas especialmente en pacientes con FMO, aproximadamente el 10 % de los pacientes con IRA no pueden ser tratados con HDI, sin embargo, podrían utilizarse métodos continuos. Estos métodos evitan además las fluctuaciones en la volemia y en los electrolitos, lo cual es muy importante en los pacientes críticos.<sup>14-16</sup>

Cuando está contraindicada la diálisis peritoneal, son subsidiarios de estas nuevas técnicas los pacientes que presentan inestabilidad hemodinámica y gran sobrehidratación y también los que debido a su desnutrición o gran hipermetabolismo requieren de elevados volúmenes de nutrición parenteral.<sup>17-19</sup>

En nuestro estudio se pudo constatar la corrección lenta y progresiva de parámetros tan importantes en estos enfermos como el potasio sérico, la gasometría arterial, la creatinina sérica, además la ultrafiltración diaria obtenida permitió la administración de volumen necesaria en cada caso; esto unido a la poca incidencia de complicaciones observadas, permitió evaluar el empleo de esta novedosa técnica como muy útil, eficaz y necesaria, se consideró que su uso debe ser generalizado en nuestras terapias con el propósito de lograr una mayor supervivencia en el paciente grave.



## CONCLUSIONES

Los valores de la gasometría arterial, el potasio y la creatinina sérica fueron normalizados progresivamente. Los volúmenes de ultrafiltración alcanzados fueron suficientes para garantizar un balance hidromineral adecuado en todos los pacientes, les permitió la alimentación y medicación sin dificultad. La HADVC fue un tratamiento efectivo y realizable en pacientes críticos con fallo renal agudo. La simplicidad, monitorización y realización, hicieron de estas técnicas el tratamiento de primera elección en diferentes situaciones clínicas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Miles H, Sigler Brendan, P. Teehan, John T. Slow continuous therapies. In: John T. Daugirdas dir. Handbook of dialysis. Philadelphia: Williams & Wilkins; 2001.p.199-230.
2. John TD, Edward AR, Allen RN. Acute hemodialysis prescription. In: John T. Daugirdas dir. Handbook of dialysis. Philadelphia: Williams & Wilkins; 2001. p. 102-20.
3. Brady HR, Brenner BM, Lieberthal W. Acute renal failure. En: Brenner BM, editors. The Kidney. 5ed. Filadelfia: WB Saunders; 1996. p. 200-52.
4. Liaño F, Pascual J. Fracaso renal agudo. En: Llach y Valderrabano. Insuficiencia renal crónica, diabetes y trasplante. 2ed. Madrid: Editorial Norma; 1997. p. 1233 – 69.
5. Robert WS. Atlas of diseases of the kidney. [Monografía en CD-ROM]. Filadelfia: Current Medicine; 1999.
6. Farreras R Medicina Interna. [Monografía en CD-ROM]. Madrid: Harcourt; 2000.
7. Marino PL. Oliguria aguda. En: Marino PL. El libro de la UCI. 2ed. Barcelona: Masson; 2000. p. 672–85.
8. Brause M, Neumann A, Schumacher T, Grabensee B, Heering P. Effect of filtration volume of continuous venovenous hemofiltration in the treatment of patients with acute renal failure in intensive care units. Crit Care Med 2003; 31(3):841-6.
9. A Kellum J, C Angus D, P Johnson J, Leblanc M, Griffin M, Ramakrishnan N, et al. Continuous versus intermittent renal replacement therapy: meta-analysis. Intensive Care Med 2002; 28: 29 –37.
10. Bouman CS, Oudemans-Van Straaten HM, Tijssen JGP, Zandstra DF, Kesecioglu J. Effects of early high-volume continuous venovenous hemofiltration on survival and

recovery of renal function in intensive care patients with acute renal failure: a prospective, randomized trial. Crit Care Med 2002; 30: 2205 -11.

11. Sánchez- Izquierdo JA, Maynar J. Nuevas tendencias en la depuración extrarenal del paciente crítico con fracaso renal agudo. Med Intensiva 2002;26: 404 -06.

12. Drazen JM, Ingelfinger JR, Curfman GD. Expression of concern. Daily hemodialysis and outcome of acute renal failure. N Engl J Med 2002; 346: 305-10.

13. Arévalo S, Rodríguez M, Galván M, Vaca de la Rosa G, Aguirre C, Gómez A, et al. Terapia de reemplazo renal continuo en una unidad posquirúrgica de cirugía cardiovascular. Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int 2001;15(5):162-15.

14. Sasaki S, Gando S, Kobayashi S, Nanzaki S, Ushitani T, Morimoto Y, et al. Predictors of mortality in patients treated with continuous hemodiafiltration for acute renal failure in an intensive care setting. ASAIO J 2001; 47 (1): 86-91.

15. Cutts MW, Thomas AN, Kishen R. Transfusion requirements during continuous veno-venous haemofiltration: The importance of filter life. Intensive Care Med 2000; 26(11):1694 -97.

16. Tan HK, Baldwin I, Bellomo R. Continuous veno-venous hemofiltration without anticoagulation in high-risk patients. Intensive Care Med 2000;26(11):1652-57.

17. Timokhov VS, Iakovleva II. Permanent hemofiltration in patients with sepsis, persistent hemorrhage and multiorgan dysfunction syndrome. Urología 2000; 6:18-20.

18. Sánchez Izquierdo JA. Influencia de la hemofiltración continua sobre la situación respiratoria de los pacientes críticos. Med Intensiva 2000;24(2):85-6.

19. Herrera ME, Daga D, Seller G, García A, de la Rubia C, Ruiz L, et al. Uso de las técnicas continuas de reemplazo renal en las unidades de cuidados intensivos en España. Una encuesta a nivel nacional. Med Intensiva 2000; 24(8): 341-47.

Recibido: 20 de julio de 2004.

Aceptado: 26 de febrero de 2005.

**Dra. Lourdes Elena Yera Loyola.** *Especialista de I Grado en Nefrología. Hospital Militar Docente Clínico Quirúrgico "Dr. Octavio de la Concepción y la Pedraja. Camagüey. Cuba.*

