

# ANALES MEDICOS

Volumen  
*Volume* **48**

Número  
*Number* **2**

Abril-Junio  
*April-June* **2003**

*Artículo:*

Epidemiología de las enfermedades cardiovasculares en pacientes con insuficiencia renal

Derechos reservados, Copyright © 2003:  
Asociación Médica del American British Cowdray Hospital, AC

**Otras secciones de este sitio:**

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

*Others sections in this web site:*

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*

# Epidemiología de las enfermedades cardiovasculares en pacientes con insuficiencia renal

Alvaro Alonso\*

## RESUMEN

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en el mundo. Los nefrópatas se encuentran en un riesgo especial de padecer enfermedades cardiovasculares, debido a una mayor prevalencia de factores de riesgo. La supervivencia a los cinco años en estos pacientes es más reducida que en muchos casos de cáncer. La principal causa de muerte en ellos no es la enfermedad renal, sino la cardiovascular. Por razones no del todo conocidas, la prevalencia de enfermedad coronaria e insuficiencia cardiaca en ellos es del 40%, mientras que la de hipertrofia ventricular izquierda es del 75%. Para los pacientes con insuficiencia renal crónica, la mortalidad cardiovascular es 10 a 20 veces superior que en la población general. Se presenta una revisión de la literatura sobre el tema hasta la fecha. Se requiere de mayor investigación a este respecto, con el objeto de establecer la relación entre cada uno de los factores de riesgo y el empeoramiento en el pronóstico en los pacientes con insuficiencia renal, de modo que puedan evaluarse intervenciones profilácticas y terapéuticas en este grupo de población y, así, poder brindarles una mejor expectativa de vida y una mejor calidad de vida.

**Palabras clave:** Insuficiencia renal crónica, hemodiálisis, enfermedad coronaria, insuficiencia cardiaca, hipertrofia ventricular izquierda.

## ABSTRACT

*Cardiovascular diseases is the main cause of death worldwide. Renal patients are not an exception, because they are at a greater risk of cardiovascular disease due to a higher prevalence of known cardiovascular risk factors. Their 5-year survival is worse than that of people suffering from many types of cancer. The main cause of death among them is not renal, but cardiovascular disease. For reasons not yet clear, their prevalence of coronary artery disease and cardiac failure is approximately 40%, and left ventricular hypertrophy prevalence is approximately 75%. For patients with chronic renal failure, the mortality from cardiovascular disease is 10 to 20 times higher than that of the general population. A detailed review of the knowledge to date is presented in this paper. More research is necessary in this field to establish the relationship between risk factor and the poor outcomes in renal patients, and to assess the role of prophylactic and therapeutic interventions in this population, in order to achieve a better life expectancy and to provide them with a better quality of life.*

**Key words:** End-stage renal disease (ESRD), hemodialysis, chronic renal failure, chronic kidney disease cardiovascular disease, heart failure, left ventricular hypertrophy.

## INTRODUCCIÓN

Las cardiopatías causan en el mundo 15 millones de muertes anualmente<sup>1</sup> y constituyen la principal causa de incapacidad y muerte en todas las naciones industrializadas. En los Estados Unidos son res-

ponsables de la mitad de la mortalidad total —más de 150% el número de muertes por cáncer—;<sup>2</sup> y suponen un costo superior a los 259,000 millones de dólares anuales.<sup>3</sup> Ninguna otra enfermedad que ponga en peligro la vida es tan prevalente y tan costosa.<sup>4</sup> Las enfermedades cardiovasculares (ECV) también son la primera causa de muerte en México desde los años ochenta.<sup>5</sup> Estas enfermedades seguirán siendo la primera causa de muerte a nivel mundial en el año 2020, causando 36% de las muertes en la población mundial, duplicando en número las muertes totales por cáncer<sup>1</sup>, según estimaciones de la Organización Mundial de la salud (OMS). Recientemente se ha observado una

\* Escuela de Medicina, Universidad Panamericana, México, D.F., y Division of Nephrology, Tufts – New England Medical Center, Boston, Massachusetts.

