

EPIDEMIOLOGIA

Enfermedad Renal Permanente en Puerto Rico, Tendencias de Morbilidad y Mortalidad 1970-1994.

ROSA PÉREZ PERDOMO, MD, MPH, PhD*; ERICK SUÁREZ PÉREZ, ACT, MS, PhD*;
RAFAEL BURGOS CALDERÓN, MD†; CARLOS A. MORELL RIVERA, MS*

Resumen. Para conocer las características y tendencia de la incidencia y mortalidad de la enfermedad renal permanente (ERP) en Puerto Rico, se realizó un análisis descriptivo de los datos de todos los pacientes tratados con diálisis entre 1970 a 1994 y reportados al Sistema de Datos Renales de Estados Unidos. Del total de 7,256 casos reportados, 61% fueron masculinos y 39% fueron femeninos. La diabetes (41.7%) y la glomerulonefritis (18.3%) fueron responsables del mayor número de casos seguido de problemas circulatorios (8.93%). La mayoría de los pacientes dependían de hemodiálisis (76%). La tasa de incidencia promedio por 1,000,000 en cada uno de los quinquenios fue la siguiente: 1975-1979, 48.5, 1984-1985, 137.5, 1985-1989, 221.1, y 1990-1994, 310.2. En todos los periodos el grupo de edad de mayor incidencia fue el de 65 años o más. La comparación

de la tasa de incidencia por quinquenio demostró que el riesgo relativo mayor (2.25) ocurrió entre 1980-1984 y 1990-1992. El análisis de regresión de Poisson demostró una tendencia significativa en el aumento de la incidencia aún ajustando por edad y sexo. La tasa cruda de mortalidad (por 100,000) por periodos de 5 años fue la siguiente: 1980-1984, 72.1, 1985-1989, 132.3, 1990-1992, 202.0. La tendencia en la mortalidad fue significativa para las variables predictoras período de tiempo, sexo y edad (Poisson). Se encontró un aumento sustancial en la incidencia y mortalidad de pacientes recibiendo tratamiento de diálisis, particularmente entre diabéticos, hombres y personas de edad avanzada. Las posibles explicaciones causales de estos hallazgos requieren estudios adicionales.
Palabras clave: enfermedad renal, diálisis, epidemiología

La incidencia y mortalidad reportada de enfermedad renal permanente (ERP) varía ampliamente a través del mundo (1). Entre 1977 y 1989 la incidencia de ERP en Estados Unidos ha aumentado en forma constante (2, 3,). Las tasas de incidencia atribuidas a diabetes e hipertensión han aumentado substancialmente más rápido que las tasas de incidencia atribuidas a otras causas mayores como la glomerulonefritis, enfermedad quística

y otras causas urológicas (1, 3, 4). Estudios realizados en Estados Unidos han evidenciado que la mortalidad de los pacientes recibiendo diálisis es mayor que en otras partes del mundo (5). Particularmente, se ha reportado un aumento en la mortalidad entre personas de 65 a 85 años de edad (6). Además, se ha reportado un mayor riesgo de mortalidad en pacientes diabéticos y en mujeres recibiendo diálisis peritoneal ó hemodiálisis (7).

En este estudio se describieron características y tendencias en la incidencia y mortalidad en pacientes bajo tratamiento de diálisis en Puerto Rico, por variables sociodemográficas y clínicas, durante los años de 1970-1994. Esto permitirá la comparación de estos hallazgos con resultados similares en otros países del mundo, con el fin de establecer diferencias y similitudes. Además, se podrán generar hipótesis relacionadas con posibles factores de riesgo que puedan estar contribuyendo en la incidencia y mortalidad de los puertorriqueños que reciben tratamiento de diálisis.

*Departamento de Bioestadística y Epidemiología, Escuela Graduada de Salud Pública, Recinto de Ciencias Médicas, Universidad de Puerto Rico

†Consejo Renal de Puerto Rico y Departamento de Medicina, Escuela de Medicina, Recinto de Ciencias Médicas Universidad de Puerto Rico

Dirigir correspondencia a: Dra. Rosa Pérez Perdomo, Departamento de Bioestadística y Epidemiología, Escuela Graduada de Salud Pública, Recinto de Ciencias Médicas, Universidad de Puerto Rico, Apartado Postal 365067 San Juan, PR 00936-5067.

