

# Eficacia del aislamiento de pacientes anti-VHC positivos en hemodiálisis

M. D. Arenas, C. González, R. Enríquez, J. B. Cabezuelo, J. Lacueva, A. Antolín y A. Reyes  
Sección de Nefrología del Hospital General Universitario de Eche (Alicante).

## RESUMEN

*Introducción.* Estudiamos el papel de las transfusiones y las máquinas de diálisis en la transmisión de las hepatitis C en hemodiálisis, así como la repercusión sobre la incidencia del aislamiento de los pacientes anti-VHC positivos.

*Métodos.* Durante 18 meses realizamos un estudio prospectivo en 50 pacientes en hemodiálisis con transaminasas y anti-VHC negativos. Se evaluaron las máquinas, el tiempo en hemodiálisis y número de transfusiones. Se determinó ALT, AST, AgHBs, AcHBs, AcHBc, serología del grupo herpes y anticuerpos del virus C (ELISA 2 e INNO-LIA). Durante 1993 aislamos los pacientes con anticuerpos anti-VHC en una sala con diferentes máquinas y personal, realizando un seguimiento de los 45 pacientes anti-VHC negativos.

*Resultados.* Once pacientes (22 %, 11/50) presentaron seroconversión a VHC. Los anti-VHC positivos llevaban más tiempo en hemodiálisis ( $86 \pm 33$  versus  $45 \pm 37$  meses,  $p = 0,003$ ) y recibieron más transfusiones ( $13,4 \pm 11$  versus  $5,7 \pm 9$ ,  $p = 0,05$ ) que los anti-VHC negativos. Dos máquinas se comportaron como factor de riesgo para VHC: la máquina 1 (riesgo relativo, RR = 6,8 con un intervalo de confianza [IC] del 95 % = 1,2-37,  $p = 0,01$ ) y la máquina 7 (RR = 6,9, IC = 1-48,  $p = 0,03$ ). En un subgrupo de cinco pacientes anti-VHC positivos, que no recibieron transfusiones al menos dos años antes, la máquina 7 fue un importante factor de riesgo para la seroconversión (RR: 32; IC: 3,2-316,  $p = 0,0001$ ).

En el año de aislamiento se detectaron tres casos de seroconversión únicamente en los primeros cinco meses. La incidencia de VHC disminuyó de forma significativa en 1993 (6,6 %) con respecto a los años anteriores (1991-1992) (12,5, 13 %, respectivamente) ( $p < 0,05$ ).

*Conclusiones.* Las máquinas, el tiempo en hemodiálisis y las transfusiones se comportaron como factor de riesgo para la hepatitis C. Se sugiere que el aislamiento de los paciente anti-VHC positivos podría ser útil en disminuir la incidencia de esta enfermedad.

Palabras clave: **Hemodiálisis. Hepatitis C. Aislamiento.**

Recibido: 17-V-94.  
En versión definitiva: 28-X-94.  
Aceptado: 23-XII-94.

Correspondencia: Dra. M.<sup>a</sup> D. Arenas Jiménez.  
C/ Curricán, 25, bloque C, esc. 2.<sup>a</sup>, 6.<sup>o</sup> A.  
03540 Alicante.

## EFFICACY OF ISOLATION OF ANTI-HCV POSITIVE PATIENTS IN THE HEMODIALYSIS SETTING

### SUMMARY

**Background.** We studied the role of blood transfusions and dialysis machines on hepatitis C virus transmission in hemodialysis patients, and the impact of isolation anti-HCV positive patients on hepatitis C incidence.

**Methods.** We prospectively studied 50 hemodialyzed patients, anti-HCV negative and with normal ALT levels at the beginning, throughout a 18 month follow-up period. HD machines, HD duration, rate of blood transfusions, ALT, AST, HBsAg, Anti-HBs, Anti-HBcAg, HBsAg, HBcAb and serologic markers of HAV, CMV, HSV, EBV and HCV (ELISA 2 and INNO-LIA) were evaluated. During 1993 we isolated the anti-HCV positive patients in a separate area with different HD machines and staff members. Bimonthly screening for liver enzymes and serologic markers of HCV was performed in 45 anti-HCV negative patients.

