



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**SUBDIRECCIÓN GENERAL MÉDICA**

**CENTRO MÉDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE ISSSTE**

**“INVESTIGACIÓN DE LOS NIVELES SÉRICOS DE CALCIO,  
FÓSFORO Y DEL PRODUCTO CALCIO-FÓSFORO EN  
PACIENTES CON HEMODIÁLISIS CRÓNICA EN LOS  
HOSPITALES DEL ISSSTE DE LA ZONA METROPOLITANA”**

**TESIS DE POSTGRADO**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:**

**NEFROLOGÍA**

**PRESENTA**

**DR. LUIS BUSTOS RUIZ**

**ASESOR DE TESIS:**

**DR. JUVENAL TORRES PASTRANA**



**MÉXICO, D. F.**

**2006**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Esta tesis fue realizada bajo la dirección del consejo particular indicado, ha sido aprobada por el comité revisor de tesis de postgrado de la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO y aceptada como requisito para la obtención del grado de especialista en:

# **NEFROLOGÍA**

**ASESOR:**

**DR. JUVENAL TORRES PASTRANA  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE NEFROLOGÍA**

**REVISOR:**

**DRA. ALMA VERGARA**

**DRA. MARCELA GONZÁLEZ DE COSSÍO ORTIZ  
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**

## **AGREDECIMIENTOS**

**AL. DR. JUVENAL TORRES PASTRANA**

**Profesor Titular del Curso Universitario de Nefrología del CMN 20 de  
Noviembre ISSSTE**

**DRA. DIANA MALDONADO TAPIA**

**Medico Adscrito del Servicio de Hemodiálisis del CMN 20 de  
Noviembre ISSSTE**

**DR. MANUEL MANRRIQUE NÁJERA**

**Jefe del Servicio de Hemodiálisis del CMN 20 del Noviembre ISSSTE**

**DR. ROGELIO BARAJAS ARCEGA**

**Jefe del Servicio de Nefrología del CMN 20 del Noviembre ISSSTE**

**Dr. JULIO KAJI**

**Jefe del Servicio de Nefrología del Hospital Regional 1º de Octubre  
ISSSTE**

**DRA. LETICIA LÓPEZ GONZÁLEZ**

**Médico Adscrito al Servicio de Nefrología del CMN 20 de Noviembre  
ISSSTE**

## **DEDICATORIAS**

**A DIOS NUESTRO SEÑOR TODO PODEROSO POR PERMITIR LA EXISTENCIA DE ESTOS GRANDES MOMENTOS DE FELICIDAD.**

**A MI HERMOSA ESPOSA POR SU APOYO INCONDICIONAL, AMOR Y COMPRENSIÓN A LA QUE AMO CADA DÍA MÁS Y PIDO A DIOS QUE AME CADA DÍA MÁS POR QUE ES UNA MUJER EXTRAORDINARIA.**

**A MI HERMOSA HIJA YULIANA DARINKA LA CUAL HA TRAIIDO MAYOR ALEGRIA A NUESTRAS VIDAS.**

**A MIS PADRES, EN ESPECIAL A MI PADRE PEDRO BUSTOS C. POR ENSEÑARME LOS VALORES DE LA VIDA Y POR SU APOYO Y COMPRENSIÓN.**

**A MIS HERMANOS POR SU APOYO INCONDICIONAL.**

**A MIS MAESTROS POR SU ENSEÑANZA DE ESTOS 3 AÑOS EN ESPECIAL AL DR. JUVENAL TORRES PASTRANA.**

**A MIS COMPAÑEROS DE ESPECIALIDAD Y DE LAS OTRAS ESPECIALIDADES.**

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	<b>4</b>
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>6</b>
<b>CONSIDERACIONES ÉTICAS</b>	<b>7</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>8</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>14</b>
<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>16</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>17</b>

## RESUMEN

### INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica terminal (ERCT) es un padecimiento catastrófico y es un importante factor de riesgo para la morbilidad y mortalidad cardiovascular. Los niveles séricos de fósforo (P)  $>6.2\text{mg/dl}$  están relacionados con un incremento de la HAS, circulación hiperdinámica, gasto cardíaco aumentado e incremento en la mortalidad cardiovascular en un 52%. También el CaxP  $> 55\text{mg}^2/\text{dl}^2$  está relacionado con el incremento de la morbi-mortalidad cardiovascular.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se revisaron los expedientes clínicos de 229 pacientes de las unidades de hemodiálisis (HD) del ISSSTE de la zona metropolitana del 01 de enero del 2003 al 31 de diciembre del 2005.

Análisis estadístico: se utilizó el riesgo relativo con IC 95% para estimar el riesgo de desarrollar crisis hipertensiva, ICC, EVC, IAM y muerte cardiovascular de acuerdo a los niveles séricos de P, CaxP. También se utilizó el método de regresión lineal para establecer una correlación entre el P y el CaxP con un IC 95%.