Métodos

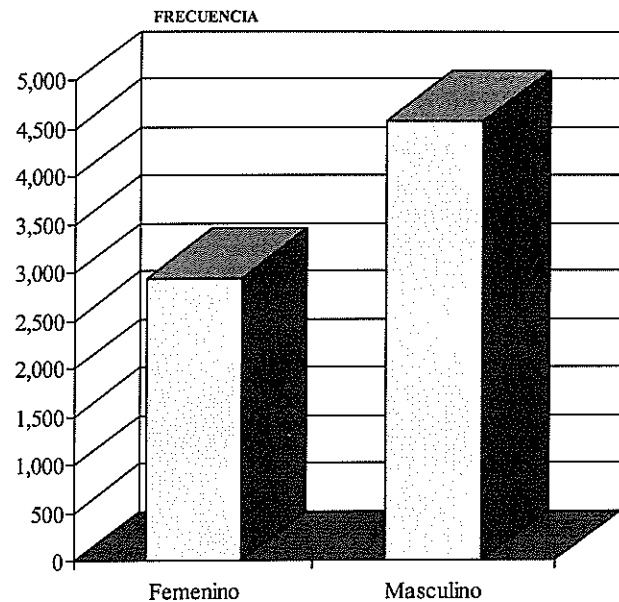
Se incluyeron para análisis todos los casos reportados por el Consejo Renal de Puerto Rico al sistema de datos renales (USRD), como recibiendo tratamiento de diálisis entre enero de 1970 y octubre de 1994. El sistema de datos renales de Estados Unidos (USDRD), recopila, analiza y disemina información relacionada con la ocurrencia y tratamiento de ERP en los 50 estados y Puerto Rico.

Se realizó un análisis descriptivo simple de la morbilidad y la mortalidad por períodos de 5 años (quinquenios) por tipo de condición, edad, sexo, raza, región de salud y tipo de tratamiento. Se calcularon tasas de mortalidad e incidencia cruda y ajustada por edad, sexo y período de tiempo (quinquenios). En las tasas por quinquenios se utilizó como denominador la población de Puerto Rico según el negociado del censo al primero de julio del año intermedio del quinquenio correspondiente. La distribución de casos por quinquenio fue la siguiente: 49, en 1970-1974, 459, en 1975-1979, 1,391, en 1980-1984, 2,405, en 1985-1989 y 3,223 en 1990-1992. Para este último período no se tenían disponibles los cinco años completos. Los casos reportados fueron agrupados en 14 categorías de acuerdo con el tipo de enfermedad y sus variantes. Para algunos cómputos se consideraron los casos de diabetes y todos los otros diagnósticos agrupados, dado el número menor de los otros diagnósticos comparados con los casos de diabetes. La clasificación de raza se hizo utilizando las 4 categorías mayores utilizadas por el USRD (indio nativo, negro, blanco, isleño del pacífico). Sin embargo, creemos que esta categorización no refleja la distribución étnica en Puerto Rico. Para el análisis de la tendencia de la incidencia y mortalidad por edad, sexo y período de tiempo se utilizó un modelo de regresión de Poisson (8). Para realizar el análisis y procesamiento de datos se utilizaron los paquetes de computación SAS (10) y GLIM (9), disponibles en el Recinto de Ciencias Médicas de la Universidad de Puerto Rico. Para evaluar la mortalidad de los pacientes una vez iniciado el tratamiento de diálisis se usó el método años-personas para calcular el denominador, expresado por 1,000 años-pacientes a riesgo. El cómputo se realizó en base al año calendario.

Resultados

Durante el período de enero 1970 a octubre de 1994, se reportaron 7,527 personas como recibiendo tratamiento de diálisis en Puerto Rico. De estas, 4,538 (60.9%), eran del sexo masculino y 2,944 (39.15%) eran del sexo femenino. En promedio la proporción de hombres fue 1.5 veces mayor que la de mujeres (gráfica 1).