**Results.** Eleven patients (22 %) became anti-HCV positive. Anti-HCV positive patients had a significantly longer length of time on HD ( $86 \pm 33$  versus  $45 \pm 37$  months,  $p = 0.003$ ) and also more transfusions ( $13.4 \pm 11$  versus  $5.7 \pm 9$ ,  $p = 0.05$ ), than anti-HCV negative patients. Two HD machines were a risk factor for HCV seroconversion: machine 1 (Relative risk [RR] = 6.8 (95 % confidence intervals = 1.2-37,  $p = 0.01$ ) and machine 7 (RR = 6.9, CI = 1-48,  $p = 0.03$ ). This last one was a strong risk factor (RR: 32, CI: 3.2-316,  $p = 0.0001$ ) for five anti-HCV positive patients that had not been transfused at all from, at least, two years prior to ALT elevation.

In 1993, three patients (6.6 %) became seroconverters during the first 5 months. In 1993 the current incidence for HCV seroconversion has significantly fallen (5 %) (In 1991 and 1992 it was 14.2 % and 13.9 %, respectively) ( $p = 0.006$ ).

**Conclusions.** This report shows that time on HD, blood transfusions and dialysis machines were risk factors for HCV transmission in hemodialysis patients and suggest that isolation of HCV positive patients may be useful to reduce the incidence of HCV infection.

**Key words:** Hemodialysis. Hepatitis C. Isolation.

### Introducción

El virus de la hepatitis C (VHC) es el principal causante de la hepatitis no-A, no-B asociada a transfusiones, constituyendo más del 90 % de las hepatitis posttransfusionales. Progresas a hepatopatía crónica en más del 50 % de los casos y a cirrosis entre un 10-20 % a los 10 años de evolución<sup>1</sup>, lo que le confiere una gran trascendencia clínica. Su prevalencia en las unidades de hemodiálisis (HD) es elevada, mayor que la descrita en la población general<sup>2</sup>.

Uno de los temas más debatidos en la actualidad es la necesidad de aislar a los pacientes con hepatitis C en las unidades de HD. Para ello es fundamental

conocer los mecanismos de transmisión implicados. Las transfusiones son un factor de riesgo ampliamente reconocido<sup>1,3,4</sup>, aunque no parece ser el único: existen casos de hepatitis C que no están justificados por transfusiones previas<sup>5</sup>.

Por todo ello realizamos un estudio en nuestra unidad de HD, que tiene dos objetivos fundamentales: en primer lugar, estudiar la posibilidad de transmisión de la hepatitis C por mecanismos diferentes a las transfusiones sanguíneas, en concreto a través de los máquinas de HD, y, en segundo lugar, valorar la repercusión que tiene el aislamiento de los pacientes seropositivos sobre la incidencia de hepatitis C.

## Material y métodos

### 1. Fases del estudio

Para cumplir el primer objetivo (estudio de las vías de transmisión de la hepatitis C) hemos estudiado prospectivamente, durante 18 meses, comprendidos entre el 1 de julio de 1991 y 31 de diciembre de 1992, los nuevos casos de seroconversión a virus C en la unidad de HD, sin aislamiento de enfermos. Dicha unidad constaba de una sala única con ocho máquinas y dos de reserva comunes, sin separación entre VHC positivos y VHC negativos.

Para cumplir el segundo objetivo (estudio de la eficacia del aislamiento de los VHC positivos), desde enero de 1993 se aislaron los pacientes que presentaran anticuerpos frente a VHC (anti-VHC), desdoblándose la unidad de HD en dos salas independientes con separación completa de personal y máquinas.

La unidad para anti-VHC positivos disponía de cuatro máquinas exclusivas para estos pacientes, y la de los anti-VHC negativos de ocho máquinas. Las máquinas de reserva eran independientes en las dos unidades.

Se realizó un estudio de prevalencia e incidencia en la unidad antes y después del aislamiento, haciéndose un seguimiento durante 12 meses (año 1993) de los nuevos casos de seroconversión.