### RESULTADOS

De los 229 pacientes, 137 fueron del sexo masculino (60%) y 92 mujeres (40%), edades de 7 a 87 años con una mediana de 50 años y una desviación estándar de  $\pm 16.7$  años

Crisis Hipertensiva: CaxP  $<40\text{mg}^2/\text{dl}^2$  RR 0.2320 95% IC =0.058 A 0.9185

CaxP 41.51 RR 0.8189 95% IC 95% =0.3498 A 1.9170. 51-55 $\text{mg}^2/\text{dl}^2$  RR 1.3232 95% IC =0.4781 A 3.6622, CaxP , 56-65 RR. 1.0474 95% IC =0.4846 a 2.2632, CaxP 66-75 $\text{mg}^2/\text{dl}^2$  RR 0.8184, 95% IC =0.3918 A 1.7095, CaxP  $>75\text{mg}^2/\text{dl}^2$  RR 1.9125 95% IC = 1.1339 A 3.2285

Se encontró que el producto CaxP como factor de riesgo para desarrollar ICC. En el grupo de  $> 40 \text{mg}^2/\text{dl}^2$  RR de 0.2118, 95% IC =0.0295 a 1.5225, en el grupo de 56 a 65  $\text{mg}^2/\text{dl}^2$  RR 1.3267 95% IC =0.4868 A 3.6155, en el grupo de 65 a 75  $\text{mg}^2/\text{dl}^2$  RR de 0.8655 95% IC =0.3116 a 2.4016, en el grupo de  $< 75 \text{mg}^2/\text{dl}^2$  RR de 2.4754 95% IC =1.1650 a 5.2598.

CaxP como factor de riesgo para desarrollar EVC en el grupo de  $>40 \text{mg}^2/\text{dl}^2$  RR de 0.4060 95% IC =0.0544 a 3.0322 en el grupo de 56 a 65 $\text{mg}^2/\text{dl}^2$  RR 0.5528 95% IC =0.0745 a 4.0992, en el grupo de 66 a 75 $\text{mg}^2/\text{dl}^2$  RR de 1.2977 95% IC =0.3730 a 2.4.5152 en el grupo de  $>75\text{mg}^2/\text{dl}^2$  RR de 1.7954 95% IC =0.6253 a 5.1546.

Se encontró que el CaxP como RR Para desarrollar IAM con un CaxP  $<40\text{mg}^2/\text{dl}^2$  tiene un RR de 0.2073 con UC 95% IC de 0.0525 a 0.8721, CaxP  $>75\text{mg}^2/\text{dl}^2$  RR 2.7432 con un 95% IC de 1.6719 a 4.5094

CaxP como factor de riesgo para muerte en HD con CaxP  $<40 \text{mg}^2/\text{dl}^2$  RR 0.2436 95% IC =0.0337 a 1.761, CaxP de 56 a 65 $\text{mg}^2/\text{dl}^2$  RR 1.1056 95% IC =0.3464 a 3.5282, en el grupo del CaxP 66 a 75 $\text{mg}^2/\text{dl}^2$  RR 2.3041 95% IC =1.0246 a 5.1812. En el grupo del CaxP $>75\text{mg}^2/\text{dl}^2$  RR 2.3041 95% IC =1.0246 a 5. 1812

### CONCLUSIÓN

Se encontró una clara relación del incremento del P y el producto CaxP con el riesgo de presentar crisis hipertensiva, ICC, EVC, IAM y muerte cardiovascular.

## SUMMARY

### INTRODUCTION

The chronic renal disease finishes (ESRD) is a catastrophic suffering and is an important factor of risk for the morbidity and mortality related to the increase of the independent cardiovascular risk of the substitute treatment of the renal function the sericos phosphorus levels (p) 6.2mg/dl this related to an increase of there are it, hiperdinamica Circulation, cost cardiac increased and cardiovascular mortality in a 52% like the CaxP 55mg/dl this related to the increase of cardiovascular morbi-mortality.

### MATERIALS AND METHODS

The clinical files of 229 patients of the units of HD of the ISSSTE of the metropolitan zone of the 01 of January from the 2003 to the 31 of December of the 2005 were reviewed. Statistical analysis: I am used the relative risk with IC 95% to consider the risk of developing Hypertensive Crisis, ICC, EVC, IAM and cardiovascular death according to the serum levels of P, CaxP, also I am used the method of linear regression to establish a correlation between the P and the CaxP with an IC 95%.

### RESULTS

Of the 229 patient 137 of masculine sex (60%) and 92 women (40%), ages of 7 to 87 years with medium of a 50 years and one standard deviation of + - 16,7 years Hypertensive Crisis. CaxP 40mg2/dl2 RR of 0,2118, 95% IC = 0,0295 to 1,5225, in the Group of 56 to 65mg2/dl2 RR 1,3267 95% IC = 0,4868 To 3,6155, in the Group of 65 to 75mg2/dl2 RR of 0,8655 95% IC = 0,3116 to 2,4016, in the Group of 40mg2/dl2 RR of 0,4060 95% IC = 0,0544 to 3,0322 in the group of 56 to 65mg2/dl2 RR 0,5528 95% IC = 0,0745 to 4,0992, in the Group of 66 to 75mg2/dl2 RR of 1,2977 95% IC = 0,3730 to 2.4.5152 in the Group of 75mg2/dl2 RR of 1,7954 95% IC = 0,6253 to 5.1546. Was that the CaxP like RR to develop to IAM with a CaxP 75mg2/dl2 RR 2,7432 with a 95% IC from 1,6719 to 4,5094 CaxP like factor of risk for death in HD with CaxP 75mg2/dl2 RR 2,3041 95% IC = 1,0246 to 5. 1812.

### CONCLUSION

Was a clear relation of the increase of the P and the CaxP products with the risk of presenting Hypertensive Crisis, ICC, EVC, IAM and cardiovascular Death.



## INTRODUCCIÓN

La hemodiálisis adecuada u óptima es aquella que elimina las manifestaciones urémicas y rehabilita totalmente al paciente. El entendimiento de la hemodiálisis adecuada está descrito en datos respaldados desde los inicios del mantenimiento de la hemodiálisis para el tratamiento de la enfermedad renal terminal. El mantenimiento de la hemostasis y el equilibrio de los líquidos y la eliminación de toxinas generadas por el catabolismo de las dietas proteicas y otras fuentes son las principales funciones de los riñones. La acumulación de toxinas resulta en las manifestaciones del síndrome urémico. El enfoque multifactorial de una hemodiálisis adecuada abarca principalmente:

- a) Optimización de la dosis de diálisis: adecuada depuración de solutos, fósforo y calcio.
- b) Control del balance hidrosalino: preservando la estabilidad cardiovascular.
- c) Control de la tensión arterial.
- d) Adecuada ingestión de nutrientes.
- e) Corrección de la anemia.
- f) Apoyo psicosocial.

