



11237
7
2 ej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

**HOSPITAL GENERAL CENTRO MEDICO
LA RAZA IMSS**

**EFFECTO DE LA DIALISIS PERITONAL
CONTINUA AMBULATORIA SOBRE LOS
CAMBIOS ELECTROCARDIOGRAFICOS Y SU
RELACION CON CALCIO SERICO EN
PACIENTES CON INSUFICIENCIA
RENAL CRONICA.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
ESPECIALISTA EN PEDIATRIA MEDICA**

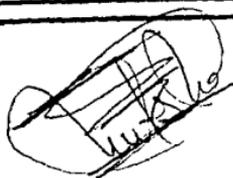
P R E S E N T A:

DRA. GABRIELA ARRIAGA FLORES

DIRECTOR DE TESIS DR. MARIO MATOS MARTINEZ

MEXICO, D. F.

FEBRERO 1980.





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 está 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.

I N D I C E

OBJETIVO	1
ANTECEDENTES CIENTIFICOS	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
HIPOTESIS	7
MATERIAL Y METODO	9
OBSERVACIONES ETICAS	12
RESULTADOS	13
TABLAS Y GRAFICAS	16
DISCUSION	25
CONCLUSIONES	27
BIBLIOGRAFIA	29

**EFFECTOS DE LA DIALISIS PERITONEAL CONTINUA AMBULATORIA
SOBRE LOS CAMBIOS ELECTROCARDIOGRAFICOS Y SU RELACION
CON CALCIO SERICO EN PACIENTES CON
INSUFICIENCIA RENAL CRONICA**

OBJETIVO

Conocer los efectos de la diálisis peritoneal continua ambulatoria sobre las alteraciones electrocardiográficas relacionadas al metabolismo del calcio, en el paciente con insuficiencia renal crónica en fase terminal.

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

Los pacientes con insuficiencia renal crónica en fase terminal son enfermos sometidos a una gran serie de factores que predisponen al desarrollo de alteraciones cardiovasculares que son la causa más común de muerte (1). Las alteraciones cardiovasculares pueden ser detectadas en forma inicial a través de un trazo electrocardiográfico Deskín y colaboradores observaron cambios electrocardiográficos asintomáticos que sugieren isquemia y cambios en el intervalo QT como datos más comunes en pacientes con insuficiencia renal crónica en programa de hemodiálisis (2).

Los factores de riesgo a los que están sometidos estos pacientes son una gran serie de alteraciones hemodinámicas y metabólicas, que forman parte de la fisiopatogenia de la enfermedad. Los factores que más frecuentemente se han relacionado por diversos autores son: alteraciones del volumen intravascular, hipertensión arterial, anemia moderada a severa, alteraciones del metabolismo de los iones y agua, anormalidades humorales, que influyen adversamente en el funcionamiento cardiovascular, favoreciendo el desarrollo de hipertrofia ventricular concéntrica, cardiomiopatía urémica, enfermedad arterial coronaria e importantes alteraciones del ritmo cardíaco (1-11).

Vlachojanis y Wizeman en sus series han reportado una baja insidencia de pacientes con insuficiencia renal crónica en fase terminal sin factores de riesgo cardiovasculares, con porcentajes que van del 5% al 15% (1,3).

La anemia en el paciente con insuficiencia renal crónica obedeco

a la inhibición de la eritropoyetina, secundaria a tóxicas urémicas lo cual favorece la hipoxemia tisular y consecuentemente obliga a incrementar el trabajo del corazón, favoreciendo el desarrollo de hipertrofia ventricular izquierda (12).

Harnett y colaboradores en un estudio de 189 pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a diálisis peritoneal y hemodiálisis reportaron que los factores más frecuentemente asociados a la hipertrofia ventricular izquierda son: la modalidad de la terapéutica, la hipotensión arterial sistémica y la elevación de la fosfatasa alcalina (4).

Recientemente Subha reportó la presencia de un factor regulador de la hipertrofia miocárdica relacionándolo a la hipertensión arterial sistémica, llamado factor de desarrollo local, el cual modula la síntesis proteica total, pero especialmente las proteínas contractiles del miocárdio, que favorece la hipertrofia ventricular izquierda (13).