Recibido para publicación: 06/12/02. Aceptado para publicación: 03/03/03.

Dirección para correspondencia: Dr. Álvaro Alonso  
Donatello, 59. Col. Insurgentes Mixcoac. 03920 México, D.F., México.  
E-mail: alvaro@medscape.com

disminución en las tasas de mortalidad por ECV; sin embargo, su incidencia y prevalencia continúan en aumento.<sup>4</sup>

A esto hay que sumar que no conocemos todo acerca de las ECV, lo que, aunado al uso inadecuado de estrategias y la emergencia de nuevas epidemias dentro de este grupo de enfermedades, como la insuficiencia cardiaca y la fibrilación auricular, parece plantear un panorama sombrío. Baste de ejemplo mencionar que la insuficiencia cardiaca es la primera causa de hospitalización en pacientes mayores de 65 años en los Estados Unidos, y que la fibrilación auricular ha más que duplicado su incidencia en los últimos 10 años.<sup>6,7</sup>

Por su parte, las enfermedades renales son la novena causa de muerte en los Estados Unidos y, aunque no se encuentran entre las primeras 10 causas de muerte en el mundo, suele tratarse de enfermedades crónicas, de elevado costo económico y social y que, por las alteraciones metabólicas que producen, favorecen la aparición secundaria de otras entidades. El sistema norteamericano de datos sobre enfermedades renales reportó en 1995 una población de 190,000 pacientes en diálisis, que tenían una mortalidad de 20% —40.000 muertes por año—. Medicare invirtió en esos pacientes en 1998 123,000 millones de dólares.

En México hay menos datos estadísticos, pero es preocupante la elevada prevalencia e incidencia de nefropatía diabética y de enfermedades cardiovasculares, por lo que se prevé una “epidemia cardiovascular” en nuestro país durante la próxima década. Es, por ende, necesario el conocer los datos existentes acerca de este fenómeno.

En este artículo se analiza el comportamiento de las enfermedades cardiovasculares en el grupo específico de los pacientes con insuficiencia renal, haciendo énfasis en los factores de riesgo, que nos pueden explicar la mayor incidencia y prevalencia de ECV en los nefrópatas. El motivo de este análisis es que hasta recientemente se conocía muy poco de los factores de riesgo y la epidemiología de las ECV, hasta que, en 1997, la *National Kidney Foundation* creó un grupo de estudio para empezar a comprender los motivos de esta “epidemia” de ECV en los pacientes con IRC y poder implementar medidas preventivas.

## FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR

Antes de analizar lo que sucede con las enfermedades cardiovasculares en los nefrópatas, conviene recordar los factores de riesgo cardiovascular, útiles predictores de la morbimortalidad y, principalmente, guías de nuestra intervención médica para abatir estas enfermedades. Un factor de riesgo es un atributo que se asocia con un incremento en el riesgo de presentar alguna condición clínica. Su importancia no sólo es predictiva sino que, mediante la prevención y diversas intervenciones, puede modificarse ese riesgo o el curso de la enfermedad, aportación de múltiples estudios en materia cardiovascular como el *Framingham Heart Study*. Los factores de riesgo cardiovascular están compendiados en el cuadro I.<sup>6</sup>

### Comportamiento de los factores de riesgo en el paciente con insuficiencia renal

Los pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) tienen un nivel mayor de factores de riesgo cardiovascular comparados con la población general. Datos del estudio sobre modificación de la dieta en la enfermedad renal muestran que, en los pacientes con IRC, la disminución de la tasa de filtración glomerular se asocia con una mayor presión arterial sistólica, hipertrigliceridemia e hipolipoproteinemia HDL.<sup>9</sup> Si a estos pacientes se les calculara su riesgo cardiovascular con la escala del *Framingham Heart Study*, el riesgo de presentar enfermedad coronaria en los si-

**Cuadro I.** Factores de riesgo cardiovascular.\*

Clásicos	Nuevos
Hipertensión	Lipoproteína (a)
Tabaquismo	Homocisteína
Hipercolesterolemia	<i>Chlamydia pneumoniae</i>
Diabetes mellitus	Fibrinógeno plasmático
Obesidad	Proteína C reactiva
	tPA
	Dímero D
	Deficiencia estrogénica

\* Adaptado de *N Engl J Med* 1997; 337: 1360-9.