## ANTECEDENTES

La enfermedad renal crónica ha sido calificada como un padecimiento catastrófico y es un importante factor de riesgo para la morbilidad y mortalidad, la progresión de la enfermedad renal crónica a nivel mundial está en clara relación con el incremento del número de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (1). Aproximadamente el 6-11% de la población adulta presentan algún grado de enfermedad renal crónica y un gran número de estos pacientes progresan a enfermedad renal crónica terminal (2). Estos pacientes con insuficiencia renal crónica terminal son más propensos a un incremento de riesgo cardiovascular no obstante el tratamiento sustitutivo de la función renal (3).

Existe un riesgo independiente asociado entre la disminución de la función en la enfermedad renal crónica y el incremento del riesgo de eventos cardiovasculares, el cual quedó demostrado en un corte de aproximadamente 1,000,000 de pacientes, por lo que es considerada una emergencia en el siglo XXI. Existen más de 1,000,000 de pacientes con insuficiencia renal crónica terminal en tratamiento sustitutivo de la función renal y en el 2010 más de 2,000,000 de personas requerirán tratamiento sustitutivo con diálisis; En E.U. existen 11,000,000. de personas con ERC en etapa 1-2, y de 8 millones en etapa 3-4 y aproximadamente 450,000 en tratamiento sustitutivo de la función renal (4,5). La alta incidencia de tradicionales factores de riesgo como son la edad, hipertensión arterial sistémica, dislipidemia y diabetes mellitus tipo 2, en combinación con otros factores de riesgo específicos como la hipoalbuminemia, anemia, metabolismo anormal del calcio-fósforo, volumen del líquido extracelular, balance hidroelectrolítico, uremia, estrés oxidativo, inflamación y disfunción endotelial potencial, promueven la aterosclerosis y las calcificaciones vasculares incrementando la morbi-mortalidad. La ERCT es la mayor determinante para el desarrollo de aterosclerosis severa, enfermedad isquémica y muerte cardiovascular (6,7,8,9). El riesgo cardiovascular y la mortalidad cardiovascular es sustancialmente más elevado en los pacientes con ERCT y en tratamiento sustitutivo de la función renal siendo 10 veces más alta comparado con la población general (rango 2.5-17) (10).

La importancia del control del fósforo sérico tanto en la prevención como en el manejo del hiperparatiroidismo secundario ha sido ampliamente demostrada en estudios in vitro e in vivo en humanos. Reportes recientes ligan a la hiperfosfatemia con un aumento en la mortalidad en los pacientes en diálisis peritoneal. Niveles del fósforo por arriba de 2 mg/dl del nivel sérico normal, inducen calcificaciones cardiovasculares en pacientes con diabetes y sin ella; el riesgo de calcificaciones cardiovasculares en diabéticos es del 90% y del 40% en no diabéticos (11). Niveles séricos iguales o mayores de 5.5mg/dl se asocian con un 52% de elevación en la mortalidad cardiovascular en comparación con pacientes con menores niveles de fósforo. Block y cols. demostraron que el fósforo > 6.5mg/dl y  $CaxP > 72mg^2/dl^2$  se asociaron con elevación en la mortalidad del 18 al 34% comparado con el grupo control (fósforo 4.4 a 5.5mg/dl y  $CaxP$  43-52  $mg^2/dl^2$ ).

El manejo convencional de hiperfosfatemia y/o el hiperparatiroidismo secundario en pacientes con diálisis se basa en dieta con restricción de fósforo, diálisis adecuada, quelantes que contengan calcio y en ocasiones aluminio, así como análogos de vitamina D. El uso de aluminio se reconoce como un fármaco con potenciales efectos tóxicos. Las sales de calcio son igualmente efectivas como quelantes que el aluminio, pero no se encuentran exentos de efectos secundarios, siendo los más representativos las calcificaciones metastásicas. Debido a lo anterior es necesario diseñar nuevos fármacos sin efectos secundarios.

El objetivo del presente estudio es conocer las repercusiones generales de la alteración del Calcio, Fósforo y del producto Calcio-Fósforo en los pacientes sometidos a terapia sustitutiva de la función renal en particular los pacientes en hemodiálisis. Como objetivos secundarios se determinarán los niveles de fósforo, calcio y el producto  $CaxP$ , se evaluará el efecto sobre la morbilidad para determinar los índices de mortalidad.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Es un estudio retrospectivo, descriptivo, observacional y longitudinal que se realizó en los pacientes con tratamiento sustitutivo de la función renal en las unidades de hemodiálisis de los hospitales del ISSSTE de la zona metropolitana, del 01 de enero del 2003 al 31 de diciembre del 2005. La selección de los pacientes fue en forma computarizada en el archivo clínico del hospital y posteriormente se revisó cada expediente clínico para la evaluación de las variables de estudio y generales. Se evaluaron los exámenes de laboratorio, BHC, QS, ES, PFH, perfil mineral, producto CaxP, las causas de ingreso hospitalario y las causas de mortalidad en 1 año.

