

## Factores de riesgo y complicaciones cardiovasculares en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis: prevalencia, morbilidad y mortalidad

### Risk factors and cardiovascular complications in patients with chronic renal disease on hemodialysis: prevalence, morbidity and mortality

MSc. Mirna Caridad Atiés Sánchez,<sup>1</sup> Dra. Silvia Collado Nieto,<sup>2</sup> Dr. Julio Pascual Santos,<sup>2</sup> Dr. Higinio Cao,<sup>2</sup> Dr. Frances Barbosa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Nefrología "Abelardo Buch López". La Habana, Cuba.

<sup>2</sup> Hospital del Mar de Barcelona. España.

---

#### RESUMEN

**Objetivos:** describir los factores de riesgo cardiovasculares (FRCV) y la asociación con enfermedad cardiovascular (ECV) de los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) en hemodiálisis (HD). **Métodos:** se realizó un estudio descriptivo transversal. Se incluyeron 345 pacientes prevalentes adultos en programa de HD convencional, por cualquier etiología, de ambos sexos, con 18 y más años, que se encontraban en el Hospital del Mar de Barcelona y 3 centros de diálisis de los que dicho hospital es centro de referencia, y que mostraron su consentimiento informado por escrito, se revisaron historias clínicas de las bases de datos de dichos centros y se emplearon estadísticas descriptivas. **Resultados:** la edad media fue de 69,19 ± 14,03 años; 71,5 % del sexo masculino; el tiempo promedio en tratamiento 62,26 ± 84,79 meses. La frecuencia de los FRCV clásicos ha sido hipertensión (82,5 %), diabetes mellitus (DM, con 32,2 %), sexo masculino (71,6 %) y dislipemia (55,7 %). La ECV ha estado presente en el 60,5 % de los pacientes y el 53,9 % propiamente de origen cardíaco. Los factores de riesgo que se asociaron con enfermedad cardiovascular fueron: tabaquismo, dislipidemia, DM, hipertensión arterial (HTA), HVI, edad e índice de comorbilidad de Charlson, con una significación estadística ( $p < 0,05$ ). **Conclusiones:** los pacientes con

enfermedad renal crónica en hemodiálisis tienen elevada frecuencia de ECV y de FRCV clásicos. Los factores predictores de ECV clínica en nuestra población fueron la edad, la presencia de ECV subclínica HVI y FRCV clásicos (HTA, DM, dislipidemia y hábito tabáquico, edad, Índice de comorbilidad de Charlson).

**Palabras clave:** enfermedad renal crónica, enfermedad cardiovascular, hemodiálisis, factor de riesgo cardiovascular.

---

## ABSTRACT

**Objectives:** Describe cardiovascular risk factors (CVRF) and their association with cardiovascular disease (CVD) in patients with chronic renal disease (CRD) on hemodialysis (HD). **Methods:** A descriptive cross-sectional study was conducted with 345 prevalent adult patients of both sexes, aged 18 and over, following a conventional HD program irrespective of etiology at Mar de Barcelona Hospital and 3 other dialysis centers for which the said hospital is a reference center. All patients gave their informed consent in writing. A review was made of the medical records contained in databases at the said centers, and descriptive statistics were applied. **Results:** Mean age was  $69.19 \pm 14.03$ ; 71.5 % of patients were male; mean treatment time was  $62.26 \pm 84.79$  months. The frequency of classical CVRFs was the following: hypertension (82.5 %), diabetes mellitus (DM, 32.2 %), male sex (71.6 %) and dyslipidemia (55.7 %). CVD was present in 60.5% of patients; 53.9 % was of cardiac origin proper. The following risk factors were associated with cardiovascular disease: smoking, dyslipidemia, DM, arterial hypertension (AHT), LVH, age, and Charlson comorbidity index, with a statistical significance of ( $p < 0.05$ ). **Conclusions:** Patients with chronic renal disease on hemodialysis have a high frequency of CVD and classical CVRFs. The factors predicting clinical CVD in our population were age, the presence of subclinical CVD, LVH, and classical CVRFs (AHT, DM, dyslipidemia, smoking, age and Charlson comorbidity index).