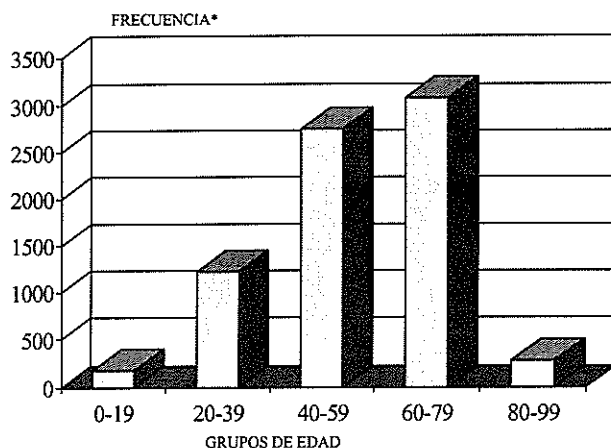
Gráfico 1. Usuarios de Diálisis por Sexo, Puerto Rico, enero de 1970 a octubre de 1994



Fuente: Sistema de datos renales (USRDS), Consejo Renal de Puerto Rico

La mediana de edad fue de 55 años, pero las edades de los pacientes atendidos fluctuaron desde menos de un año hasta los 93 años de edad. Un total de 44.74% de los casos eran mayor de 60 años y el intervalo de mayor frecuencia fue el de 60-79 años (41%) seguido por el grupo 40-59 (36%), (gráfica 2).

Gráfico 2. Usuarios de Diálisis por Grupos de Edad, Puerto Rico, enero 1970 a octubre 1994



*42 pacientes de diálisis a los que no se les pudo calcular la edad de entrada al sistema
Fuente: Sistema de datos renales (USRDS), Consejo Renal de Puerto Rico

El número de facilidades recibiendo pacientes de diálisis durante todo el periodo de estudio fue de 28, distribuidas en las 6 regiones de salud de Puerto Rico. Durante el período 1990-1994 se reportó el mayor número de usuarios

de diálisis, notándose una tendencia de aumento en el número de los usuarios a través de todos los periodos (tabla 1).

Tabla 1. Casos de diálisis por el período en que iniciaron diálisis, Puerto Rico, enero 1970 a octubre de 1994

| Período | Frecuencia | | Por ciento |
|-------------|------------|--------|------------|
| | Núm. | (%) | |
| 1970 - 1974 | 49 | 0.7 | |
| 1975 - 1979 | 459 | 6.1 | |
| 1980 - 1984 | 1,391 | 18.5 | |
| 1985 - 1989 | 2,405 | 32.0 | |
| 1990 - 1994 | 3,223 | 42.8 | |
| Total | 7,527 | 100.0% | |

Fuente: Sistema de Datos Renales (USRDS), Consejo Renal de Puerto Rico.

Tabla 2. Casos en tratamiento de diálisis por tipo de diagnóstico, Puerto Rico, enero 1970 a octubre de 1994

| Diagnóstico | Frecuencia | Por ciento |
|---|------------|------------|
| Diabetes | 3,139 | 41.70 |
| Glomerulonefritis, Nefritis y Pielonefritis | 1,379 | 18.32 |
| Desconocido o sin información | 811 | 17.13 |
| Problemas circulatorios | 672 | 8.93 |
| Hipertensión | 550 | 7.31 |
| Enfermedades obstructivas | 218 | 2.90 |
| Relacionados a problemas Genéticos | 135 | 1.79 |
| Esclerosis | 84 | 1.12 |
| Cáncer | 34 | 0.45 |
| Relacionados a síndromes | 14 | 0.19 |
| Cálculos | 9 | 0.12 |
| Relacionados a las drogas | 4 | 0.05 |
| Total | 7,527 | 100.0% |

Fuente: Sistema de Datos Renales (USRDS), Consejo Renal de Puerto Rico

La región Metropolitana ofreció la mayor proporción de los servicios de diálisis (27.6%) seguidos por la región sur (18.8%). La diabetes fue la causa primaria para recibir tratamiento de diálisis (41.7%) seguida por glomerulonefritis (18.3%), (tabla 2).