**Cuadro II.** Factores de riesgo cardiovascular en la uremia crónica.\*

Tradicionales	Alterados por la uremia	Asociados con la uremia
Hipertensión**	Dislipidemia	Sobrecarga hemodinámica
Hiperlipidemia**	Aumento de Lp(a)**	Anemia**
Diabetes mellitus**	Factores protrombóticos	Aumento del estrés oxidativo
Tabaquismo**	Hiperhomocisteinemia	Hipoalbuminemia**
Inactividad física		Diálisis inadecuada
		Anormalidades de iones divalentes
		Acidosis metabólica
		Hipo/hiperkalemia

\* Adaptado de *J Am Soc Nephrol* 1999; 10: 1606-15.

\*\* Evidencia disponible de estudios longitudinales que demostraron un riesgo significativo de eventos cardíacos en insuficiencia renal crónica.

guientes cinco años sería de 8% en varones y 3% en mujeres.<sup>10</sup> Sin embargo, el riesgo estimado no es consistente con la evidencia mostrada por estudios epidemiológicos, lo que sugiere que otros factores de riesgo, además de los tradicionalmente conocidos, contribuyen al elevado riesgo de enfermedad cardiovascular que existe entre los pacientes con IRC. En el *cuadro II* se resumen los factores de riesgo cardiovascular sugeridos en estos pacientes y su comportamiento.

### Hipertensión

La hipertensión se ha asociado con mayor riesgo cardiovascular, y su control con una disminución del mismo. Además, la hipertensión es un factor de riesgo para la progresión de las nefropatías. Existen datos de estudios en pacientes con IRC que muestran que un aumento de 10 mm Hg en las cifras tensionales se asocian con un incremento de 48% en el riesgo de presentar miocardiopatía hipertrófica o dilatada ventricular izquierda, de 39% de desarrollar isquemia cardiaca y de 44% de desarrollar insuficiencia cardiaca.<sup>9-12</sup>

### Dislipidemia

Los pacientes con IRC tienen anormalidades en el metabolismo de las lipoproteínas que resultan en mayores niveles de triglicéridos, menores niveles de HDL y elevación en la concentración de

lipoproteína(a) [Lp(a)] respecto de la población general.

Es ampliamente conocido el efecto de la hipercolesterolemia LDL y de la hipocolesterolemia HDL, lo que no sucede con la Lp(a), cuyos niveles son muy elevados en pacientes hemodializados y mayores aún en pacientes con diálisis peritoneal. Se ha observado que estos niveles decrecen después de un trasplante renal. Además del mayor riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica, la hiperlipoproteinemia(a) se ha asociado con trombosis del acceso vascular utilizado en hemodiálisis, una seria complicación para los pacientes dependientes de hemodiálisis. Intervenciones adecuadas para disminuir los niveles de Lp(a) son el uso de niacina, IECAs, aféresis y D-tiroxina. Sin embargo, si bien se conoce el daño del aumento de la Lp(a), nadie ha demostrado que su disminución resulte en un descenso en el riesgo cardiovascular; por tanto, se desconoce costo-beneficio de estas intervenciones.<sup>9,10</sup>

### Homocisteína

Es conocido desde hace más de dos décadas que los niveles de homocisteína están considerablemente elevados en pacientes con IRC, tanto como el doble respecto de la población general, a pesar de los altos niveles de folatos en pacientes con IRC, logrados por la suplementación con multivitaminas. Los datos respecto de la asociación entre la homocisteína y las ECV en pacientes con hemodiálisis son aún limita-

dos, y diferentes estudios han reportado resultados controversiales. Sin embargo, dos estudios prospectivos recientes encontraron una asociación, pero la independencia de esta asociación de otros factores de riesgo cardiovascular, como deficiencia nutricional, inflamación y enfermedad preexistente, requiere una mayor documentación.<sup>9</sup>