Harnett y colaboradores al realizar un análisis de probables causas de hipertrofia ventricular izquierda encontró una correlación con elevaciones de fosfatasa alcalina, en 39% de los pacientes con evidencia radiográfica de hiperparatiroidismo, sugiriendo que el hiperparatiroidismo secundario del paciente con insuficiencia renal crónica en fase terminal es un factor de riesgo para desarrollar hipertrofia ventricular izquierda (4).

Missry en estudios previos propuso que la paratohormona, es una de las principales toxinas urémicas y que el corazón es un órgano blanco en el que se ocasiona muerte temprana de la célula miocárdica, además de que tiene efectos cronótropicos e inotrópicos positivos debido a la entrada de calcio a la célula miocárdica (14,15,16).

Otro factor de riesgo en la génesis de las arritmias o trastornos del ritmo cardiaco son las alteraciones del metabolismo del calcio que es el de importancia para el presente estudio. El paciente con insuficiencia renal crónica en fase terminal, presenta deficiencia sérica de 1,25-dihidroxicolecalciferol que conduce a una disminución de la absorción intestinal de calcio, con hiperfosfatemia y elevación de la fosfatasa alcalina y defectos en la mineralización ósea con resultado final en hipocalcemia (17).

El calcio en su fracción ionizada constituye la fracción activa del calcio sérico total, que interviene en múltiples procesos fisiológicos del organismo, siendo los de interés para este estudio a nivel cardiovascular:

- a. Juega un papel importante a nivel de potencial de acción en la célula miocárdica.
- b. Es el responsable del acoplamiento entre la actividad eléctrica del corazón y contracción de las células musculares (18-21).

La principal alteración del calcio en el paciente con insuficiencia renal crónica es la hipocalcemia. Para hablar de hipocalcemia se han establecido límites en las diferentes fracciones séricas: calcio total 7-8mg/dl, calcio libre menos de 5 mgrs/dl, calcio ionizado menos de 3 mgrs/dl. La imposibilidad de medir el calcio ionizado ha obligado a la realización de diversos algoritmos para conocer su valor aproximado, siendo el nomograma de Mac Lean Hastings, uno de los más usuales en nuestro medio, basado en determinaciones séricas de proteínas totales y calcio total (22).

White y Mud en 1929, publicaron un análisis detallado de anomalías del intervalo QT e hipocalcemia, concluyendo que las alteraciones del electrocardiograma y la hipocalcemia se encuentran a nivel del QTc, QoTc y QaTc.

Deskin y colaboradores en su estudio sobre cambios electrocardiográficos de pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a hemodialisis, reportan como cambios más frecuentes incremento en la onda R, alteraciones del segmento QT y depresión del segmento ST, sorprendentemente las arritmias se encontraron en baja incidencia. No se realizaron correlaciones de los cambios electrocardiográficos con niveles de electrolitos séricos (1).

Se ha relacionado la presencia de arritmias con alteraciones iniciales a nivel del intervalo QT, ya que es el intervalo que abarca el periodo de vulnerabilidad miocárdica, que al encontrarse alargado predispone a disparos ectópicos, que puede ser el inicio de alteraciones del ritmo cardiaco como: taquicardia ventricular, incluso asistolia. También se ha descrito como causa de síncope o muerte súbita, sobre todo en estudios de niños con síndrome de QT alargado (23). La prolongación del QT, puede ser causado por hipocalcemia, hipokalemia, uso de antiarrítmicos como procainamida, betabloqueadores, antidepressivos tricíclicos, cardiopatía isquémica, miocardiopatía urémica dilatada y estado de choque (24).

En la literatura reciente se encuentra poca información acerca del efecto de la diálisis peritoneal continua ambulatoria, sobre todo los cambios electrocardiográficos, que como se mencionó puede ser la forma de detectar tempranamente factores de riesgo cardiovasculares en el paciente con insuficiencia renal crónica en fase terminal (25).