**Key words:** chronic renal disease, cardiovascular disease, hemodialysis, cardiovascular risk factor.

---

## INTRODUCCIÓN

La elevada prevalencia de la ECV en la población en diálisis sugiere que el daño vascular puede comenzar en los estadios iniciales de la enfermedad renal crónica.<sup>1</sup>

---

La morbimortalidad en hemodiálisis (HD) no ha disminuido sensiblemente en los últimos años a pesar de los avances técnicos de la misma.<sup>2</sup> Esto se debe en parte, al incremento progresivo de la edad y comorbilidad de los pacientes incidentes. La propia ERC empeora el pronóstico CV<sup>3</sup> y por ello se incluye como factor de riesgo (FR) independiente en la actualización del JNC (JAMA) VII.<sup>4</sup> Por otro lado, la presencia de patología CV acelera la progresión de la IRC.<sup>5,6</sup> Por todo ello, no es de extrañar que casi la mitad de las muertes en HD sean de origen CV.<sup>7</sup>

Según datos recientes explican que un porcentaje importante de muerte CV en los pacientes en HD no es de origen aterotrombótico, por lo que se ha postulado que la enfermedad microvascular y la disminución de la *compliance* arterial (mayor rigidez) al nivel de la aorta y grandes vasos de conductancia, podrían desempeñar un papel relevante.<sup>8,9</sup> Se le sumará una serie de agresiones químicas, inmunológicas, biológicas y psicosociales producidas por los métodos dialíticos, por lo que a las variables de los factores de riesgo "tradicionales" o clásicos, definidos en la población general por el estudio de *Framingham*,<sup>10</sup> se le incluyen las anormalidades hemodinámicas y metabólicas, asociadas con la ERC y con la disminución de la función renal. Algunos autores los dividen en FR alterados por el estado urémico y factores de riesgo característicos del estado urémico: sobrecarga hídrica, dislipemia, anemia, hiperuricemia,<sup>11</sup> hiperinsulinismo, entre otros. Así se habla de factores en el proceso inflamatorio dado por la proteína C reactiva, interleukina 6, factor de necrosis tumoral alfa, factor VIIIc, complejo plasmina-antiplasmina, D-dímeros y moléculas de adhesión E-selectina,<sup>12</sup> ya sea relacionados con la diálisis y por factores no relacionados como infecciones (inflamación), así como la rigidez aórtica y la velocidad de onda de pulso (VOP) como marcadores sensibles de arteriosclerosis y predictores independientes de episodios cardiovasculares.<sup>13-15</sup>

El objetivo de este estudio fue describir la frecuencia y distribución de los factores de riesgo CV a fin de evaluar el papel de dichos factores sobre los eventos CV y su relación con morbi-mortalidad en los pacientes portadores de ERC en hemodiálisis (HD) en nuestra área.

## MÉTODOS

Se realizó una investigación observacional, descriptiva, de corte transversal donde se incluyeron 345 pacientes prevalentes adultos (25 pacientes del Hospital del Mar, 115 pacientes de Diagonal, 135 pacientes del centro de Granollers y 75 pacientes de Julio Verne), de ambos sexos, en programa de HD convencional, durante al menos 3 meses, por cualquier etiología en el Hospital del Mar de Barcelona y dichos centros de diálisis extrahospitalarios de los que dicho hospital es centro de referencia de nivel I según el Plan de Ordenación de Nefrología de la Conselleria de Salut de la Generalitat de Catalunya, y que mostraron su consentimiento informado por escrito, aprobados por el Comité de Ética de dicho hospital.

Se evaluaron las siguientes variables en la visita de inicio: datos demográficos y antropométricos del paciente (edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal, fecha de inicio de HD, si existían o no trasplantes previos y de existir, número de estos), así como la presencia de ECV de origen cardíaco, definida por la existencia de enfermedad coronaria de origen isquémico, enfermedad valvular, antecedentes de episodios de insuficiencia cardíaca o arritmia, presencia de ECV de origen no cardíaco: cerebral (accidente vascular cerebral o accidente isquémico transitorio) o periférica (vasculopatía periférica en las extremidades inferiores, amputación por isquemia, isquemia intestinal, etc.), presencia de diabetes, historia de HTA,

dislipemia, tabaquismo y características de la HD (membranas celulósicas o sintéticas, tipo de acceso vascular, dosis de diálisis) e índice de comorbilidad de Charlson modificado.