### 2. Definición de caso

En el desarrollo de ambas fases del estudio se consideraron «casos» todos los pacientes que presentarían, durante el período de estudio, anti-VHC positivo confirmado en dos ocasiones, mediante el test ELISA segunda generación y test suplementario para péptidos sintéticos INNO-LIA, con o sin elevación de transaminasas.

Con el fin de controlar el efecto de las transfusiones se estableció un segundo criterio de definición de caso, considerando a los pacientes que presentarían seroconversión frente a VHC sin haber sido transfundidos en los últimos dos años.

### 3. Población a estudio

En el estudio de las vías de transmisión de la hepatitis C, de los 61 pacientes dializados en la unidad durante todo el período (años 1991 y 1992), se seleccionaron 50 que no presentarían evidencia previa de elevación de transaminasas y anti-VHC negativos a su entrada en la unidad. De éstos, 32 eran varones y 18 mujeres con edades comprendidas entre 19 y 83 años y una media de edad de  $56,5 \pm 17$ .

Se excluyeron 11 anti-VHC positivos: seis procedentes de otras unidades que al incorporarse a la unidad presentaban transaminasas elevadas y anticuerpos frente a virus C positivos (anti-VHC) (tres se incorporaron en 1991 y tres en 1992) y otros cinco que, aunque presentaron el episodio de hepatitis dentro de la unidad, la primera determinación de anti-VHC fue positiva, sin objetivar seroconversión (cuatro en 1991 y uno en 1992) (tabla I).

Para valorar la eficacia del aislamiento de pacientes anti-VHC positivos se estudió la totalidad de pacientes que se dializaron en la unidad a lo largo del período estudiado. Durante los años 1991 y 1992 se dializaron un total de 61 pacientes en la unidad, y en el año 1993, 70 pacientes (19-83, edad media  $55,4 \pm 16,9$ ), de los cuales 50 procedían de la antigua unidad en la que no existía separación entre VHC positivos y negativos y 20 se incorporaron durante el período de estudio.

En la sala anti-VHC positiva se dializaban 25 pacientes y seguimos la evolución de los 45 que se dializaron en la sala anti-VHC negativa.

**Tabla I.** Numero global de enfermos tratados cada año. Procedencia de los casos.

	1991	1992	1993
VHC negativos (1).....	35	40	42
Casos nuevos (2).....	5	6	3
Casos previos (3).....	4	11 (*)	21
Otros orígenes (4).....	3	4	4
Total .....	47	61	70

(1) Enfermos con anticuerpos anti-VHC negativos durante todo el período.

(2) Nuevas seroconversiones para el período estudiado.

(3) Enfermos con anti-VHC positivos antes del año estudiado.

(4) Enfermos anti-VHC positivos procedentes de otras unidades o que inician hemodiálisis siendo VHC positivos.

(\*) Existe un enfermo de los casos nuevos del año 1991 que se perdió por trasplante renal de 1991 a 1992.

### 4. Variables estudiadas

Sexo, edad (años), tiempo en hemodiálisis (meses), máquina de hemodiálisis, valorando los monitores habituales de cada paciente (no se han estudiado las máquinas a las que los pacientes se han expuesto de forma puntual); número de transfusiones recibidas, fecha de la última transfusión previa al aumento de transaminasas o positividad de anticuerpos frente a virus C, fecha de elevación de ALT, anti-VHC y fecha de detección, AgHBs, anti-HBs, anti-HBc, anti-A y serología frente a virus de Epstein Barr, citomegalovirus y herpes simple y fechas de positivización.

El número de transfusiones recibidas se obtuvo de forma retrospectiva del archivo del banco de sangre

y de las historias clínicas. La ALT se midió por método estándar; el rango normal era de 1 a 29 U/L. Se determinó el AgHBs, anti-HBs, anti-HBc, anti-VHA y la serología frente a virus del grupo herpes. El anti-VHC, mediante el test de screening EIA segunda generación (Abbot) y test suplementario para péptidos sintéticos INNO-LIA. La determinación de todos los marcadores virales se realizó al inicio del programa de HD y tras cada episodio de elevación de transaminasas, repitiéndose cada dos meses hasta su positividad. En todos los pacientes se determinó la bioquímica hepática y marcadores de hepatitis B bimensualmente y cada seis meses los anti-VHC. Consideramos hepatitis aguda si presentaban elevación del doble de lo normal de la ALT.