Los criterios de inclusión fueron todos los pacientes que se encontraran en las unidades de HD del ISSSTE de la zona metropolitana, derechohabientes y con estancia en hemodiálisis de 1 año como mínimo, los criterios de exclusión fueron los paciente de reciente inclusión a HD, no derechohabientes, pacientes con falla renal aguda y pacientes postransplantados y los criterios de eliminación fueron los pacientes transferidos a su hospital de origen o paciente finados.

Análisis estadístico: Se empleo estadística descriptiva y los valores se expresan en media y desviación estándar. Se utilizó el riesgo relativo (RR) con un intervalo de confianza del 95% (95% IC) para estimar el riesgo de desarrollar crisis hipertensiva, insuficiencia cardiaca congestiva (ICC), enfermedad vascular cerebral (EVC), infarto agudo del miocardio (IAM) y de mortalidad, de acuerdo a los niveles séricos de calcio (Ca), fósforo (P) y el producto calcio-fósforo (CaxP). También se utilizó el método de regresión lineal para establecer una correlación entre el CaxP y P con un intervalo de confianza del 95%.

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Dado que la investigación se considerada sin riesgo de acuerdo con el artículo 17 del reglamento de la ley General de Salud en materia de investigación para la salud. Solo es necesaria la aprobación del consejo de Ética e investigación del Centro Medico Nacional 20 de Noviembre, para la revisión de los expedientes.

## RESULTADOS

En este estudio se revisaron 229 expedientes clínicos de los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal en tratamiento sustitutivo de la función renal de las unidades de hemodiálisis del ISSSTE de la zona metropolitana del 01 de enero del 2003 al 31 de diciembre del 2005, de los cuales 137 corresponden al sexo masculino (59.8%) y 92 al sexo femenino (40.2%), con edades de 7 a 87 años con una media de 50 años y una desviación estándar de  $\pm 16.7$  años.

En los 229 pacientes se encontraron los siguientes diagnósticos: 95 corresponden a DM-2 (42%), 59 a HAS (26%), 37 a GMN Crónica (16%), 22 con Nefropatía tubulointersticial (9.6%), riñones poliquísticos 8 casos (4%), LES 5 casos (2%) y 3 casos de enfermedad hipertensiva del embarazo (1.3%). (Gráfica 1)

Se determinaron los niveles del CaxP, Fósforo y Ca séricos CaxP  $< 40 \text{ mg}^2/\text{dl}^2$  39 pacientes (17%), 40 a 50  $\text{mg}^2/\text{dl}^2$  31 pacientes (13.5%) de 51 a 55  $\text{mg}^2/\text{dl}^2$  12 pacientes (5.2%), CaxP 56 a 65  $\text{mg}^2/\text{dl}^2$  30 pacientes (13%), de 66 a 75  $\text{mg}^2/\text{dl}^2$  43 pacientes (18.7%) y  $> 75 \text{ mg}^2/\text{dl}^2$  74 pacientes (32.3%) los niveles de P sérico se dividieron en  $< 5 \text{ mg}/\text{dl}$  53 pacientes (23.1%), 5-6.1  $\text{mg}/\text{dl}$  41 pacientes (17.9%), 6.2 a 6.5  $\text{mg}/\text{dl}$  12 pacientes (5.2%) y  $> 6.5 \text{ mg}/\text{dl}$  123 pacientes (53.7%)., el Ca sérico  $< 8 \text{ mg}/\text{dl}$  11 pacientes (4.8%), 8-9  $\text{mg}/\text{dl}$  58 pacientes (25.3%), 9.1 a 10.2  $\text{mg}/\text{dl}$  110 pacientes (48%) y  $> 10.2 \text{ mg}/\text{dl}$  50 pacientes (21.8%) (Gráficas 2,3 y 4).

Se determinó el producto CaxP como causa de hospitalizaciones cardiovasculares cuando es  $< 55$ ,  $> 55$  y  $> 75 \text{ mg}^2/\text{dl}^2$  se encontró que se incrementa de 24.3% a 73.4% y 93.2% respectivamente (Gráfica 6).

Se determinó el producto CaxP como factores de riesgo para desarrollar crisis hipertensiva, ICC, EVC, IAM, y muerte.

CaxP como factor de riesgo para desarrollar crisis hipertensiva. En el grupo de  $< 40 \text{ mg}^2/\text{dl}^2$  se observaron 2 casos para obtener un riesgo relativo (RR) de 0.2320 con un intervalo de confianza del 95% = 0.0580 A 0.9185, En el grupo de 41 a 50

$\text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observaron 5 casos con un RR 0.8189 95% IC =0.3498 a 1.9170. En el grupo de CaxP de 31 a  $55\text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observaron 3 casos con un RR 1.3232, 95% IC =0.4781 a 3.6622 en el Grupo de 56 a  $65\text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observaron 6 casos con un RR 1.0474, 95% IC=0.4846 a 2.263, En el grupo del CaxP 66-75  $\text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observaron 7 casos para obtener un RR 0.8184, 95% IC =0.3918 a 1.7095 y en el grupo de CaxP  $> 75 \text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observaron 21 casos para un RR de 1.9125 95% IC=1.1339 a 3.2285.

CaxP como factor de riesgo para desarrollar ICC. En el grupo de  $> 40 \text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observó 1 caso para obtener un RR de 0.2118, 95% IC=0.0295 a 1.5225, en el grupo de 40 a  $50 \text{mg}^2/\text{dl}^2$  con 0 casos, en el grupo de 51 a  $55 \text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observaron 1 casos con un RR de 1.6439 95% IC= 0.4366 a 6.1894, en el Grupo de 56 a  $65 \text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observaron 4 casos con un RR 1.3267 95% IC=0.4868 A 3.6155, en el Grupo de 65 a  $75 \text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observaron 4 casos con un RR de 0.8655 IC95% =0.3116 a 2.4016, en el grupo de  $<75 \text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observaron 13 casos con RR de 2.4754 95% IC =1.1650 a 5.2598.