### **Análisis estadísticos**

A partir de las historias clínicas informatizadas de los diferentes centros de hemodiálisis se recogió toda la información y se plasmaron en el MRDP (modelo de recolección del dato primario) diseñado para la investigación creándose una base de datos utilizando el SPSS-PC (*Statistical Package for Personal Computer*) versión 18.0 para Windows. El análisis descriptivo de los datos para variables cualitativas se realizó mediante números absolutos y porcentajes. Las variables cuantitativas se expresaron a través de las medidas de tendencia central y dispersión (media  $\pm$  DS, valores mínimos y máximos, intervalos de confianza al 95 %) y se compararon mediante la prueba de t de Student para muestras independientes en variables cuantitativas y en variables cualitativas, la prueba de Chi cuadrado, nivel de significación  $p < 0,05$ .

## **RESULTADOS**

En la tabla 1 se muestra la distribución de nuestra población en cuanto a demografía y antropometría. Existió diferencia importante entre ambos sexos y esto nos condujo a establecer comparaciones de medias y porcentajes entre ellos. Nuestra muestra estuvo constituida por 345 pacientes (71,6 % varones y 28,4 % mujeres), con una media de edad de  $69,19 \pm 14,03$  años y el tiempo medio en programa de HD de  $62,26 \pm 84,79$  meses. El índice de comorbilidad de Charlson fue de  $7,44 \pm 2,29$  puntos, el índice de masa corporal (IMC) reflejado fue de  $25,8 \pm 5,9$  y solo el 10,7 % (37) de los pacientes tenían antecedentes de trasplante renal previo.

Se observa en la tabla 2 la frecuencia y porcentaje de los factores de riesgo cardiovascular en la población estudiada, donde se destaca la HTA en 285 pacientes (82,5 %), 247 pacientes eran del sexo masculino (71,6 %), la dislipemia en 192 (55,7 %) y la DM en 111 enfermos (32,2 %). La hiperuricemia (24,9 %), el hábito de fumar (13/22,3 %), la obesidad /malnutrición (17,4 %/2,9 %) y el alcoholismo (1,2 %) le siguieron en orden descendente y menos frecuentes.

La tabla 3 refleja el comportamiento de dichos factores de riesgo cardiovascular clásicos con el sexo en esta muestra, donde se observa la HTA (82,5 %), la dislipemia en segundo lugar, con el 54,5 % y el hábito tabáquico (37,5 %) como los 3 factores que en los varones aparecieron de forma significativa ( $p < 0,05$ ) sobre las mujeres. El resto de los factores no tuvieron significación estadística manifiesta.

La tabla 4 muestra la distribución de la enfermedad cardiovascular prevalente en los pacientes de esta serie (caso/frecuencia). Se encontró que la prevalencia de enfermedades cardiovasculares era del 60,5 %, con un 53,9 % de enfermedad cardíaca y dentro de ellas la HVI, las arritmias y la cardiopatía isquémica fueron las más frecuentes, con el 40,9 %, 29 % y 26,5 %, respectivamente. Las enfermedades vasculares no cardíacas (enfermedad cerebrovascular o vasculopatía periférica) aparecieron en el 39,4 %, de ellas el 25,2 % para las cerebrovasculares y el 14,2 % para la enfermedad arterial periférica.

**Tabla 1.** Características demográficas y antropométricas de la población estudiada según sexo

Variable		n	m	DS
Edad (años)	H	247	68,22	14,40
	M	98	71,62	13,52
	T	345	69,19	14,03
Peso (kg)	H	247	73,88	46,65
	M	98	64,13	14,63
	T	345	71,11	40,44
Talla (cm)	H	247	165,41	12,57
	M	98	155,07	7,27
	T	345	162,47	12,19
IMC	H	247	25,60	47,08
	M	98	26,50	5,9
	T	345	25,80	5,09
Índice comorbilidad de Charlson	H	247	7,47	2,03
	M	98	7,39	2,04
	T	345	7,44	2,29
Tiempo en hemodiálisis (meses)	H	247	59,41	71,08
	M	98	69,43	112,30
	T	345	62,26	84,79

Fuente: historias clínicas.