Los pacientes con diálisis difícilmente son deficientes en folatos debido a la mencionada suplementación vitamínica, que aparentemente disminuye en 25 a 35% los niveles de homocisteína; sin embargo, es excepcional que estos pacientes alcancen cifras normales, lo cual sugiere que una suplementación de folatos a altas dosis sería un método atractivo, de bajo costo y seguro, para disminuir los niveles de homocisteína. Sin embargo, hasta este momento no existen datos que indiquen que la reducción de los niveles de homocisteína disminuya el riesgo cardiovascular en ningún tipo de población, independientemente de que su aumento se haya establecido como factor de riesgo.<sup>9,13</sup>

#### Otros factores de riesgo

Un sinnúmero de factores metabólicos se han propuesto como potenciales contribuyentes al mayor riesgo cardiovascular de los pacientes nefrópatas. Por ejemplo, los enfermos con diálisis tienen mayor volumen extracelular, lo que exige un mayor esfuerzo al corazón y pudiera favorecer descompensaciones. Los elevados niveles de hormona paratiroides y el bajo hematocrito de estos sujetos podrían contribuir al riesgo de disfunción e hipertrofia ventricular izquierda. Los elevados niveles de fibrinógeno y otras alteraciones en la coagulación parecen incrementar el riesgo de trombosis. El estrés oxidativo se cree que es mayor en pacientes con nefropatías, y parece incrementarse con la diálisis. Sin embargo, la relevancia de esas anormalidades es incierta, particularmente cuando consideramos los elevados niveles de urato —un antioxidante hidrosoluble— en estos enfermos. Finalmente, si se comprueba la hipótesis de que las infecciones contribuyen sustancialmente en la génesis de las enfermedades cardiovasculares, como en el caso del citomegalovirus, esto podría tener importantes implicaciones en la población en diálisis, donde la prevalencia de estas infecciones es muy alta.<sup>9,14-17</sup>

#### EPIDEMIOLOGÍA DE LAS ECV EN PACIENTES CON IRC

Nuestro conocimiento de la epidemiología clínica de las ECV en pacientes con IRC es muy rudimentario. Por ejemplo, la prevalencia y la incidencia del infarto al miocardio y de la insuficiencia cardiaca en estos pacientes no se han determinado con precisión.<sup>18,24</sup>

En general, sabemos que la mortalidad anual por ECV en enfermos dializados es sustancialmente más elevada que en la población general. La supervivencia a los cinco años de hombres mayores de 64 años de edad que inician diálisis es peor que la de quienes padecen cáncer de colon o de próstata; y en mujeres del mismo grupo de edad, el pronóstico es peor que el de aquéllas con cáncer de mama o de colon. Aproximadamente la mitad de las muertes en pacientes dializados se atribuyen a las ECV. A pesar de la enorme morbitmortalidad consecuencia de ECV en enfermos con IRC, no fue sino hasta el año de 1997 cuando se inició un estudio sistemático de la epidemiología clínica de estos pacientes. En ese año, la *National Kidney Foundation* creó un grupo de trabajo especial para determinar si las estrategias de prevención y tratamiento de las ECV son aplicables en pacientes con IRC, considerando dos condiciones (enfermedad coronaria e hipertrofia ventricular izquierda) en cuatro grupos de pacientes (IRC, hemodiálisis, diálisis peritoneal y posttransplantados renales).<sup>18-21,23</sup>

¿Tienen realmente mayor riesgo cardiovascular los pacientes con IRC? La respuesta nos la puede mostrar el *cuadro III*, donde observamos que la prevalencia de

**Cuadro III.** Prevalencia de enfermedades cardiovasculares por tipo de población.\*

Grupo	Enfermedad coronaria	HVI	Insuficiencia cardiaca
Población general	5-12%	20%	5%
IRC	ND	25-50%	ND
Diálisis	40%	75%	40%

Abreviaturas: HVI = hipertrofia ventricular izquierda.

IRC = Insuficiencia renal crónica.

ND = No existen datos.