CaxP como factor de riesgo para desarrollar EVC en el Grupo de  $>40 \text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observo 1 caso para obtener un RR de 0.4060 95% IC=0.0544 a 3.0322 en el grupo de 40 a  $50\text{mg}^2/\text{dl}^2$  con 0 casos, en el grupo de 51 a  $55 \text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observaron 1 casos con un RR de 1.5069 95% IC =0.2132 a 10.6500 en el grupo de 56 a  $65\text{mg}^2/\text{dl}^2$  observaron 1 casos con u RR 0.552 95% IC=0.0745 a 4.0992, en el grupo de 66 a  $75\text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observaron 3 casos con un RR de 1.2977 95% IC =0.3730 a 2.4.5152 en grupo de  $>75\text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observaron 6 casos con RR de 1.7954 95%IC =0.6253 a 5.1546.

CaxP como factor de riesgo para desarrollar IAM En el grupo de CaxP  $<40 \text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observaron 2 casos con RR de 0.2073 con un 95%IC= de 0.525 a 0.8722  $40-50\text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observaron 3 casos con un RR 0.4165 con un 95% IC de 0.1380 a 1.2575, en el grupo con producto CaxP 51 a  $55 \text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observó 1 caso con un RR 0.3767 95% IC=0.0567 a 2.5015, CaxP 56 a  $65 \text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observaron 5 casos RR 0.7538 con un 95%IC= 0.3249 a 1.7488, CaxP 65-75 $\text{mg}^2/\text{dl}^2$  9 casos con RR

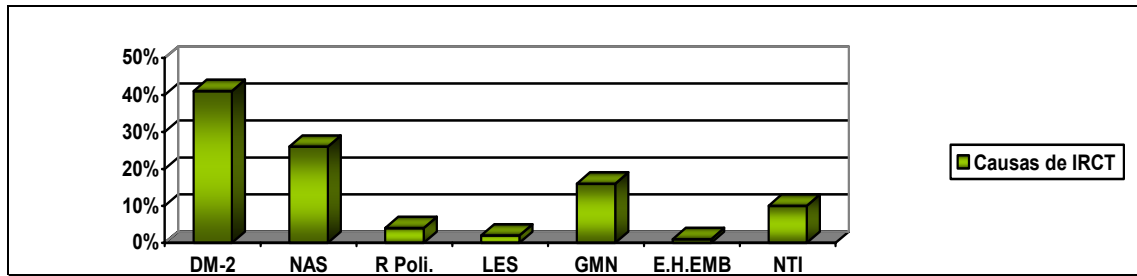
de 0.9300 95%IC=0.3249 a 1.7737 y en CaxP  $>75\text{mg}^2/\text{dl}^2$  se encontraron 29 casos RR 2.7432 95%IC=1.6719 a 1.6719 a 4500.

CaxP como factor de riesgo para muerte en HD con CaxP  $<40\text{ mg}^2/\text{dl}^2$  con 1 muerte de causa cardiovascular con un RR 0.2436 95%IC=0.0337 a 1.761, CaxP  $<40-50\text{ mgHg}$  RR de O. CaxP 51 a  $55\text{ mg}^2/\text{dl}^2$  con 2 RR 1.903 95%IC =0.5004 a 7.2416, CaxP 56 a  $65\text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observo 3 casos con RR 1.1056 95%IC =0.3464 a 3.5282, en el Grupo del CaxP 66 a  $75\text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observaron 4 casos con RR 2.3041 95%IC=1.0246 a 5.1812. En el Grupo del CaxP $>75\text{mg}^2/\text{dl}^2$  se observaron 11 defunciones RR 2.3041 95%IC =1.0246 a 5. 1812 (Gráfica 5).

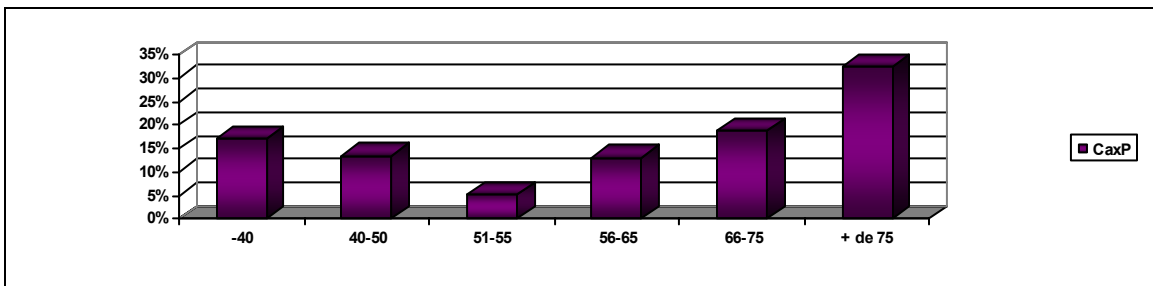
El riesgo de muerte cardiovascular se incrementa con el producto CaxP  $<55$ ,  $>55$  y  $>75\text{mg}^2/\text{dl}^2$  se encontró que de 3.6% se incrementa a 12.2% y 14.8% respectivamente. (Gráfica 5).