**Tabla 2.** Frecuencia de los factores de riesgo cardiovasculares

FRCV	Frecuencia	%
Sexo (H/M)	247/98	71,6/28,4
Fumadores (actual/exfumador)	45/77	13/22,3
Malnutrición	10	2,9
Dislipidemia	192	55,7
Hiperuricemia	86	24,9
HTA	285	82,5
DM	111	32,2
Obesidad	60	17,4
Alcohol	4	1,2

Fuente: historias clínicas.

**Tabla 3.** Comportamiento de los FRCV según sexo

FRCV	H		M		p
	f	%	f	%	
Tabaquismo	93	37,5	19	19,3	0,003
Alcohol	3	1,2	1	1,02	N/S
Dislipidemia	134	54,25	58	59,7	0,004
Hiperuricemia	63	25,5	23	23,4	N/S
HTA	204	82,5	85	86,7	0,001
DM	80	32,3	31	31,6	N/S
IMC (> 25 o < 18,5)	42	17	28	28,57	0,016

Fuente: historias clínicas.

**Tabla 4.** Enfermedad cardiovascular en pacientes con ERC en HD

Enfermedades cardiovasculares	Casos/ frecuencia	%
Enfermedad cardíaca	186	53,9
Enfermedad valvular	31	9
Arritmias	100	29
HVI	141	40,9
ICC	73	21,2
Cardiopatía isquémica	92	26,5
Enf. cerebrovascular	87	25,2
Enf. art. perif.	49	14,2
Total de enf. vasc. no cardíaca	136	39,4
Total de enf. cardiovascular	209	60,5

Fuente: historias clínicas.

En el análisis de los factores de riesgo o parámetros clínicos que se asociaron con ECV prevalente, tal y como se muestra en la tabla 5, se dividieron entre pacientes con y sin ECV. Se observa que la edad, el peso, el índice de comorbilidad y el tiempo en hemodiálisis, presentaron significación estadística ( $p < 0,05$ ). Dentro de los factores de riesgo clásicos encontramos que el tabaquismo, HTA, DM, dislipidemia, la HVI fueron los más importantes.

**Tabla 5.** Comparación de parámetros clínicos entre pacientes con y sin enfermedad cardiovascular prevalente

Factor	ECV (m ± DS)	No ECV (m ± DS)	p
Edad (años)	70,42 ± 12,9	66,01 ± 15,80	0,002
Peso (kg)	70,13 ± 17,69	73,92 ± 66,4	0,05
Talla (cm)	162,25 ± 13,37	163 ± 9,25	0,32
IMC	26,26 ± 5,24	25,20 ± 4,7	0,376
Índice de comorbilidad de Charlson	7,39 ± 2,15	7,54 ± 2,5	0,015
Tiempo en HD (meses)	73,2 ± 63,49	61,39 ± 87,88	0,023
Sexo (H/M)	27/20	9/4	0,443
T R. previo (sí/no)	23/222	14/86	0,209
Tabaco (sí/no/ex)	40/157/48	5/76/19	0,014
Diabetes mellitus (sí/no)	84/161	27/73	0,018
Dislipemia (sí/no)	150/95	42/58	0,001
HVI (sí/no)	103/142	23/63	0,000
Alcoholismo (sí/no)	4/241	0/100	0,199
Hiperuricemia (sí/no)	59/186	27/73	0,570
HTA (sí/no)	210/35	75/25	0,003

ECV: enfermedad cardiovascular; HD: hemodiálisis; IMC: índice de masa corporal; HTA: hipertensión arterial; HVI: hipertrofia ventricular izquierda.  
Fuente: historias clínicas.

## DISCUSIÓN

Muchos son los trabajos publicados sobre FRCV y enfermedades asociadas con esta. Tan vasta es la literatura sobre el tema, que al profundizar en su estudio, surge la duda, de qué aspectos son en los que habría que hacer énfasis al investigar.