### 5. Medidas de frecuencia

Se han utilizado dos tipos de medidas: a) prevalencia de infección por virus C (prevalencia de período), cuya fórmula de cálculo ha sido: número total de pacientes en hemodiálisis, con infección por virus C en un determinado período de tiempo, dividido por el número total de pacientes en hemodiálisis en ese mismo período de tiempo, y b) incidencia de infección por virus C (incidencia acumulada): número de casos nuevos de infección por virus C, en un determinado período de tiempo, dividido por el número total de «pacientes a riesgo» en ese mismo período<sup>6</sup>. Se consideraron «pacientes a riesgo» aquellos que fueran anti-VHC negativos al inicio del período (1991: 40; 1992: 46; 1993: 45) (apartados 1 y 2 de la tabla I), siendo éste el denominador utilizado para el cálculo de la incidencia anual.

### 6. Análisis estadístico

Para determinar si existía asociación estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre las diferentes variables estudiadas y los diferentes criterios de definición de caso, se utilizó la prueba de chi cuadrado.

Para ver la magnitud de esta asociación se calcularon los riesgos relativos (RR) con sus intervalos de confianza al 95 % (IC). El riesgo relativo se expresó como cociente entre incidencia de casos expuestos e incidencia de casos no expuestos.

### Resultados

De los 50 pacientes estudiados durante dieciocho meses para valorar las vías de transmisión de VHC, 11 salieron del estudio (cinco *exitus*, uno por traslado a otro centro y cinco por trasplante). Dos pacien-

tes (4 %, 2/50) presentaron un aumento de transaminasas sin filiar (no tomaban fármacos hepatotóxicos y la serología viral realizada fue negativa).

Se objetivó seroconversión frente a virus C en 11 sujetos (22 %, 11/50) (fig. 1), en tres casos sin aumento de transaminasas previo (27,2 %, 3/11). Los pacientes anti-VHC positivos llevaban más tiempo en HD ( $86 \pm 33$  versus  $45 \pm 37$  meses,  $p = 0,003$ ) y el número de transfusiones recibidas era mayor ( $13,4 \pm 11$  versus  $5,7 \pm 9$ ,  $p = 0,05$ ) que en los anti-VHC negativos. Al estudiar la asociación entre los diferentes monitores de diálisis y el riesgo de ser anti-VHC positivo, dos monitores se comportaron como factor de riesgo para anti-VHC: la máquina 1 ( $p = 0,01$ ) (riesgo relativo, RR = 6,8, con un intervalo de confianza (IC) entre 1,2 y 37) y la máquina 7 ( $p = 0,03$ ) (RR = 6,9, IC = 1-48) (tabla II).

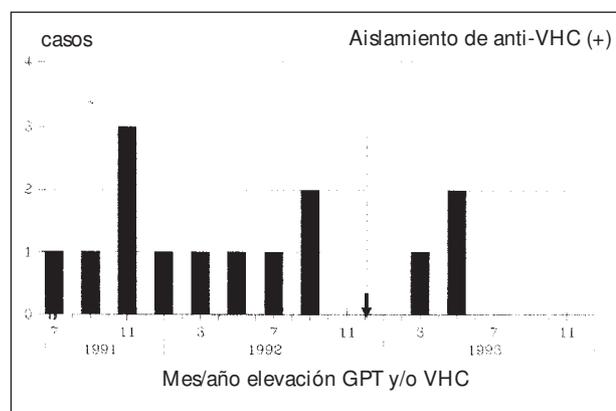


Fig. 1.—Aparición por meses de los casos de hepatitis C (en la fecha de elevación de transaminasas y, en su defecto, en la de seroconversión de VHC) durante los años 1991, 1992 y 1993. En los últimos siete meses tras el aislamiento no se detectó ningún caso.