No se encuentra en la literatura correlación entre los cambios electrocardiográficos y niveles séricos de calcio en pacientes con insuficiencia renal crónica y sus cambios a través del tiempo con el tratamiento en programa de diálisis peritoneal continua ambulatoria.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se ha observado que los pacientes con insuficiencia renal crónica en fase terminal cursan con alteraciones electrocardiográficas, siendo las más frecuentemente encontradas las relacionadas a hipertrofia ventricular izquierda, derrames pericardíacos y trastornos del ritmo. Además son pacientes con alteraciones metabólicas a nivel del equilibrio de iones y agua, en las que se incluyen alteraciones del metabolismo del calcio, el cual se encuentra muy alterado en el momento de requerir tratamiento con diálisis peritoneal, presentando frecuentemente hipocalcemia.

Es sabido que el calcio tiene un papel importante a nivel del funcionamiento de la célula miocárdica, a nivel del potencial de acción y es el responsable del acoplamiento entre la actividad eléctrica y la contracción de la célula miocárdica. Por lo tanto la hipocalcemia actúa alargando el intervalo QT, lo cual puede predisponer a latidos ectópicos e inducir alteraciones del ritmo cardíaco.

El presente estudio se plantea con el fin de determinar las alteraciones electrocardiográficas en pacientes con insuficiencia renal crónica, relacionadas al metabolismo del calcio, a nivel del intervalo QTc, tratando de establecer los factores de riesgo cardiovasculares a los que están expuestos estos pacientes antes de ser integrados a un programa de rehabilitación, y observar sus cambios a través del tiempo cuando ya han sido integrados a un programa de rehabilitación como es la diálisis peritoneal continua ambulatoria.

H I P O T E S I S

H I P O T E S I S D E N U L I D A D:

La diálisis peritoneal continua ambulatoria, no modifica las alteraciones electrocardiográficas relacionadas al metabolismo del calcio, que se encuentra alterado en el paciente con insuficiencia renal crónica en fase terminal.

H I P O T E S I S A L T E R N A:

La diálisis peritoneal continua ambulatoria, modifica las alteraciones electrocardiográficas, relacionadas al metabolismo del calcio, que se encuentra alterado en los pacientes con insuficiencia renal crónica en fase terminal.

VARIABLE INDEPENDIENTE :

Diálisis peritoneal continua ambulatoria.

VARIABLE DEPENDIENTE :

Niveles séricos de calcio.

Alteraciones electrocardiográficas.

VARIABLES EXTRAÑAS :

Ingestión de antiarrítmicos, betabloqueadores,
antidepresivos tricíclicos, cardiopatía
isquémica, miocardiopatía urémica dilatada y
estado de choque.

MATERIAL Y METODOS

UNIVERSO DE TRABAJO:

El presente estudio se realizó en el servicio de Nefrología Pediátrica del Hospital General de Centro Médico La Roza, del Instituto Mexicano del Seguro Social. Se incluyeron a todos los pacientes que ingresaron al servicio durante el periodo comprendido de Marzo de 1989 a Junio de 1989 y que cubrieron los criterios de inclusión.

CRITERIOS DE INCLUSION:

Se incluyeron a todos los pacientes con diagnóstico de insuficiencia renal crónica en fase terminal, en edad pediátrica que ameritaron manejo con diálisis peritoneal continua ambulatoria, con Catéter de Tenckhoff, independientemente de la causa del padecimiento, y su estado nutricional.

CRITERIOS DE EXCLUSION:

Se excluyeron del estudio a pacientes con insuficiencia renal crónica que durante el tiempo de estudio ameritaron pasar a otro programa de rehabilitación o que se les realizó trasplante renal.

CRITERIOS DE NO INCLUSION:

No se incluyeron en el estudio a pacientes con insuficiencia renal crónica que no ameritaron manejo con diálisis peritoneal continua ambulatoria, a pacientes con antecedentes de ingestión de drogas antiarrítmicas como quinidina, procainamida, fenotiazinas, antidepresivos tricíclicos y butabloqueadores como el propanolol, metoprolol o atenolol que son medicamentos que alteran el QTc. Y a pacientes con cardiopatía previa no relacionada a insuficiencia renal crónica en fase terminal.