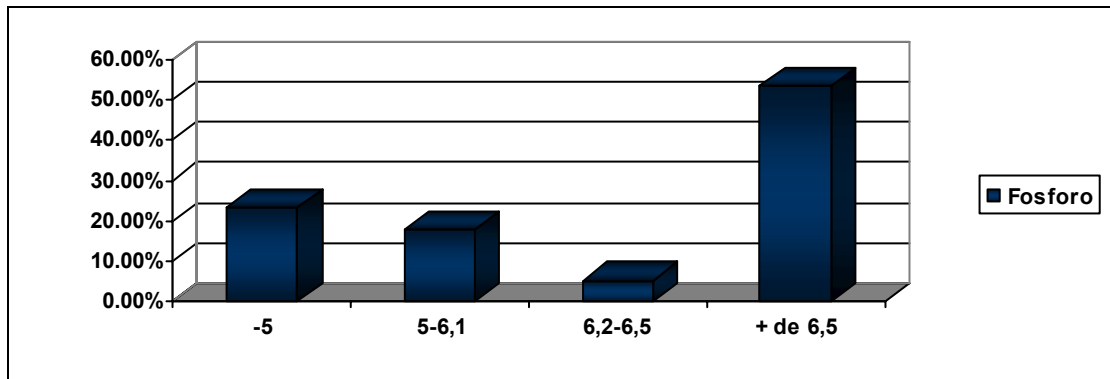
GRÁFICA No 1 CAUSAS DE IRCT



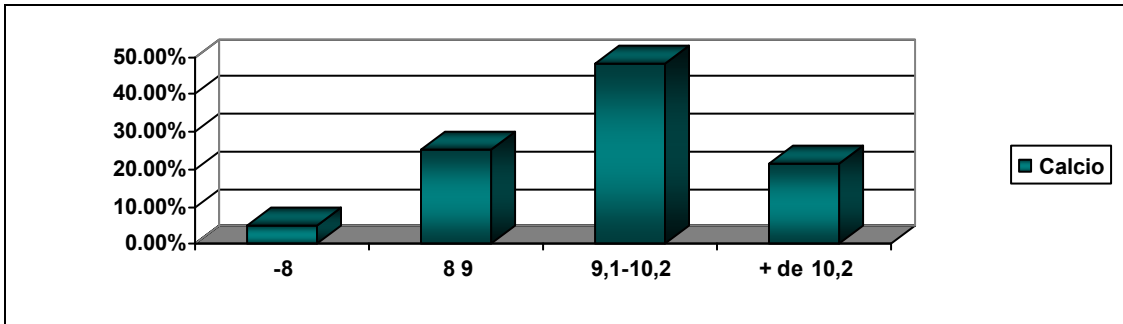
GRÁFICA No 2 NIVELES SERICOS DEL PRODUCTO CaxP



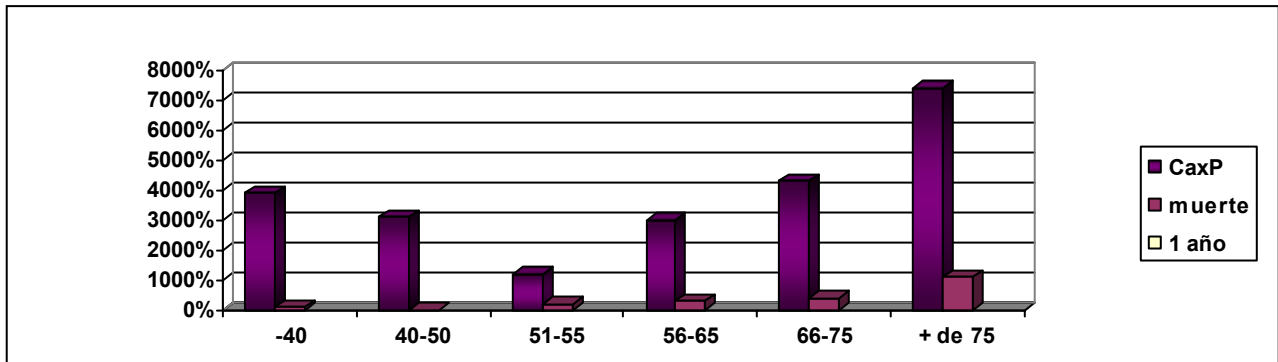
GRÁFICA No 3 NIVELES SERICOS DE FOSFORO



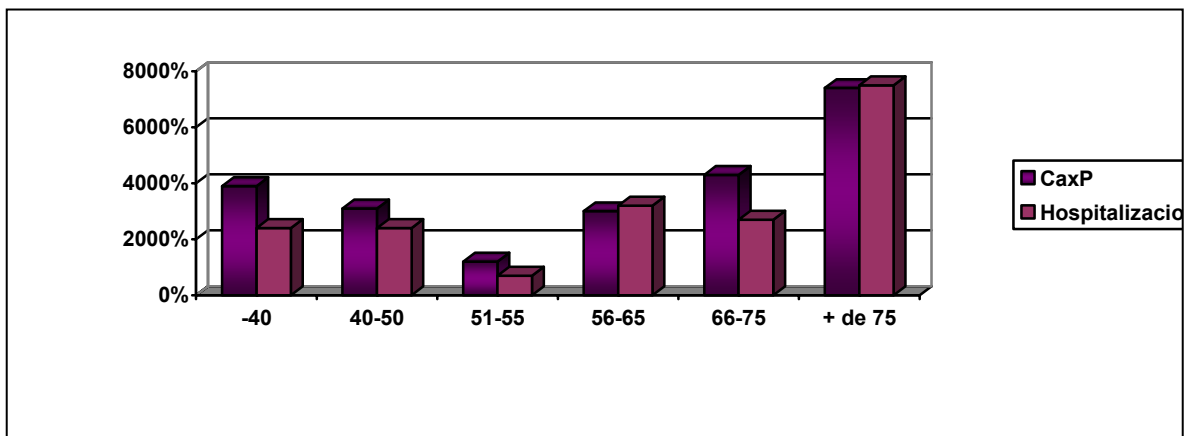
GRÁFICA No 4 NIVELES SERICOS DE CALCIO.