En el quinquenio 1980-84 predominaban las enfermedades no diabéticas, sin embargo, a partir del quinquenio de 1985-89 se empieza a notar un incremento en los casos de diabetes siendo en el último período (1990-1994) en el que los pacientes diabéticos aumentan substancialmente sobrepasando todas las otras enfermedades agrupadas. El porcentaje de cambio en la tasa de incidencia entre los diabéticos por grupos de edad entre el quinquenio de 1980 - 1984 y el quinquenio de 1990 - 1994 se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Porcentaje de cambio en la incidencia de Enfermedad Renal Permanente (ERP) entre los Diabéticos por grupos de edad, 1980-1984 vs 1990-1994

| Grupos de edad | Períodos | | | | Por ciento de cambio (%) |
|----------------|-----------|------|-----------|------|--------------------------|
| | 1980-1984 | | 1990-1994 | | |
| | Núm. | (%) | Núm. | (%) | |
| 20-39 | 26 | 11.4 | 101 | 44.5 | +33.10 |
| 40-64 | 220 | 12.5 | 944 | 53.5 | +41.00 |
| 65-79 | 106 | 12.6 | 448 | 53.3 | +40.40 |
| >80 | 38 | 13.0 | 170 | 58.2 | +45.00 |

Fuente: Sistema de Datos Renales (USRDS), Consejo Renal de Puerto Rico

Al analizar el comportamiento de otras causas principales como glomerulonefritis e hipertensión se observó que aunque ambas aumentan a través del tiempo, el porcentaje de incremento de glomerulonefritis empieza a disminuir en el quinquenio de 1985 a 1989 al compararlo con el período de 1980 a 1984. La mayoría

Tabla 4. Casos de diálisis por modalidad de tratamiento de los usuarios, Puerto Rico, enero 1970 a octubre de 1994

| Modalidad de diálisis | Frecuencia | Por ciento |
|--|------------|------------|
| Hemodiálisis | 5,705 | 76.1 |
| Diálisis peritoneal ambulatoria continua | 477 | 6.3 |
| Diálisis peritoneal intermitente | 120 | 1.6 |
| Diálisis peritoneal cíclica continua | 61 | 0.8 |
| No registrado | 1,164 | 15.2 |
| Total | 7,527 | 100.0% |

Fuente: Consejo Renal de Puerto Rico, Sistema de Datos Renales (USRDS)

de los pacientes tratados con ERP fueron reportados como de raza blanca 73.4% seguidos por la raza negra con un 17%. Las modalidades de tratamiento que predominaron en todo el período fueron hemodiálisis 76.% y diálisis peritoneal continua 6.3% (Tabla 4).

Morbilidad

La tasa cruda de incidencia (por 1,000,000 hab) por período fue la siguiente: 48.5 en 1975-79, 137.4 en 1980-84, 221.1 en 1985-89 y 310.0 en 1990-92. El análisis comparativo de la incidencia de ERP entre quinquenios demuestra un aumento considerable en el número de casos. El riesgo relativo (RR) entre el período de 1990-1992 en comparación con el 1980-1984 fue de 2.25, es decir, existe 2.25 veces mayor riesgo de casos de ERP en diálisis en 1990-1992 que en el 1980-1984 (Tabla 5). La tendencia y magnitud de este aumento en la incidencia por grupos de edad y sexo demostró que el RR es mayor

en el grupo de edad 65 años ó más en todos los períodos (Tabla 6). Al comparar el riesgo relativo entre periodos por grupo de edad y sexo se encontró que el mismo aumenta con relación al período de referencia (1980 -

aumento en mortalidad se evidencia en todos los grupos de edad (Gráfica 3).

La tasa de mortalidad por quinquenio expresada por 1,000 años-personas a riesgo demostró lo siguiente: en

Tabla 5. Incidencia y riesgo relativo por período según el grupo de edad y sexo, Puerto Rico, enero 1984 a diciembre de 1992

| Período | Masculino | | | | | |
|---------|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|-----------------|
| | Edad 20-44 | | Edad 45-64 | | Edad > 65 | |
| | Incidencia | Riesgo relativo | Incidencia | Riesgo relativo | Incidencia | Riesgo relativo |
| 1980-84 | 8.59 | referencia | 27.90 | referencia | 39.01 | referencia |
| 1985-89 | 12.18 | 1.42 | 45.67 | 1.64 | 67.55 | 1.73 |
| 1990-92 | 13.89 | 1.62 | 63.32 | 2.27 | 85.75 | 2.20 |
| Período | Feminino | | | | | |
| | Edad 20-44 | | Edad 45-64 | | Edad > 65 | |
| | Incidencia | Riesgo relativo | Incidencia | Riesgo relativo | Incidencia | Riesgo relativo |
| 1980-84 | 4.22 | referencia | 16.67 | referencia | 20.50 | referencia |
| 1985-89 | 6.24 | 1.48 | 24.00 | 1.44 | 36.35 | 1.77 |
| 1990-92 | 7.66 | 1.82 | 37.71 | 2.26 | 62.70 | 3.06 |

RR= Riesgo Relativo entre periodos por edad usando como referencia el período 1980-84

Fuente: Sistema de Datos Renales (USRDS), Consejo Renal de Puerto Rico.