M E T O D O :

A todo paciente que cubrió los criterios de inclusión se les realizó:

a. Análisis de expediente clínico, para obtener datos generales, causas de probabilidad etiológica de la insuficiencia renal crónica y antecedentes de importancia.

b. Se realizó valoración cardiovascular por el servicio de Cardiología Pediátrica, al ser colocado el catéter de Tenckhoff.

c. Se realizaron a los pacientes exámenes de laboratorio para valorar estado metabólico, mediante determinaciones séricas de calcio, sodio, potasio, urea, creatinina. Las determinaciones de fósforo, magnesio, fosfatasa alcalina y proteínas totales no pudieron ser determinadas en la mayoría de los pacientes. Estas determinaciones se realizaron previa colocación de catéter de Tenckhoff, mediante técnicas habituales.

d. En el electrocardiograma se determinó: Ritmo, eje eléctrico, amplitud de onda P, complejo QRS, segmento ST e intervalo QTc.

El intervalo QTc se determinó mediante la fórmula de Bazet:

Q-T: Intervalo que va del inicio de la onda Q al final de la onda T, multiplicando por 0.04 segs.

$$QTc = \frac{QT}{\sqrt{R-R}}$$

R-R: Distancia de una onda R a otra onda R de dos ciclos continuos, multiplicando por 0.04 segs.

Tomandose como valores normales de QTc: 0.432 segs.

f. Se realizó control de electrocardiograma, niveles séricos de calcio, sodio, potasio, urea y creatinina a los 3 y 6 meses posterior al inicio del programa de diálisis peritoneal continua ambulatoria.

DISEÑO EXPERIMENTAL:

Estudio observacional, comparativo, prospectivo y longitudinal.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

El análisis de las diferencias del intervalo QTc y niveles de calcio sérico a través del tiempo, se realizaron por medio de análisis de varianza de dos vías aceptando un nivel de significancia de $P < 0.05$. Correlacion de Pearson QTc - Niveles de calcio séricos.

OBSERVACIONES ETICAS:

La realización de los niveles séricos de electrolitos, creatinina, fosfatasa alcalina, urea y electrocardiograma, así como el inicio de Rehabilitación con diálisis peritoneal continua ambulatoria, forman parte del protocolo de estudio y esquema de manejo del paciente con insuficiencia renal crónica en fase terminal, y no amerita autorización del familiar ni del paciente.

R E S U L T A D O S

Durante el periodo comprendido de Marzo de 1989 a Junio de 1989 en el Servicio de Nefrología Pediátrica del Hospital General Centro Médico la Raza se incluyeron en el programa de rehabilitación con diálisis peritoneal continua ambulatoria a 9 pacientes con insuficiencia renal crónica en fase terminal, con edad promedio de 14.4 años, con rango de edades de 12 a 15 años, 3 pacientes de sexo masculino y 6 pacientes de sexo femenino. La insuficiencia renal crónica fué de causa no conocida en 6 pacientes, secundaria a uropatía obstructiva en 2 pacientes y en 1 paciente secundaria a glomerulonefritis membranoproliferativa.

En ningún paciente se documentó antecedentes de ingesta de drogas antiarrítmicas, fenotiazinas, antidepresivos tricíclicos, betabloqueadores, antecedentes de cardiopatía previa no relacionada a insuficiencia renal crónica, cardiopatía isquémica, miocardiopatía urémica dilatada, carditis, estado de choque o hipokalemia.

Los niveles de calcio sérico total inicialmente se reportaron disminuidos en 7 pacientes, pudiéndose observar mejoría en la mayoría de los pacientes a los 3 y 6 meses, solo en dos pacientes (8 y 9), se reportaron niveles séricos bajos a los 6 meses del seguimiento (tabla 1).

En la determinación inicial de los niveles séricos de calcio total la \bar{X} fué de 7.7 ± 1.56 mgr/dl, a los 3 meses la \bar{X} = 8.1 ± 0.7 mg/dl y a los 6 meses la \bar{X} = 8.1 ± 0.8 mg/dl. Al analizar la diferencia entre los niveles de calcio, en los diferentes tiempos,

por medio de análisis de varianza de dos vías se encontró una diferencia estadísticamente significativa con $F= 4.899$ y $P<0.01$ entre los valores iniciales y a los 3 y 6 meses, sin diferencia entre los valores de 3 y 6 meses (Gráfica I).