\* Adaptado de *J Am Soc Nephrol* 1998; 9: S16-23.

las ECV en algunos subgrupos de pacientes con IRC es mayor que en la población general. El *cuadro IV* muestra que la mortalidad por ECV es también superior en sujetos en tratamiento con diálisis. A continuación analizaremos algunos de los hallazgos del grupo de trabajo sobre ECV de la *National Kidney Foundation*.

### Insuficiencia renal crónica (IRC)

Si tomamos en cuenta que la IRC es un factor de riesgo para ECV y viceversa, parece razonable pensar que las ECV varían inversamente con el nivel de función renal del paciente y, por esta razón, los enfermos con IRC podrían estar en uno de los grupos de más alto riesgo cardiovascular. Si bien se sabe poco, se ha logrado establecer que existe una clara asociación entre el aumento de la masa ventricular izquierda y el descenso en la tasa de filtración glomerular. Se ha encontrado que la prevalencia de hipertrofia ventricular izquierda es de 26% en pacientes con depuración de creatinina  $> 50$  mL/minuto, 30% en aquéllos con depuraciones entre los 25 y 49 mL/minuto y de 45% en quienes tienen depuraciones  $< 25$  mL/minuto. Se ha demostrado que 25% de las hospitalizaciones en pacientes con IRC se deben a ECV. El riesgo de presentar eventos cardiovasculares es tres veces mayor que en la población general.

La extensión, severidad y distribución de las lesiones en las arterias coronarias en la IRC se desconocen. Como ocurre en la población general, se observan dos patrones de aumento en la masa ventricular izquierda: la hipertrofia concéntrica y la dilatación con hipertrofia. La primera se asocia con sobrecarga de presión, como en la estenosis aórtica o en la hipertensión. La dilatación con hipertrofia se asocia con sobrecarga de líquidos, como en la insuficiencia aórtica o la anemia severa. Ambos patrones son más comunes en pacientes con IRC que en la población general.<sup>18,21</sup>

### IRC terminal tratada con hemodiálisis

La prevalencia de las ECV es mucho más alta en pacientes con hemodiálisis que en la población general. La mortalidad actual por esta causa probablemente sea 10 a 20 veces mayor que en la población general. En enfermos hemodializados podemos esperar 1.3 hospitalizaciones por año, un tercio de las

**Cuadro IV.** Mortalidad general por enfermedades cardiovasculares (%).\*

Población general	0.28
Hemodiálisis**	9.12
Diálisis peritoneal**	9.24
Trasplante renal**	0.54

\* Adaptado de *Am J Kidney Dis* 1998; 32 [Suppl 3]: S112-19.

Mortalidad por ECV debida a arritmias, cardiomiopatía, infarto al miocardio, enfermedad coronaria o edema pulmonar.

\*\* USRDS 1994-96.

cuales se deben a ECV. Además, la incidencia de insuficiencia cardiaca y de enfermedad coronaria es de 7 y 3% por año, respectivamente.

La distribución de las lesiones coronarias no ha sido estudiada. En los pacientes diabéticos, las lesiones aparentemente son más extensas y difusas que en los sujetos no diabéticos.<sup>24</sup> La prevalencia de enfermedad coronaria se incrementa dramáticamente con la edad, existiendo en 81% de los pacientes diabéticos mayores de 45 años.

La frecuente presencia de anormalidades del ventrículo izquierdo en pacientes hemodializados se asocia con isquemia cardiaca *de novo*, insuficiencia cardiaca *de novo* y con mayor mortalidad en estos enfermos.<sup>18,21,23</sup>

### IRC terminal

La prevalencia de enfermedad coronaria, insuficiencia cardiaca e hipertrofia ventricular izquierda parece ser la misma en pacientes con hemodiálisis y en aquéllos con diálisis peritoneal.