1984) en todos los grupos de edad y en ambos sexos. El riesgo relativo mayor ocurrió en el periodo 1990-1992 en el grupo de 65 años ó más, tanto en hombres (2.20) como en mujeres (3.06) (Tabla 5).

La significancia de la tendencia para los distintos grupos de edad se determinó a través del modelo de regresión de Poisson. El modelo demostró una tendencia de aumento significativa ($P < 0.05$). Cuando ajustamos por sexo en los diferentes grupos de edad hubo significancia para las variables predictoras período de tiempo y sexo (< 0.05) en todos los grupos de edad.

Mortalidad

A octubre de 1994 se habían reportado 4,302 (57%) defunciones, entre las cuales, 61% de las defunciones ocurrieron en el sexo masculino y 38.6% en el sexo femenino. Las defunciones entre diabéticos y otros diagnósticos agrupados evidencian que la mayor mortalidad ocurrió en la región de salud metropolitana de San Juan (Tabla 6). Entre los diabéticos ocurrió un 57% del total de las defunciones.

La tasa cruda de mortalidad (por 100,000 hab.) fue la siguiente: 7.21, en 1980-1984, 13.23, en 1985-1989, y 20.20, en 1990-1992. El mayor aumento ocurre entre el período de 1980-1984 y el 1990-1992 siendo de 2.80 (Tabla 7), es decir, en promedio por cada 2.80 defunciones en 1990-1992 ocurrió una defunción en 1980-84. Este

Tabla 6. Defunciones ocurridas en los pacientes bajo tratamiento de diálisis por región de salud, Puerto Rico, enero 1989 a octubre de 1994

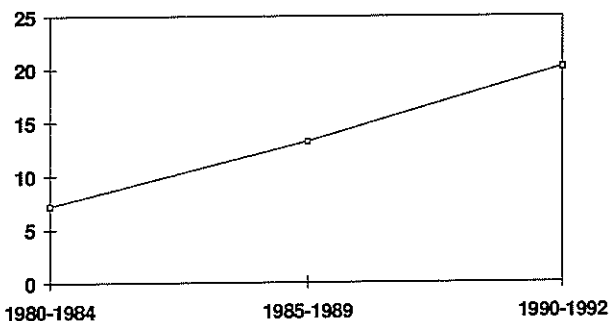
| Regiones de salud | Defunciones* | |
|---------------------|--------------|--------|
| | Num. | (%) |
| Metro (N=2,008) | 1,174 | 27.94 |
| Sur (N=1,370) | 833 | 19.82 |
| Oeste (N=1,175) | 685 | 16.30 |
| Este (N=948) | 549 | 13.07 |
| Noroeste (N=977) | 531 | 12.64 |
| Norte (N=814) | 430 | 10.23 |
| Total | 4,202 | 100.0% |

*100 Casos no reportaron región de salud

Fuente: Sistema de Datos Renales (USRDS), Consejo Renal de Puerto Rico.

el quinquenio 1980-1984 la tasa fue de 200, en el 1985-1989 fue de 215 y en el quinquenio 1990-1994 se observa una reducción a 190 por 1,000 años-personas. El análisis de la mortalidad usando el modelo de Poisson para tres grupos de edad demostró una tendencia de aumento significativa ($p < 0.05$) por periodo ajustando por sexo. Fue necesario estudiar tres modelos debido a la interacción entre periodo y edad. El riesgo relativo (RR)

Grafico 3. Tasa de Mortalidad Anual Promedio de Pacientes de Diálisis, Puerto Rico, enero de 1980 a diciembre 1992



| Período | Mortalidad promedio | Riesgo Relativo referencia |
|-----------|---------------------|----------------------------|
| 1980-1984 | 7.21 | 1.83 |
| 1985-1989 | 13.23 | 2.80 |
| 1990-1992 | 20.20 | |

^ Mortalidad por 100,000
** En el quinquenio de 1975-1979 no hubo muertes reportadas

Fuente: Consejo Renal de Puerto Rico, Sistema de Datos Renales (USRDS)

de fallecer en pacientes de diálisis en el grupo de edad de 20-44 en los periodos 1985-1989 vs 1980-1984, ajustando por sexo fue de 1.98 (95% IC: 1.54-2.55). En el grupo de edad 45-64 años el RR fue de 1.55 (95% IC: 1.35-1.785). En el grupo de 65> el RR fue de 1.96 (95% IC: 1.72-2.25).