Se observó una mejoría significativa en los niveles séricos de urea y creatinina que es uno de los principales objetivos, al someter a un paciente a un programa de diálisis peritoneal continua ambulatoria. Los niveles de urea presentaron inicialmente una $\bar{X}=329 \pm 143$ mgrs/dl, el reporte a los 3 meses mostró $\bar{X}= 157.3 \pm 71.57$ mgrs/dl, a los 6 meses la \bar{X} fué de 147.7 ± 55.3 mgrs/dl, observandose una diferencia estadísticamente significativa con $F= 5.2$ y $P<0.05$, entre los valores iniciales y a los 3 y 6 meses, sin diferencia entre los valores de 3 y 6 meses (Gráfica II).

En la determinación inicial de los niveles séricos de creatinina la \bar{X} fué de 15.48 ± 5.64 mgrs/dl, en la segunda determinación a los 3 meses la $\bar{X}= 10.53 \pm 2.98$ mgrs /dl y a los 6 meses la \bar{X} fué de 10.72 ± 5.17 mgrs/dl, se encontró diferencia estadísticamente significativa con $F=3.59$ y $P<0.05$ entre los valores iniciales y a los 3 y 6 meses, no habiendo diferencia entre los 3 y 6 meses (Gráfica III).

No se reportó alteración de los niveles séricos de sodio y potasio, ni modificación significativa en los diferentes tiempos del seguimiento. La \bar{X} inicial de los niveles séricos de sodio fué de 141 ± 1 mEq/L, a los 3 meses la \bar{X} fué de 140 ± 1.8 mEq/L, a los 6 meses $\bar{X}= 139 \pm 2.59$ mEq/L. La \bar{X} para los niveles séricos de potasio, en los diferentes tiempos fué 4.2 ± 1 mEq/L, 4.86 ± 0.56 mEq/L y 4.6 ± 0.69 mEq/L, en las determinaciones inicial, a los 3 y 6 meses respectivamente (Gráfica IV,V).

La alteración electrocardiográfica encontrada fué un alargamiento en los valores del QTc, desde las determinaciones iniciales. Obteniéndose valores alargados en 6 pacientes, los cuales se mantuvieron alargados a lo largo del seguimiento. No se observó modificación que tradujera evidencia de mejora. La \bar{x} inicial para los valores de QTc fué de 0.461 ± 0.049 , a los 3 meses $\bar{x} = 0.446 \pm 0.034$ y a los 6 meses se reportó $\bar{x} = 0.474 \pm 0.05$, sin encontrarse diferencia estadísticamente significativa en los diferentes tiempos de las determinaciones (Gráfica VI). No se observaron alteraciones del ritmo cardíaco en pacientes con QTc alargados.

No se encontró correlación significativa entre calcio sérico total y los valores de QTc, desde los valores iniciales o a los 6 meses. sí se reportó una correlación estadísticamente significativa a los 3 meses con $P < 0.05$ aunque se consideró un hallazgo fortuito (Gráfica VII).

T A B L A I

Paç.	calcio mg/dl.			QTc.		
	Inic.	3	6	Inic.	3	6
1	8.3	7.7	8.1	0.50	0.45	0.40
2	7.4	7.6	8.1	0.52	0.44	0.48
3	9.0	8.8	9.0	0.52	0.44	0.48
4	8.5	9.1	9.2	0.40	0.41	0.39
5	7.8	8.8	8.8	0.41	0.42	0.43
6	6.4	7.6	8.0	0.44	0.48	0.46
7	7.7	7.8	8.4	0.45	0.48	0.40
8	4.4	7.6	7.7	0.50	0.45	0.45
9	5.1	8.5	6.5	0.41	0.45	0.48
\bar{X}	7.1	8.1	8.2	0.46	0.44	0.44
ds	1.5	0.7	0.8	0.049	0.034	0.05

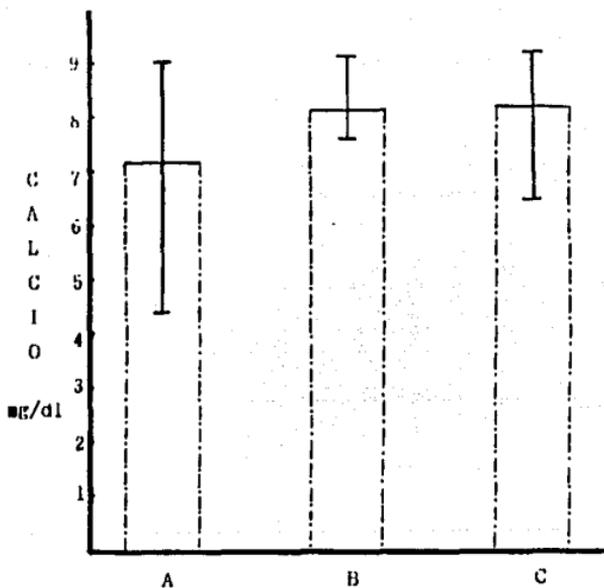
Relación valores calcio sérico/QTc.