Tabla II. Asociación entre hepatitis C y máquinas de hemodiálisis

	RR	IC	p
Máquina 1 .....	6,8	1,2-37	0,01 *
Máquina 2 .....	1,5	0,2-9,1	0,65
Máquina 3 .....	0,5	0,05-5,1	0,59
Máquina 4 .....	0,6	0,07-6,5	0,73
Máquina 5 .....	—	—	—
Máquina 6 .....	—	—	—
Máquina 7 .....	6,9	1-48	0,03 *
Máquina 8 .....	2,6	0,3-18	0,31

En cinco pacientes (45 %, 5/11) de los positivizados, que no habían recibido transfusiones en, por lo menos, dos años, la máquina 7 se comportó como un importante factor de riesgo en la transmisión de la hepatitis C ( $p = 0,0001$ ) (RR: 32; IC: 3,2-316), una

vez excluido el factor de riesgo transfusional. El tiempo medio en HD era mayor en este subgrupo ( $84 \pm 22$  meses) que en el resto ( $50 \pm 82$ ) ( $p = 0,02$ ).

**Fase de aislamiento de pacientes anti-VHC positivos:** Durante el año 1993 se detectaron tres casos nuevos de seroconversión con elevación previa de transaminasas (fig. 1). Todos habían compartido máquina de HD en la antigua unidad con pacientes anti-VHC positivos y uno de ellos no había recibido ninguna transfusión sanguínea previamente. La última seroconversión fue en mayo de 1993, no habiéndose detectado más episodios de hepatitis ni de seroconversión en los últimos siete meses de seguimiento. Desde este último caso hasta la fecha (septiembre de 1994) no han aparecido nuevos casos de hepatitis ni seroconversión.

La prevalencia de hepatitis C en nuestra unidad ha aumentado en los últimos tres años (1991: 25,5 %, 12/47; 1992: 34,4 %, 21/61; 1993: 40 %, 28/70), aunque sin diferencias estadísticamente significativas. Se observa, sin embargo, una disminución en la incidencia durante el año 1993 respecto a los años anteriores (1991: 12,5 %, 5/40, 1992: 13 %, 6/46; 1993: 6,6 %, 3/45). Cuando se compara el período previo al aislamiento y el posterior se observa una disminución de la incidencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) (fig. 2).

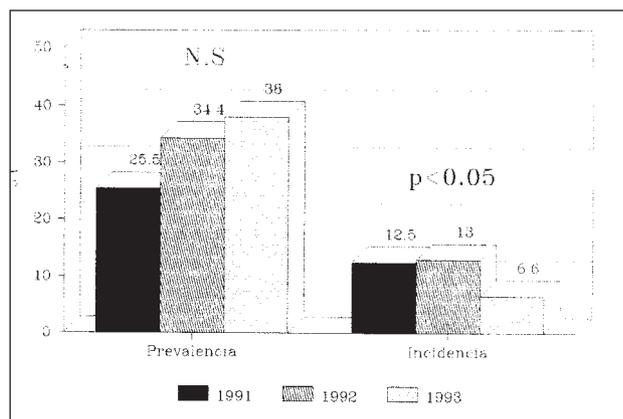


Fig. 2.—Prevalencia e incidencia de hepatitis C en la unidad de hemodiálisis del Hospital General de Elche durante los años 1991, 1992 y 1993.

## Discusión

En nuestra unidad de HD, la prevalencia de enfermos con anticuerpos anti-VHC es similar a la publicada por otros grupos españoles<sup>7-9</sup>. El registro de la EDTA de 1991 muestra una prevalencia media del 19 %, aunque existe gran disparidad entre los distin-

tos países: Italia, España y Portugal presentan los índices más elevados (30, 32,2 y 31,2 %, respectivamente), y Francia, Inglaterra y Alemania figuran entre los más bajos (16,5, 4,8 y 7 %, respectivamente)<sup>10</sup>. En otras latitudes la prevalencia es también elevada: Arabia Saudí (30,7 %)<sup>11</sup>, Japón (22,5 %)<sup>12</sup>, Taiwan (44,6 %)<sup>13</sup> y EE.UU. (35 %)<sup>14</sup>; en cualquier caso, siempre superior a la de la población sana<sup>2</sup>.