Las enfermedades cardiovasculares parecen ser responsables de 40% de las muertes de los pacientes con diálisis peritoneal, teniendo una mortalidad anual de 10% por esta causa, con tasas de mortalidad 10 a 20 veces mayores que en la población general. Como sucede en la hemodiálisis, la insuficiencia cardiaca es un predictor de la mortalidad en pacientes con diálisis peritoneal. Además, el USRDS (*United States Renal Data System*) ha reportado una mayor mortalidad por enfermedad coronaria en estos pacientes.<sup>18,21,25</sup>

Tal como sucede en los enfermos con hemodiálisis, aquéllos en diálisis peritoneal tienen una prevalencia si-

milar de hipertrofia ventricular izquierda, pero menor prevalencia de miocardiopatía dilatada. La distribución de las lesiones en las coronarias también se desconoce.<sup>18</sup>

### Receptores de trasplante renal

La prevalencia de enfermedad coronaria en este grupo de pacientes se ha estimado en 15%, y la de hipertrofia ventricular izquierda varía entre 50 y 70%. La mortalidad anual por enfermedad cardiovascular es de 0.54% y, aunque es considerablemente menor que en pacientes con diálisis, es aproximadamente el doble que en la población general. La proporción de muertes cardiovasculares es de 17% comparado con el 40-50% de los enfermos dializados. La incidencia de morbilidad cardiovascular en trasplantes no ha sido reportada por muchos centros; sin embargo, los datos disponibles sugieren que la incidencia de infarto al miocardio, por ejemplo, podría oscilar entre tres y cinco veces más que en la población general. Parece razonable considerar a estos pacientes como de riesgo elevado o intermedio para ECV.<sup>18-21</sup>

### Otro punto de vista

El problema no consiste exclusivamente en la mayor mortalidad cardiovascular en pacientes con IRC, sino también en la mayor mortalidad en sujetos cardiópatas con enfermedad renal concomitante, pues ambos tipos de enfermedad se entrelazan. Por ejemplo, al analizar el pronóstico de pacientes sometidos a cirugía de bypass coronario —puente—, pacientes con insuficiencia renal leve —definida por niveles séricos de creatinina mayores de 1.5 mg/dL— tienen una mortalidad a los 30 días 5% superior que la población general, mayores complicaciones hemorrágicas, requieren de ventilación mecánica más prolongada y tienen una mayor incidencia de accidentes cerebrovasculares en el postoperatorio mediato.<sup>26-28</sup> También se ha documentado la concomitancia de enfermedad coronaria con estenosis de la arteria renal.<sup>29</sup> Estos son ejemplos de las implicaciones que ambos tipos de enfermedad tienen en el pronóstico y en la calidad de vida de nuestros pacientes.

En la medida en que conocemos más la epidemiología y la fisiopatología de estas enfermedades, analizando si las intervenciones sobre los factores de riesgo cardiovascular son válidas también en los pacientes con

IRC, podremos ir definiendo criterios de actuación médica para minimizar el impacto de estas enfermedades en nuestros pacientes. También es necesario determinar modos accesibles para la evaluación y el seguimiento de los mismos.<sup>30</sup> La esperanza que nos brindan los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y los bloqueadores del receptor de aldosterona en el paciente cardiópata, fruto de dos famosos estudios multicéntricos,<sup>31-34</sup> debe ser analizada con cautela en pacientes con insuficiencia renal, quienes tradicionalmente han sido excluidos de los grandes y clásicos estudios cardiovasculares. En el estudio RALES,<sup>31-32</sup> por ejemplo, los pacientes que desarrollaron hiperkalemia como complicación fueron —como era de esperarse— aquejados con creatininas basales más elevadas. De igual modo, sería deseable un subanálisis de aquellos pacientes del estudio HOPE<sup>31-32</sup> con microalbuminuria basal —aquejados con nefropatía franca fueron excluidos— dado que los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina disminuyen la progresión de la insuficiencia renal en general y se contraindican en ciertos casos.

### CONCLUSIONES

Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte en pacientes con insuficiencia renal crónica. Es tiempo de considerar si las estrategias de prevención que se utilizan en la población general deben aplicarse a los pacientes con IRC. Ciertamente, la facilidad de estos pacientes para entrar a programas de diálisis o trasplante es cada vez mayor, los accesos peritoneales y vasculares para diálisis se han mejorado, la sobrecarga hídrica y la hipertensión pueden controlarse con una hemofiltración más eficiente y con los cada vez mejores antihipertensivos. Además, la enfermedad ósea y la anemia ya no tienen las consecuencias devastadoras de antaño, gracias al aporte hormonal durante el tratamiento con diálisis. Las membranas de los dializadores van mejorando paulatinamente. Como resultado, los pacientes con insuficiencia renal pueden vivir por más tiempo, y es de esperarse que haya mayores avances en este sentido.