T A B L A I I

**SEGUIMIENTO DE PACIENTES EN PROGRAMA DE
DIALISIS PERITONEAL CONTINUA AMBULATORIA
RESULTADOS DE LABORATORIO**

Pac.	SODIO mEq/L			POTASIO mEq/L			UREA mgts/dl			CREATININA mgts/dl		
	Inic.	3	6	Inic.	3	6	Inic.	3	6	Inic.	3	6
1	144	141	136	4.3	5.0	4.5	141	140	233	10.8	8.7	18.6
2	140	144	140	6.4	5.0	5.4	266	120	160	12	10	10
3	138	139	143	3.2	4.5	5.3	209	70	175	14	10.5	11.9
4	132	139	141	4.4	4.5	4.6	288	245	34	20	16	0.9
5	143	138	138	6.0	4.3	3.6	430	107	120	17	13	5.3
6	140	141	140	5.2	6.0	4.3	275	152	96	24	11.6	11
7	147	141	143	4.7	4.8	4.0	263	280	190	8.1	6.4	6.8
8	141	140	136	3.8	5.4	5.6	550	166	176	22.1	12	14
9	141	142	140	4.2	4.3	4.1	539	119	146	11.1	6.9	8.0
\bar{X}	141	140	139	4.7	4.8	4.6	329	157	147	15.5	10.5	10.7
ds	4.3	1.8	2.6	1	0.5	0.7	143	71	58	5.63	2.98	5.2