Tabla 7. Mortalidad y riesgo relativo por período, Puerto Rico, enero 1975 a diciembre de 1992

| Período | Mortalidad* | Riesgo relativo** |
|-----------|-------------|-------------------|
| 1980-1984 | 7.21 | referencia |
| 1985-1989 | 13.23 | 1.83 |
| 1990-1992 | 20.20 | 2.80 |

* Tasa de mortalidad x 100,000 personas

**RR=Riesgo Relativo usando como referencia el periodo 1980-1984

Fuente: Sistema de Datos Renales (USRDS), Consejo Renal de Puerto Rico

Discusión

Dos tendencias significativas fueron encontradas en este análisis, primero, durante los últimos 15 años la incidencia de pacientes con ERP recibiendo tratamiento de diálisis en Puerto Rico ha tenido un aumento constante, principalmente en los grupos de edad mayores de 45 años y en los diabéticos, esto ocurre tanto en el sexo masculino como en el sexo femenino. De particular interés es el hecho de que el grupo mayor de 65 años de edad muestra el aumento más dramático en la incidencia constituyendo la gran mayoría de pacientes recibiendo tratamiento de diálisis, hecho reportado en E.U. y otros países (USRDS). La tasa de incidencia no ajustada para el período 1990-

92 fue de 310 por 1,000,000 hab. En Estados Unidos para el año 1990, la tasa no ajustada fue de 169, siendo la de Puerto Rico 1.8 veces mayor (1, 3). Varias razones podrían especularse para explicar este aumento en la incidencia entre los que podemos mencionar las siguientes: aumento verdadero en el número de casos de ERP debido a una mayor población de edad avanzada incluyendo diabéticos, mayor accesibilidad a los servicios de salud y liberalización de los criterios para recibir tratamiento de diálisis entre otros. Sin embargo, no se tienen datos que corroboren estas sugerencias.

La causa primaria para el uso de diálisis fue diabetes, seguido de glomerulonefritis, mientras que en E.U. la segunda causa es hipertensión. El hecho de que un 41% de los casos reportados son diabéticos es un factor de gran relevancia que podría explicar, en parte el aumento en la incidencia general y la mayor mortalidad de los casos en general. En Estados Unidos en 1995, un 36% de los casos reportados eran, diabéticos. Estudios realizados en Italia reportan un 13% de nefropatías diabéticas (12), mientras que en Australia se ha reportado un 14% (13).

La mayor proporción de los casos se atendieron en la región metropolitana de salud seguidos por la región de Ponce, hecho que podría explicarse por el mayor número de centros en estas áreas. En Puerto Rico al igual que en Estados Unidos y otros países la mayor parte de los pacientes es tratado con hemodiálisis (76%) y la proporción de hombres recibiendo tratamiento de diálisis es mayor que en mujeres aunque esta diferencia se está haciendo menor. Se encontró que la mortalidad por ERP en la población general, ha aumentado en todos los grupos de edad, ajustando por sexo, siendo el aumento más dramático en las personas de edad avanzada. Estos resultados en personas de mayor edad, son consistentes con estudios en otros países y se ha explicado por la presencia de enfermedades comórbidas ó por un aumento en ERP no tratada (11, 14), desafortunadamente en la información que se tuvo disponible no se pudieron obtener estos datos. Sin embargo, al analizar la mortalidad una vez las personas están en tratamiento de diálisis (expresadas en 1,000 años-personas) se encuentra que durante el quinquenio 1985-1989 hubo un aumento con relación al quinquenio 1980-1984 pero disminuye en el quinquenio 1990-1994 sugiriendo que los pacientes en este último quinquenio pueden haber aumentado su tiempo de sobrevivencia.