En los últimos tres años hemos observado un aumento en la prevalencia de anti-VHC, que pasa del 25,5 % en 1991 al 40 % en 1993 (fig. 2); este aumento no dependía solamente de la aparición de nuevos casos en nuestra unidad, sino también de la incorporación de enfermos anti-VHC positivos procedentes de otras unidades (tabla I).

Se observó que existía asociación entre el tiempo en HD y la aparición de anti-VHC, como ya ha sido descrito en numerosos estudios<sup>15-17, 19</sup>.

La vía de transmisión de la hepatitis C es controvertida, aunque la transfusional ha sido ampliamente reconocida<sup>1, 3, 4, 17</sup>; existen publicaciones que no encuentran asociación entre éstas y la positivización de anti-VHC<sup>18-21</sup> y especulan acerca de la posibilidad de otras vías de transmisión. El hecho de encontrar casos de hepatitis C sin transfusiones previas hace que algunos autores postulen la posibilidad de transmisión paciente-paciente<sup>5</sup>, bien a través de las máquinas de HD o bien por transmisión cruzada por medio del personal sanitario<sup>22</sup>. En nuestro estudio, el número de transfusiones fue mayor en el grupo de pacientes anti-VHC positivo. No obstante, esta vía de transmisión no es la única, ya que aparecen nuevos casos que no han sido transfundidos o en los que la fecha de la última transfusión se encuentra muy alejada del episodio de elevación de las transaminasas y/o aparición de anti-VHC (más de dos años). Por otra parte, el empleo rutinario de eritropoyetina en las unidades de HD hace disminuir las necesidades transfusionales de esta población, por lo que cabría esperar una menor incidencia de hepatitis C.

De todas formas, existen casos justificables por transfusiones previas después de la determinación en el banco de sangre de anticuerpos frente a virus C. Dado que el período existente entre el aumento de transaminasas y la seroconversión es variable (se ha descrito hasta un año)<sup>23</sup> y que el aumento de transaminasas en la hepatitis C puede ser fluctuante, nos planteamos si los métodos actualmente disponibles para la detección de posibles donantes infectantes de la hepatitis C son realmente eficaces.

Encontramos asociación entre nuevos casos anti-VHC y algunas de las máquinas de HD, lo que apoyaría la teoría de transmisión paciente-paciente en relación con éstas. Todas tienen dispositivos de ultrafiltración volumétricamente controlada, lo que impide discriminar si esta característica en las máquinas

las haría más susceptibles de actuar como vía de transmisión. Algunos autores han intentado determinar la existencia del virus en el ultrafiltrado sin resultados positivos<sup>24</sup>, lo que no excluye su presencia, ya que ésta podría ser inconstante en relación con pequeñas roturas en la membrana del dializador que permitieran la migración del virus.

Durante la última fase del estudio, la separación por máquinas y personal de los pacientes anti-VHC positivos logró disminuir la incidencia de hepatitis C durante un año de seguimiento. Aunque podría ser un período corto de tiempo, apoya el papel de las máquinas o su entorno como posible vía de transmisión. No obstante, este descenso en la incidencia también podría estar justificado, al menos en parte, por la separación de estos enfermos en cuanto a personal sanitario. Existen estudios que consideran la contaminación a través de superficies contaminadas como la principal vía de transmisión en las unidades de HD<sup>25</sup>.

Tal vez el problema fundamental sea decidir en base a qué se separan los pacientes. Actualmente resulta difícil conocer los enfermos infectantes. Durante los últimos años se han desarrollado procedimientos de laboratorio que permiten la detección de anticuerpos IgM frente a virus C, indicando actividad de la enfermedad y la determinación de fragmentos del RNA vírico mediante técnicas de amplificación del genoma (PCR). Esta última técnica tiene sus limitaciones<sup>26</sup> (alto índice de contaminación; es una técnica en investigación, no de diagnóstico, por lo que se ha de tener cautela en la interpretación de los resultados) y, por ahora, no se considera una determinación de rutina en muchos hospitales. De todas formas, existe una estrecha correlación entre anti-VHC positivos y la presencia de viremia VHC, independientemente de los valores de transaminasas, por lo que quizá estaría justificado separar a los enfermos en base a la existencia de anti-VHC, ya que éstos podrían ser potencialmente infectantes<sup>27, 28</sup>.