RELACION ENTRE NIVELES SERICOS DE CALCIO



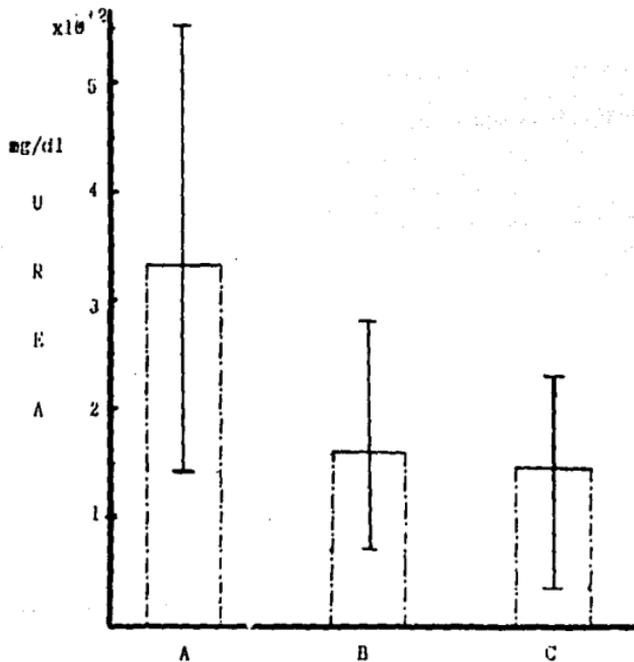
A=INICIAL
 \bar{X} = 7.1 ± 1.5

B= DPCA 3 meses.
 \bar{X} = 8.1 ± 0.7

C= DPCA 6 meses.
 \bar{X} = 8.2 ± 0.8

GRAFICA I

RELACION ENTRE NIVELES SERICOS DE UREA



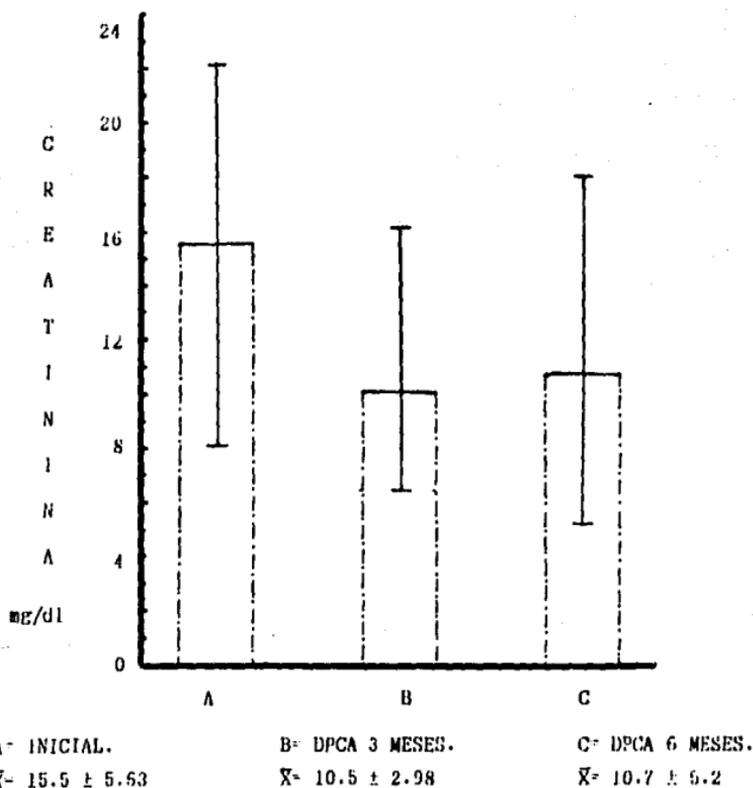
A= INICIAL
 $\bar{X} = 329 \pm 143$

B= DPCA 3 MESES.
 $\bar{X} = 157 \pm 71$

C= DPCA 6 MESES.
 $\bar{X} = 147 \pm 58$