Irónicamente, las anteriores son similares a las palabras utilizadas hace casi 30 años cuando se describió por vez primera la “aterosclerosis acelerada” en pacientes hemodializados.<sup>35</sup> Caemos en la cuenta de que la cuestión de las enfermedades cardiovascula-

res en los nefrópatas no es nueva ni de identificación reciente, simplemente no había atraído nuestra atención, y es hasta ahora —cuando la evidencia de la gravedad del problema es abrumadora— que queremos corregir esta situación, una situación de la que sabemos en realidad muy poco, y se nos presenta como un amplísimo horizonte en el cual hay que investigar, para posteriormente intervenir y brindar a estos pacientes la calidad de vida que se merecen.

Es necesaria mayor investigación en este campo, para poder afrontar los retos epidemiológicos que tendremos en el México del futuro mediato.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. *World Health Report 2002*. World Health Organization, 2002; 186-191.
2. Schoen FJ. El corazón. En: Cotran RS, Kumar V, Robbins SL. *Patología estructural y funcional*. 5a ed. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana, 1995: 573-580.
3. Pasternak RC, Braunwald E. Infarto agudo de miocardio. En: Isselbacher KJ, Braunwald E, Wilson JD, Martin JB, Fauci AS et al. *Harrison, Principios de medicina interna*. 13a ed. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana, 1994; 1229ss.
4. Wilson PWF, Culleton BF. Cardiovascular disease in the general population. Epidemiology of cardiovascular disease in the United States. *Am J Kidney Dis* 1998; 32 (5) [suppl 3]: S56-S65.
5. Secretaría de Salud. Anexo estadístico, informe de gobierno [serial online] 2001. Available from URL: <http://www.salud.gob.mx>
6. Braunwald E. Cardiovascular medicine at the turn of the millennium: Triumphs, concerns and opportunities. *N Engl J Med* 1997; 337: 1360-1369.
7. *Fact book fiscal year 1996*. Bethesda, MD: National Heart, Lung and Blood Institute, 1997.
8. Eggers PW. Health care financing review 2000; 22 (1): 1. [Serial Online] From: [URL:] <http://cms.hhs.gov/review/00fall/eggers.pdf>.
9. Coresh J, Longenecker JC, Miller III ER, Young HJ, Klag MJ. Epidemiology of cardiovascular risk factors in chronic renal disease. *J Am Soc Nephrol* 1998; 9: S24-S30.
10. Huysmans K, Lins RL, Daelemans R, Zachee P, De Broe ME. Hypertension and accelerated atherosclerosis in end-stage renal disease. *J Nephrol* 1998; 11 (4): 185-195.
11. Nishimura M, Uzu T, Fujii T, Kuroda S, Nakamura S et al. Cardiovascular complications in patients with primary aldosteronism. *Am J Kidney Dis* 1999; 33 (2): 261-266.
12. Lazarus JM, Bourgoignie JJ, Buckalew VM, Greene T, Levey AS et al. Modification of diet in renal disease study group: Achievement and safety of a low blood pressure goal in chronic renal disease. *Hypertension* 1997; 29: 641-650.
13. Perna AF, Castaldo P, Ingrosso D, De Santo NG. Homocysteine, a new cardiovascular risk factor, is also a powerful uremic toxin. *J Nephrol* 1999; 12 (4): 230-240.
14. Eckardt KU. Cardiovascular consequences of renal anaemia and erythropoietin therapy. [Abstract] *Nephrol Dial Transplant* 1999; 14 (5): 1317-1323.
15. Levin A, Ethier J, Carlisle E, Burgess E, Mendelsohn D et al. Anemia in renal insufficiency promotes left ventricular growth [Abstract]. *J Am Soc Nephrol* 1996; 7: 1391.