En nuestro estudio, de una población de 345 pacientes, la demografía y antropometría es similar a los resultados de otros estudios realizados y así se sabe que la frecuencia de la población en métodos dialíticos aumenta con la edad. En el Reino Unido,<sup>16</sup> en el año 2000, la media de la población en terapia de remplazo renal era de más de 55,1 años y en el año 2002 el 30 % era mayor de 65 años y 11 % era mayor de 75 años. En España, *Pérez García*<sup>17</sup> en estudio en 2 618 enfermos observó que la edad media era de 66 ± 12 años, con un rango de 19 a 90 años. En estudio realizado en 313 pacientes de 7 centros de HD de la ciudad de Santiago de Chile,<sup>18</sup> la edad media de sus pacientes fue de 56,8 ± 17,8 años. *Junyent* y otros<sup>19</sup> estudiaron en Francia, 1 040 adultos, cuya edad media fue de 59 ± 16,8 años y el 21,6 % ≥ 75 años en la población estudiada. En la presente investigación se encontró que la edad media fue de 69,19 ± 14,03 años.

Cuando vemos los otros aspectos demográficos y antropométricos, nuestros resultados coinciden en su gran mayoría con estudios publicados,<sup>20,21</sup> que son el reflejo de la población que entra en los programas de diálisis en la actualidad en España.

La HTA<sup>20</sup> y la DM<sup>10</sup> constituyen entre el 55 % y el 70 % de todas las causas de ERC; en la mayoría de los países la diabetes es la primera causa de ingreso a tratamiento sustitutivo de la función renal, y alcanza en algunos de ellos el 50 % de la totalidad de los ingresos. Aproximadamente el 45 % de pacientes en los Estados Unidos<sup>20</sup> son diabéticos y alrededor de 20-25 % en Europa; mientras que las causas de origen vascular, debido al incremento de la edad de la población en diálisis, han alcanzado el 15-25 %, <sup>22</sup> lo que coincide con nuestros resultados, donde las causas vasculares, DM y glomerulopatías, fueron las principales causas de entrada a método depurador, solo que en nuestra serie las causas no filiadas superaron a las glomerulonefritis.

*Charlson*<sup>23</sup> validó en 1987 el índice de comorbilidad asociado con edad (ICCE) para predecir la mortalidad al cabo de 10 años. Este índice se utilizó posteriormente en pacientes en hemodiálisis.<sup>24</sup> En el estudio MAR (*Morbidity and Mortality Anemia Renal Study*)<sup>25,26</sup> se calcula el ICCE y se obtiene un valor medio de  $6,5 \pm 2,3$ , que es algo inferior al encontrado en nuestro trabajo ( $7,44 \pm 2,29$ ). De los pacientes incluidos en nuestro trabajo, únicamente 2 no presentaban comorbilidad asociada con la enfermedad renal crónica, es decir, su puntuación en el ICC fue solo de 2 (la puntuación correspondiente a la enfermedad renal). El resto de pacientes, presentaron alguna de las patologías incluidas en el índice de Charlson, lo que refleja la elevada prevalencia de enfermedades asociadas en nuestra muestra de pacientes hemodializados. Nuestros resultados coinciden con los encontrados por *Anaya Fernández* y otros<sup>27</sup> en España, con una puntuación de  $7,4 \pm 2,29$  en su estudio.

Hay 2 razones que pueden explicar la alta tasa de morbi-mortalidad cardiovascular de los pacientes con IRC en los programas de terapia de remplazo de la función renal. La primera es la prevalencia aumentada de enfermedad cardiovascular entre los pacientes incidentes en diálisis, que se explica por el llamado síndrome cardiorrenal, ya que ambas entidades comparten similares factores de progresión. La segunda es el pronóstico fatal de los pacientes que ya tienen enfermedad cardiovascular previa. Por todo ello, estos pacientes deben ser considerados como un grupo de alto riesgo cardiovascular.

Todos estos sucesos se relacionan con el hecho de que en el paciente urémico, la patología cardiovascular no se explica únicamente por la elevada prevalencia de factores de riesgo aterogénicos "clásicos": edad, HTA, DM, dislipidemia, tabaquismo, historia familiar de enfermedad cardiovascular, HVI, sedentarismo, etc. Se postula la presencia de factores de riesgo aterogénicos "nuevos": hiperhomocisteinemia, hiperfibrinogenemia, elevación de lipoproteína (a), el estrés oxidativo, la inflamación, etc. y de factores de riesgo relacionados con el estado urémico: anemia, el estado hiperdinámico inducido por el acceso vascular, alteraciones del metabolismo calcio-fósforo, hiperparatiroidismo, acumulación de inhibidores endógenos de la síntesis de óxido nítrico, etc.<sup>28</sup>

Según algunas series se reporta que la HTA es el factor de riesgo aterogénicos más frecuente, y oscila entre 60 y 80 % su prevalencia como comorbilidad, con variabilidad entre unidades de diálisis y países,<sup>29,30</sup> mientras que en personas de la misma edad y sexo de la población general no supera el 25 %.