GRÁFICA No 5 MORTALIDAD EN 1 AÑO RELACIONADA AL PRODUCTO CaxP.



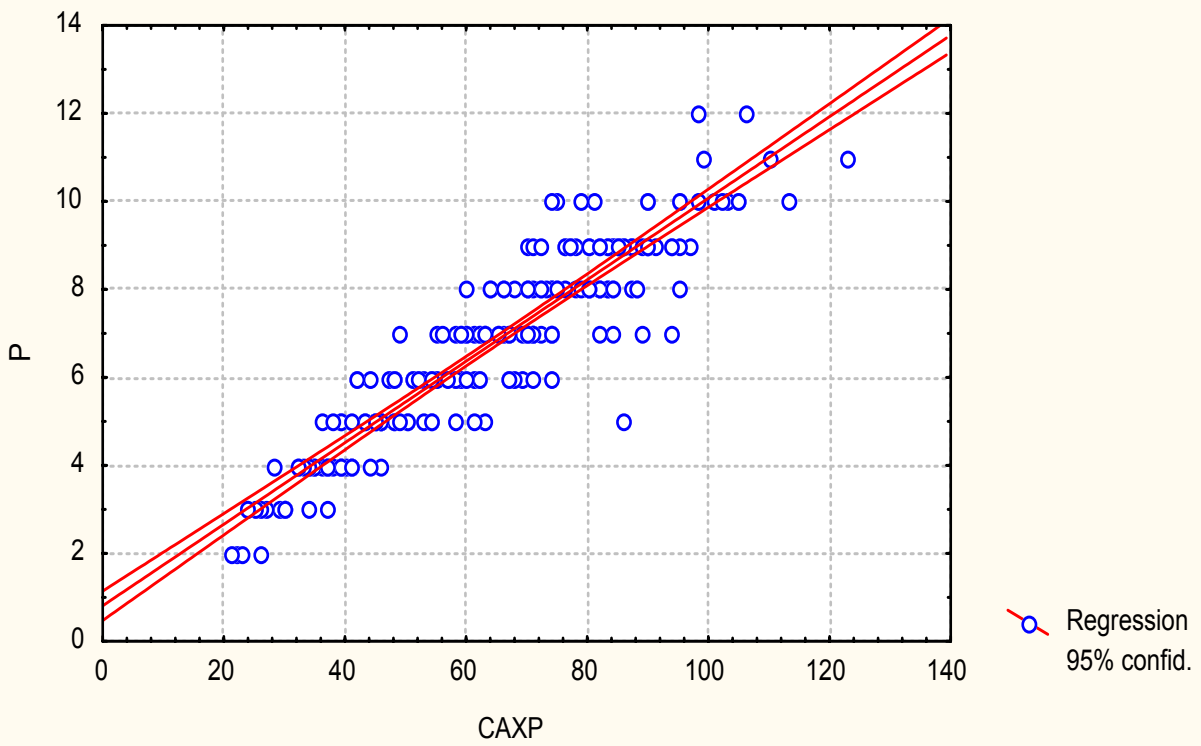
GRÁFICA No 6 HOSPITALIZACIONES POR CAUSAS CARDIOVASCULARES EN 1 AÑO.



CAXP vs. P (Casewise MD deletion)

$$P = .80688 + .09265 * CAXP$$

Correlation:  $r = .92616$



## DISCUSIÓN

La enfermedad renal crónica terminal (ERCT) es una emergencia pública global en el siglo XXI ya que actualmente existen mas de 1,000,000 de paciente con ERCT en tratamiento sustitutivo de la función renal y para el año 2010 existirán mas de 2,000,000 de pacientes a nivel mundial con ERCT que requieran de tratamiento sustitutivo. Tan sólo en los E.U. existen actualmente mas de 19 millones de personas con ERC de los cuales 11 millones están en etapa 1-2, 8 millones en etapa 3-4 y más de 400,000 en tratamiento sustitutivo de la función renal. (8,9,10).

De los 229 paciente con ERCT tratados con hemodiálisis de las diferentes unidades de hemodiálisis del ISSSTE de la zona metropolitana los niveles de fósforo sérico se encontraron en < 5mg/dl en 53 pacientes (23.1%), 5-6 mg/dl 41 pacientes (17.9%), 6.2-6.5 mg/dl 12 pacientes (5.2%) y >6.5 mg/dl 123 pacientes (53.7%) lo que significa que el riesgo de hospitalizaciones por causas cardiovasculares a los 2 y 5 años se incrementará 10, 15, 29 y 38% respectivamente con cada mg/dl de la elevación del fósforo sérico de acuerdo con lo reportado por Geoffrey A Block y col. J. Am. Soc. Nephrol 15.2208-2218,2004. (12)

De los 229 pacientes en hemodiálisis 128 pacientes fueron hospitalizados en 1 año por causas cardiovasculares que corresponden al (55.8%) de los cuales 20 de 82 pacientes (24.3%) tenían un producto CaxP < 55mg<sup>2</sup>/dl<sup>2</sup> y 108 pacientes de 147 (73.4%) con un producto CaxP >55 mg<sup>2</sup>/dl<sup>2</sup>. similar a lo reportado por Genes SK et al Am J Kidney Dis. 35:1226-1237,2000. (13)

Las hospitalizaciones por causas cardiovasculares se incrementaron de 15, 25, 53.3, 53.4 y 93.2% en relación al producto CaxP < 40, 40-50, 51-55, 56-65, 66-75 y >75 mg<sup>2</sup>/dl<sup>2</sup> lo cual es similar a los reportado por Geoffrey A Block y col. J. Am. Soc. Nephrol 15.2208-2218,2004. Y por Wejeh Y. Qubibi et al Kidney International 66,Suppl 90 pp.S8-S12,2004. (12,14).