16. He J, Whelton PK. Elevated systolic blood pressure as a risk factor for cardiovascular and renal disease. *J Hypertens* 1999; 17 (2)[suppl]: S7-S13.
17. Bigazzi R, Bianchi S, Baldari D, Campese VM. Microalbuminuria predicts cardiovascular events and renal insufficiency in patients with essential hypertension. [Abstract] *J Hypertens* 1998; 16 (9): 1325-1333.
18. Foley RN, Parfrey PS, Sarnak MJ. Epidemiology of cardiovascular disease in chronic renal disease. *J Am Soc Nephrol* 1998; 9: S16-S23.
19. Culleton BF, Wilson PWF. Cardiovascular disease: risk factors, secular trends and therapeutic guidelines. *J Am Soc Nephrol* 1998; 9: S5-S15.
20. Meyer KB, Levey AS. Controlling the epidemic of cardiovascular disease in chronic renal disease: Report from the National Kidney Foundation task force on cardiovascular disease. *J Am Soc Nephrol* 1998; 9: S31-S42.
21. Parfrey PS, Foley RN. The clinical epidemiology of cardiac disease in chronic renal failure. *J Am Soc Nephrol* 1999; 10: 1606-1615.
22. Foley RN, Culleton BF, Parfrey PS, Harnett JD, Kent GM et al. Cardiac disease in diabetic end-stage renal disease. [Abstract] *Diabetologia* 1997; 40 (11): 1307-1312.
23. Zanchetti A, Stella A. Cardiovascular disease and the kidney: an epidemiologic overview. *J Cardiovasc Pharmacol* 1999; 33 [suppl 1]: S1-S6.
24. Hannoudouche T, Bouiller M, Caillard S. Absolute cardiovascular risk among nephrology patients (editorial) [Risque cardio-vasculaire absolu chez les malades en néphrologie]. [Abstract] *Nephrologie* 1998; 19 (4): 197-201.
25. United States Renal Data System: *USRDS Annual Report* 1997.
26. Anderson RJ, O'Brien M, MaWhinney S, Villanueva CB, Moritz TE et al. Renal failure predisposes patients to adverse outcomes after coronary artery bypass surgery. *Kidney Int* 1999; 55: 1057-1062.
27. Howell SJ, Sear YM, Yeates D, Goldacre M, Sear JW et al. Risk factors for cardiovascular death after elective surgery under general anaesthesia. [Abstract] *Br J Anaesth* 1998; 80 (1): 14-19.
28. Rady MY, Ryan T, Starr NJ. Early onset of acute pulmonary dysfunction after cardiovascular surgery: risk factors and clinical outcome. [Abstract] *Crit Care Med* 1997; 25 (11): 1831-1839.
29. Uzu T, Inoue T, Fujii T, Nakamura S, Inenaga T et al. Prevalence and predictors of renal artery stenosis in patients with myocardial infarction. *Am J Kidney Dis* 1997; 29 (5): 733-738.
30. Blacher J, Pannier B, Guerin AP, Marchais SJ, Safar NE. Carotid arterial stiffness as a predictor of cardiovascular and all-cause mortality in end-stage renal disease. [Abstract] *Hypertension* 1998; 32 (3): 570-574.
31. Pitt B, Zannad F, Remme WJ, Cody R, Castaigne A et al. The effect of spironolactone on morbidity and mortality in patients with severe heart failure. *N Engl J Med* 1999; 341 (10): 709.
32. Weber KT. Aldosterone and spironolactone in heart failure. [Editorial]. *N Engl J Med* 1999; 341: 753.
33. The Heart Outcomes Prevention Evaluation Study Investigators. Effects of an angiotensin-converting-enzyme inhibitor, ramipril, on cardiovascular events in high-risk patients. *N Engl J Med* 2000; 342 (3): 145.
34. Francis GS. ACE Inhibition in cardiovascular disease. *N Engl J Med* 2000; 342: 1.
35. Scribner B. Accelerated atherosclerosis in maintenance hemodialysis. *N Engl J Med* 1974; 290: 697-701.