Nuestra investigación muestra una frecuencia del 82 % más baja comparada con *Longenecker* y otros,<sup>31</sup> en 1 041 pacientes donde estudió la prevalencia de los factores de riesgo cardiovasculares tradicionales en pacientes con ERC en diálisis y lo comparó con la población general del NANHES III, con una prevalencia de HTA que fue del 96 %, y *Pernod* y otros<sup>32</sup> en su estudio que incluyó a 279 pacientes seleccionados al azar de 8 centros de diálisis, también seleccionados al azar

(Francia, Italia y Suiza), donde encontró una prevalencia del 90 %. EE. UU. presenta el 80 %<sup>33</sup> que resulta alta comparada con los resultados en España y el Reino Unido. En el estudio multicéntrico PRESIDIAL,<sup>34</sup> en el cual participaron 25 centros sanitarios de Cataluña, se incluyeron pacientes estables en hemodiálisis (6 meses o más en programa), y se encontró que el 69 % de los pacientes padecía HTA como comorbilidad. El registro renal del Reino Unido observó en diciembre de 2002 el 63 %.

Los eventos cardiovasculares en nuestra serie se corresponden con la encontrada en el estudio MAR<sup>25,26</sup> en el estudio prospectivo de una muestra representativa de pacientes en hemodiálisis en España, donde se recogen datos de comorbilidad cardiovascular y control de anemia de 1 710 pacientes. Al comparar nuestros datos con este estudio (tablas 4 y 5), confirmamos una mayor prevalencia de patología cardiovascular como cardiopatía, HVI, insuficiencia cardíaca, enfermedad vascular periférica, enfermedad cerebrovascular, también en relación con las encontradas en otras series.<sup>20</sup>

El elevado riesgo cardiovascular que presentan los pacientes en HD es muy superior al de la población general,<sup>20,36</sup> e incluso al de otros grupos reconocidos de pacientes de alto riesgo cardiovascular, lo cual puede explicarse por la elevada prevalencia de ECV, tanto clínica como subclínica. Cuando analizamos los factores predictivos de ECV y que de manera significativa se asociaron con ellas, encontramos que la edad, DM, hábito de fumar, dislipidemia, HTA, HVI y otros no clásicos como el peso, índice de comorbilidad y el tiempo en hemodiálisis, han sido descritos de igual manera en otras series,<sup>36-38</sup> que fueron significativos en la prevalencia de ECV en nuestra muestra.

## CONCLUSIONES

- Los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis tienen una elevada frecuencia de ECV.
- La prevalencia de FRCV clásicos es alta en esta población.
- Los factores predictores de ECV clínica en nuestra población fueron la edad, la presencia de ECV subclínica (HVI) y FRCV clásicos (HTA, DM, dislipidemia, hábito tabáquico y edad).