En conclusión, el tiempo en hemodiálisis, las transfusiones y las máquinas de diálisis o su entorno parecen actuar como factores de riesgo de transmisión de la hepatitis C en este grupo de pacientes; y el aislamiento de los sujetos anti-VHC positivos en hemodiálisis podría reducir la incidencia de infección por VHC. Habría que profundizar en las máquinas como factores de riesgo de transmisión de VHC, estudiando, por una parte, la existencia de un reservorio en el monitor, y por otra, la posibilidad de transmisión a través de su entorno (personal de enfermería, turnos, etcetera). Un mayor tiempo de seguimiento (\*) ayudará a confirmar estos resultados iniciales.

## Agradecimientos

Al personal de enfermería de la unidad de hemodiálisis del Hospital de Eche, en especial a Julio Guillo, por su ayuda en la recogida de datos, y al doctor José Sánchez Payá y la doctora Elena Ronda, por su inestimable ayuda en el análisis estadístico.

## Bibliografía

1. Alter HJ, Purcell RH, Shih JW, Melpolder JC, Houghton M, Choo Q-L y Kuo G: Detection of antibody to hepatitis C virus in prospectively followed transfusion recipients with acute and chronic non-A non-B hepatitis. *N Engl J Med* 321:1494-1500, 1989.
2. Esteban JL, Esteban R, Viladomíu L, López-Talavera JC, González A y Hernández JM: Hepatitis C virus antibodies among risk groups in Spain. *Lancet* 2:294-296, 1989.
3. Knudsen F, Wantzin P, Rasmussen K, Ladefoged SD, Lokkegaard N, Rasmussen LS, Lassen A y Krogsgaard K: Hepatitis C in dialysis patients: relationship to blood transfusions, dialysis and liver disease. *Kidney Int* 43:1353-1356, 1993.
4. Dodd RY: The risk of transfusion transmitted infection. *N Engl J Med* 327:419-420, 1992.
5. Petrosillo N, Scaccia F, Puro Velppolito G: Hepatitis C transmission in dialysis. *Nephron* 63:115, 1993.
6. Regidor E y Gutiérrez J: La medida de infección hospitalaria. *Medicina Clínica (Barc)* 95:595-596, 1990.
7. Espinosa M, López F, Martín A, Alvarez de Lara MA, Berdud I y Aljama P: Perfil clínico histológico de la infección por el VHC en enfermos en hemodiálisis. Necesidad de una actuación terapéutica. *Nefrología* 13:447-452, 1993.
8. Fernández EJ, Remón C, Rodríguez M, Benavides B, Del Castillo R y Hernández M: Prevalencia de anticuerpos contra el virus de la hepatitis C en pacientes en programa de hemodiálisis periódica. *Nefrología* 11:258-262, 1991.
9. Garrigós E, Diago M, Tuset C, Asenjo E, Roma E, Giménez M y González C: Anticuerpos anti-virus de la hepatitis C en pacientes en hemodiálisis. *Nefrología* 11:155-159, 1991.
10. Report on management of renal failure in Europe, 22, 1991. *Nephrol Dial Transplant* 7:13, 1992.
11. Mitwalli A, Al-Mohaya S, Al Wakeel J, B Gamal H, Rotimi V, Al-Zeben A y Al-Aska A: Hepatitis C in chronic renal failure patients. *Am J Nephrol* 12:288-291, 1992.
12. Machida J, Yamaguchi K, Ueda S, Yoshida M, Kusumoto Y, Nishimura Y, Futami G, Ishii T, Watanabe T y Takatsuki K: High incidence of hepatitis C virus antibodies in hemodialysis patients. *Nephron* 60:117-118, 1992.
13. Deng-Yn L, Hsien-Hong L, Chiu-Ching H y Yun-Fan L: High incidence of hepatitis C virus infection in hemodialysis patients in Taiwan. *Am J Kidney Dis* 21:288-291, 1993.
14. Niu MT, Alter MJ, Kristensen C, Margolis HS: Outbreak of hemodialysis-associated non-A non-B hepatitis and correlation with antibody to hepatitis C virus. *Am J Kidney Dis* 19:345-352, 1992.
15. Besso L, Rovere A, Peano G, Menardi G, Fenoglio LM, Fenoglio S y Ghezzi PM: Prevalence of HCV antibodies in a