Este estudio evidencia que durante los pasados años la incidencia y mortalidad de ERP en Puerto Rico, principalmente entre los pacientes diabéticos y la población mayor de 65 años han aumentado. Sin embargo, parece notarse una disminución en el número de casos de diálisis relacionados con condiciones renales. Se espera

que estos hallazgos provean a los profesionales de salud con la información necesaria para orientar esfuerzos dirigidos hacia mejorar el cuidado del paciente con ERP. La utilización de los datos del Sistema de Vigilancia de Enfermedad Renal, resultó un medio eficiente y relativamente poco costoso para describir la epidemiología de la ERP en la población puertorriqueña. Las explicaciones causales de estos hallazgos requieren estudios adicionales.

Abstract

To describe the characteristics and trends of the incidence and mortality of End-Stage Renal Diseases (ESRD) in Puerto Rico, a descriptive analysis of the data of all patients treated with dialysis between 1970 through 1994 was conducted. A total of 7,256 patients received dialysis treatment for ESRD in Puerto Rico. Of these, 61% were males and 39% were females. Diabetes (41.7%) and glomerulonephritis (18.3%) accounted for the largest number of cases followed by circulatory problems (8.3%). Hemodialysis was the predominant treatment modality (76%). The incidence trend was significant for the predictor variable period of time after adjusting by age and gender (Poisson). The mortality trend was significant for the predictor variables, period of time, gender and age (Poisson). A substantial increment in the incidence and mortality of persons receiving dialysis was found, particularly in the diabetics, males and elderly persons. The causal explanations of these findings requires further study.

Reconocimiento

Este estudio fue financiado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Los autores agradecen a la Srta. María Rodríguez y al Sr. Rafael Burgos, del Consejo Renal de Puerto Rico, por la valiosa ayuda ofrecida en la obtención de los datos.

Referencias

1. Agodoa L Y, Eggers P W. Renal replacement therapy in the United States: data from United States Renal Data System. *Am J Kidney Dis* 1995; 25:119 -133.
2. Mclellan W. Hypertensive end - stage renal disease in blacks: the role of end - stage renal disease surveillance. *Am J Kidney Dis* 1993; 21:25-30.
3. United States Renal Data System. *USRDS 1993 Annual Data Report*. Bethesda, MD, The National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Disease. February 1993.
4. Blagg C R. The U.S. Renal Data System and the Case - Mix Severity Study. *Am J Kidney Dis* 1993; 21: 106-108.
5. Held P J, Brunner F, Odaka M, et al. Five Year survival for end stage renal disease patients in the United States, Europe and Japan, 1982 to 1987. *Am J Kidney Dis* 1990 ; 15 : 451 - 457.
6. Latos D L. Chronic dialysis in patients over age 65. *J Am Soc Nephrol* ; 1996; 7: 637 - 646.
7. Bioemergen W E, Port F K, Mauger E A, Woche P A. A comparison of cause of death between patients treated with hemodialysis and peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol* 1995;6: 184 - 191.
8. Kleinbaum Kupper L, Muller K. *Applied regression analysis and other multivariable methods*. USA, Duxbury Press. 1988.
9. GLIM4, *The Statistical System for Generalized Linear Interactive Modelling, Release 4 Manual*. Clarendon Press, Oxford 1993.
10. SAS System. SAS Institute Inc., Release 6.08. Cary, NC. 1989.
11. Mclellan W, Soucie M. Facility mortality rates for new end-stage renal disease patients: implications for quality Improvement. *Am J Kidney Dis* 1994; 24:280 - 289 .
12. Lupo A, Tarchini, R, Cancarini G, et al. Long term outcome in continuous ambulatory Peritoneal dialysis : a 10 - year survey by the Italian Cooperative Peritoneal Dialysis Study Group. *Am J Kidney Dis* 1994;24 : 826 - 837.
13. Disney A P. Demography and survival of patients receiving treatment for chronic renal failure in Australia and New Zealand Report on dialysis and renal transplantation treatment from the Australia and New Zealand Dialysis and Transplant Registry. *Am J Kidney Dis* 1995;25:165-175.
14. Iseki K, Nishime K, Uehara, H, et al. Effects of renal disease and comorbid conditions on survival in chronic dialysis patients. *Nephron* 1994;68: 80 - 86.