## RECOMENDACIONES

Se precisa un esfuerzo para tratar precoz (tal vez desde la etapa prediálisis) e intensamente los FRCV en estos pacientes, para intentar reducir su elevada morbi-mortalidad CV, a su llegada a HD.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Johnson CA, Levey AS, Coresh J, Levin A, Lau J, Eknoyan G. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. Part 7. Stratification of risk for progression of kidney disease and development of cardiovascular disease. *Am J Kid Dis.* 2004 Sep 1; 70(5):869-76.
2. Herzog CA, Ma JZ, Collins AJ. Poor longterm survival after acute myocardial infarction among patients on longterm dialysis. *N Engl J Med.* 2006; 339: 799-805.
3. Mann JF, Gerstein HC, Pogue J, Bosch J, Yusuf S. Renal insufficiency as a predictor of cardiovascular outcomes and the impact of ramipril: the HOPE randomized trial. *Ann Intern Med.* 2001; 134:629-36.
4. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, et al. The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report. *JAMA* 2003; 289: 2560-2573.
5. Samak MJ, Coronado BE, Greene T. Cardiovascular disease risk factors in chronic renal insufficiency. *Clin Nephrol.* 2002; 57: 327-35.
6. Best PJ, Holmes DR. Chronic kidney disease as a cardiovascular risk factor. *Am Heart J.* 2008; 145: 383-86.
7. European Best Practice Guidelines for hemodialysis (part 1). Section VII. Vascular disease and risk factors. *Nephrol Dial Transplant.* 2006; 17(supl 7): 88-109.
8. Lidner A, Charra B, Sherrard DJ, Scribner BH. Accelerated atherosclerosis in prolonged maintenance hemodialysis. *N Engl J Med.* 1974; 290: 697-701.
9. Guérin AP, Pannier B, Marchais SJ, London GM. Cardiovascular disease in the dialysis population: prognostic significance of arterial disorders. *Curr Opin Nephrol Hypert* 2006; 15:105-10.
10. Weiner DE, Tighiouart H, Elsayed EF, Griffith JL, Salem DN, Levey AS, et al. The Framingham predictive instrument in chronic kidney disease. *J Am Coll Cardiol.* 2007; 50(3): 217-24.
11. Goicoechea M, García de Vinuesa M, Verdalles U, Ruiz-Caro C, Ampuero J, Rincón, et al. Effect of allopurinol in chronic kidney disease progression and cardiovascular disease. *Clin JASN.* 2010; 5: 1388-93.
12. Jofré R, Rodríguez-Benítez P, López-Gómez JM, Pérez-García R. Inflammatory syndrome in patients on hemodialysis. *J Am Soc Nephrol.* 2006; 17: S274-80.
13. Laurent S, Cockcroft J, Van Bortel L, Boutouyrie P, Giannattasio C, Hayoz D, et al. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications. *European Heart J.* 2006; 27: 2588-2605.
14. Taal MW, Sigrist MK, Fakis A, Fluck RJ, McIntyre CW. Markers of arterial stiffness are risk factors for progression to end-stage renal disease among patients with chronic kidney disease stages 4 and 5. *Nephron Clinical Practice.* 2007; 107: 177-81.

15. Goicoechea M, García de Vinuesa S, Gómez-Campderá F, Luño J. Predictive cardiovascular risk factors in patients with chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2005;93: 35-38.
16. Ortega M, Martínez J, Gamarra G. Mortality in patients with chronic renal failure during the first 90 days of hemodialysis therapy. *Acta Med Colomb.* 2006 Jan./Mar; 31(1).
17. Pérez-García R, Martín-Malo A. Baseline characteristics of an incident haemodialysis population in Spain: results from ANSWERa multicentre, prospective, observational cohort study. *Nephrol Dial Transplant.* 2009;24:57888.
18. Henry RM, Kostense PJ, Bos G, Dekker JM, Nijpels G, Heine RJ, et al. Mild renal insufficiency is associated with increased cardiovascular mortality: the Hoorn study. *Kidney Int.* 2007;62: 1402-07.
19. Junyent M, Martínez M, Borràs M, Betriu A, Coll B, Craver L, et al. Predicting cardiovascular disease morbidity and mortality in chronic kidney disease in Spain. The rationale and design of NEFRONA: a prospective, multicenter, observational cohort study. Nephrology Department, Institut de Recerca Biomèdica de Lleida at Hospital Universitari Arnau de Vilanova, Lleida, Spain. *BMC Nephrology.* 2010;11: 11-14.
20. Collado S, Coll E, Deulofeo R, Guerrero L, Pons M, Cruzado Josep M, et al. Prevalencia de enfermedad cardiovascular en la uremia y relevancia de los factores de riesgo cardiovascular. *Nefrología.* 2010; 30(3): 342. doi: 10.3265/Nefrología.pre2010.Apr.10410.
21. United States Renal Data System: USRDS 1997. Annual Data Report. Bethesda, MD National Institute of Health, National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Disease. 1997. p. 91-101.
22. Shah DS, Polkinghorne KR, Pellicano R, Kerr PG. Are traditional risk factors valid for assessing cardiovascular risk in end-stage renal failure patients? *Nephrology.* 2008; 13: 667-71.
23. Charlson M, Szatrowski TP, Peterson J, Gold J. Validation of a combined comorbidity index. *J Clin Epidemiol.* 1994;47: 1245-51.
24. Di Lorio B, Cillo N, Cirillo M, De Santo NG. Charlson Comorbidity Index is a predictor of outcomes in incident hemodialysis patients and correlations with phase angle and hospitalization. *Int J Artif Organs.* 2004;27: 330-36.
25. Portolés J, López-Gómez JM, Aljama P. On behalf of the MAR Study Group. A prospective multicentre study of the role of anaemia as a risk factor in haemodialysis patients: The MAR Study. *Nephrol Dial Transplant.* 2007;22(2);500-7.
26. Portolés J, López Gómez JM, Aljama P, Tato AM. Riesgo cardiovascular en hemodiálisis en España: prevalencia, pautas de actuación y objetivos (estudio MAR) *Nefrología.* 2005;25: 297-306.
27. Anaya S, Rivera F, Rodríguez-Perez JC, Rodríguez F. Uso del Índice de Charlson como predictor de mortalidad en ERC en hemodiálisis. *Dial Traspl.* 2009; 30(1): 18-20.