Se determinó el riesgo relativo para desarrollar crisis hipertensiva, ICC, EVC e IAM lo cual fue similar a lo reportado por Geoffrey A Block y col. J. Am. Soc. Nephrol 15:2208-2218, 2004. (12)

En cuanto al riesgo relativo para muerte cardiovascular de acuerdo al producto CaxP  $< 40\text{mg}^2/\text{dl}^2$  fue de 2.5% con un RR de 0.2 95 IC,  $<55\text{mg}^2/\text{dl}^2$  de 3.6%,  $>55\text{mg}^2/\text{dl}^2$  de 12.2% y del 14.8% para el Caxp $>75\text{mg}^2/\text{dl}^2$  respectivamente similar a lo reportado por Wejeh Y. Qubibi et al Kidney International 66,Suppl 90 pp.S8-S12,2004 y por Genes SK et al Am J Kidney Dis 35:1226-1237,2000. (13-14)

La mortalidad total por causas cardiovasculares fue del 10% a 1 año lo cual es similar a lo reportado por Lynda Anne Szcszech and IRA L. Lazar et al Kidney Internacional 66 Suppl 90 (2004)ppS3-S7, por ML Relamed et al, Kidney Internacional 2006:70,pp351-357, Wajeh, y Block(15-18)

## CONCLUSIÓN

1. Se encontró una clara relación del riesgo relativo para desarrollar crisis hipertensiva, insuficiencia cardiaca congestiva, enfermedad vascular cerebral e infarto agudo de miocardio.
2. Se observó una mortalidad anual del 10% en los pacientes en hemodiálisis la cual es similar a lo reportado a nivel mundial.
3. La mortalidad fue mayor en el grupo del producto CaxP  $>75\text{mg}^2/\text{dl}^2$ .

## BIBLIOGRAFÍA

1. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Bone Metabolism and Disease in Chronic Kidney Disease American Journal Kidney Disease, vol 42, No 4, Suppl 3 (October), 2003:ppS1-S150.
2. Muguil EI. Nahas Bello AV et al chronic Kidney Disease the global challenge; *Lance* 2005: 365: 331-340.
3. Coresnd astor BC. Et al. Prevalence of chronic Kidney disease case and decreased kidney funtion in the adult US population: third National Health and Nutrition examination surve. *Am. J. Kidney Disease.* 2003:41:1-12.
4. Go AS Chertow GM Tighiouart H. Et al level of Kidney Funtion as a risk factor for atherosclerotic. Cardiovascular autcomes in the comunity. *J. Am. Coll Cardiol* 2003: 41pp:47-55.
5. Aminu K. Bello, Emeka et al, Prevention of Chronic Kidney Disease Aglobal Challenger. *Kidney International*, (2005):68ppS11-S17.
6. Sarnak MJ, Levex AS et al Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease a statement from the American Heart Association councils on kidney in cardiovascular disease. High blood pressure Reseaarch, Clinical Cardiology and Epidemiology and prevention. *Circulation* 2003;108:2154-2169.
7. Schwarz V. Buzello M. Et al. Morphology of coronary atherosclerotic lesion in patiens with and-stage renal failure *Nephrol Dial Transplant* 2000;15:218-223.
8. Jungers P. Masst ZA. et al Incidence and risk in predialysis Chronic renal failure patients: a prospective study. *Nephrol Dial Transplant* 1997;12:2597-2602.
9. Mario Cozzolino, Eduardo Slatopolsky et al. Pathogenesis of vascular calcification in Chronic Kidney Disease 2005:68:pp429-436.
10. K Taki, F Takayama et al. Oxidative Stress, Advanced Glycation and product and Coronary Artery calcification in Hemodialisis patients, *Kidney International* 2006:70:pp218-229.
11. Mac Onoigbo and NTC Onigbo. Vascular Calcification en chronic Kidney Disease: Evolving Pathogenesis with progressive Chronic Kidney Disease. *Kidney International* 2006:69: pp 195.
12. Geoffrey A Block et al. Mineral Metabolism, Mortality and Morbidity in Maintenance Hemodialysis *J. Am. Soc. Nephrol* 15.2208-2218, 2004.

13. Genes SK Stack AG et al: Association of elevated serum P<sub>04</sub>, CaX<sub>P04</sub> produc, and parathyroid in dialysis patients: Recommendation for a change in management, Am J Kidney Dis 35:1226-1237, 2000.
14. por Wejeh Y. Qubibi et al Consecuences of hyperphosphatemia in patients with end-stage renal disease (ESRD) Kidney International 66,Suppl 90 pp.S8-S12,2004.
15. Lynda Anne Szcszech and IRA L. Lazar et al Projecting the United State ESRD population: Issues regarding treatment of patients with ESRD Kidney Internacional 66 Suppl 90 (2004) ppS3-S7.
16. ML Relamed et al, Changes in serum calcium, phosphate and PTH and the risk of death in incident dialysis patients: A longitudinal study Kidney Internacional 2006:70, pp351-357. (15-16).
17. Wejeh Y Qunibi AND Charles R. Nolan. Treatment of Hiperphosphatemia in patients with chronic disease an maintenance hemodialysis: Results of CARE study Kidney International 66 Supplement 90 (2004)pp.S33-S38.
18. Block G.A, Hulber-Shearon TE, Levin NW et al Association of serum phosphorus and calcium x phosphorus produc with mortality risk in Chronic hemodialysis patients: A national study. Am J. Kidney Dis. 31:607-617, 1998.