(\*) En nuestra unidad, tras un período en la actualidad de dieciséis meses (desde mayo de 1993 a septiembre de 1994), no han aparecido nuevos casos de hepatitis C, por lo que consideramos el aislamiento una medida eficaz para controlar la infección por virus C en las unidades de hemodiálisis.

## AISLAMIENTO DE ANTI-VHC POSITIVOS EN HEMODIALISIS

- uraemic population undergoing maintenance dialysis therapy and in the staff members of the dialysis unit. *Nephron* 61:304-306, 1992.
16. Cantu P, Mangano S, Masini M, Limido A, Crovetto G y De Filippo C: Prevalence of antibodies against hepatitis C virus in a dialysis unit. *Nephron* 61:337-338, 1992.
  17. Barril G, Castro M, Rincón B, Sánchez Tomero JA, Bernis C, Naya T y Traver JA: Epidemiología del virus C. *Nefrología* 13:435-439, 1993.
  18. Pauri P, Salvoni G, Vitolo W, Carletti P, Fanciulli E, Ricciatti AM, Della Bella S y Mioli VA: Risk factors and clinical expression of HCV infection in hemodialysis patients. *Nephron* 61:313-314, 1992.
  19. Giammaria U, De Meo F, Acitelli S, Tancredi M, Daniele M, Barnabei R y Maschio C: HCV infection in hemodialyzed patients: incidence and correlation with dialytic age. *Nephron* 61:335-336, 1992.
  20. Raccosta G, Merletti MG, Lisi E, Ciccarelli P, Trivelli G y Caponni E: Prevalence of hepatitis in our hemodialyzed population. *Nephron* 61:300-301, 1992.
  21. Teruel J, Pascual J, Mateo M, Serrano P, Gómez C, Marcén R y Ortuño J: Incidencia y prevalencia de la infección por el virus de la hepatitis C en la unidad de diálisis. Experiencia de dos años de seguimiento. *Nefrología* 12:346-50, 1992.
  22. Chlaramonte S, Tagger A, Ribero ML, Gross A, Milan M y La Greca G: Prevention of viral hepatitis in dialysis units: isolation and technical management of dialysis. *Nephron* 61:287-289, 1992.
  23. Hodgson HJF: Chronic liver disease due to hepatitis C. *Br Med J* 306:1054-1056, 1993.
  24. Alberola ML, Caramelo C, Navas S, Porres JC, Bermejillo T, Garrón MP, Aguilera B, Oliva H y Carreño V: Usos de la reacción de peroxidasa en cadena en el estudio de la hepatitis por virus C en hemodiálisis. *Nefrología* 13:41, 1993. (Abst.)
  25. Dankert J, Vitentuis J, Houwen B, Tegzess AM y Van Der Hem GK: Hepatitis B surface antigen in environmental samples from hemodialysis units. *J Infect Dis* 134:123-126, 1976.
  26. Zaaijer HL, Cuypers HTM, Reesink HW, Winkel IN, Gerken G y Lelie PN: Reliability of PCR for detection of HCV. *Lancet* 341:722-724, 1993.
  27. Picciotto A, Varagona G, Gurreri G, Forini F, Sofia A, Coviello DA, Bonnanni P, Icardi GC, Valle F y Celle G: Antihepatitis C virus antibodies and hepatitis C virus viraemia in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 8:1115-1117, 1993.
  28. Mao Chan T, Fong Lok AS, Po Cheng IK y Tzun Chan R: Prevalence of hepatitis C virus infection in hemodialysis patients: a comparing the results of RNA and antibodies assays. *Hepatology*, 17:5-8, 1993.