28. Craver L, Marco MP, Sarró F, Martín ML, Borràs M, Valdivielso JM, et al. Mineral metabolism influences pulse pressure increase provoked by chronic kidney disease. *Clin Nephrol*. 2007;68:87-92.

29. Ureña Torres P, Prie D, Molina-Biétry V, Beck L, Silve C, Friedlander G, et al. Klotho: An antiaging protein involved in mineral and vitamin D metabolism. *Kidney Int*. 2007;71:730-7.

30. Burnett Sherri-Ann M, Gunawardene SC, Bringhurst FR, Jüppner H, Lee H, Finkelstein JS. Regulation of C-terminal and intact FGF-23 by dietary phosphate in men and women. *J Bone Mineral Res*. 2006;21.

31. Longenecker JC, Coresh J, Powe NR, Levey AS, Fink N, Martín A, et al. Traditional cardiovascular disease risk factors in dialysis patients compared with the general population: the CHOICE study. *J Am Soc Nephrol*. 2002;13:1918-27.

32. Pernod G, Bosson JL, Golshayan D, Barro C, Forneris G, Martina G, et al. The Diamant Alpin Dialysis Cohort Study: clinico-biological characteristics and cardiovascular genetic risk profile of incident patients. *J Nephrol*. 2004;17:66-75.

33. Kanjilal S, Gregg EW, Beckles GL, Zhang P, Nelson DE, Mensah G, et al. Evolución de los factores de riesgo en EE. UU. *Archives of Internal Medicine* 2006 Nov;166(21):2348-55.

34. Poch E, Martínez X, Rodrigo JA, Tovar JL. Análisis de prevalencia y factores asociados a hipertensión arterial en hemodiálisis en Cataluña. Estudio PRES-DIAL. XXXV Congreso Nacional de la S.E.N. Málaga, 9-12 de Octubre de 2005. *Nefrología* 2006. Disponible en: <http://www.senefro.org>

35. Lidner A, Charra B, Sherrard DJ, Scribner BH. Accelerated atherosclerosis in prolonged maintenance hemodialysis. *N Engl J Med*. 1974;290:697-701.

36. Guérin AP, Pannier B, Marchais SJ, London GM. Cardiovascular disease in the dialysis population: prognostic significance of arterial disorders. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2006;15:105-110.

37. Zoccali C. Cardiorenal risk as a new frontier of nephrology: research needs and areas for intervention. *Nephrol Dial Transplant*. 2002;17(Supl 11):50-4.

38. Rakhit DJ, Marwick TH, Armstrong KA, Johnson DW, Leano R, Isbel NM. Effect of aggressive risk factor modification on cardiac events and myocardial ischaemia in patients with chronic kidney disease. *Heart*. 2006;92:1402-8.

Recibido: 30 de marzo del 2012.

Aprobado: 1 de junio del 2012.

MSc. *Mirna Caridad Atiés Sánchez*. Instituto Nacional de Nefrología "Abelardo Buch López". La Habana, Cuba. Correo electrónico: [manneris@infomed.sld.cu](mailto:manneris@infomed.sld.cu)