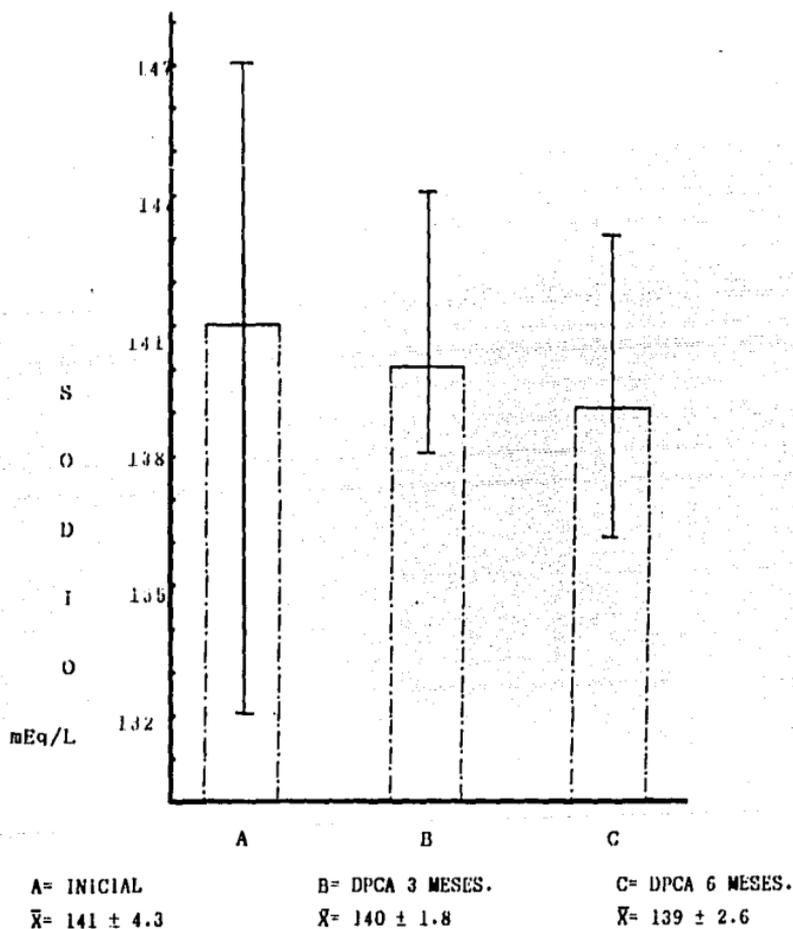
GRAFICA II

RELACION ENTRE NIVELES SERICOS DE CREATININA



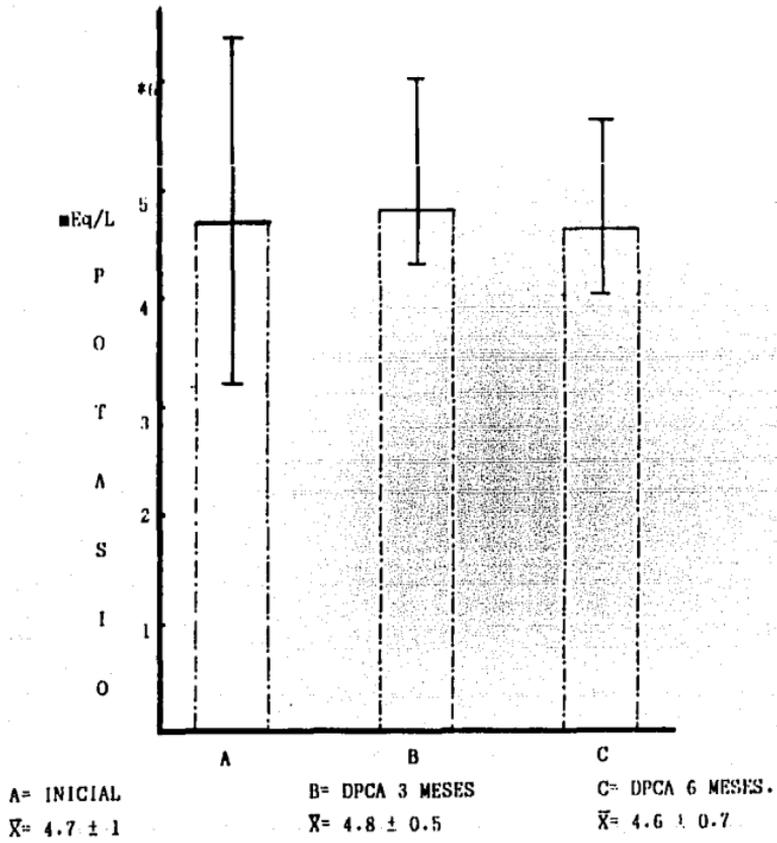
GRAFICA III

RELACION ENTRE NIVELES SERICOS DE SODIO



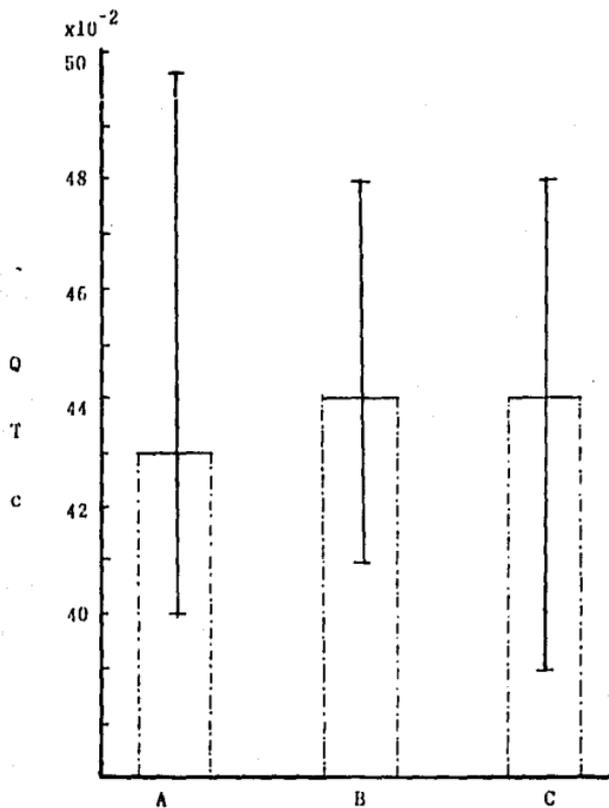
GRAFICA IV

RELACION ENTRE NIVELES SERICOS DE POTASIO



GRAFICA V

RELACION ENTRE LOS VALORES DE QTC



A= INICIAL

\bar{X} = 0.46 ± 0.049

B= DPCA 3 MESES.

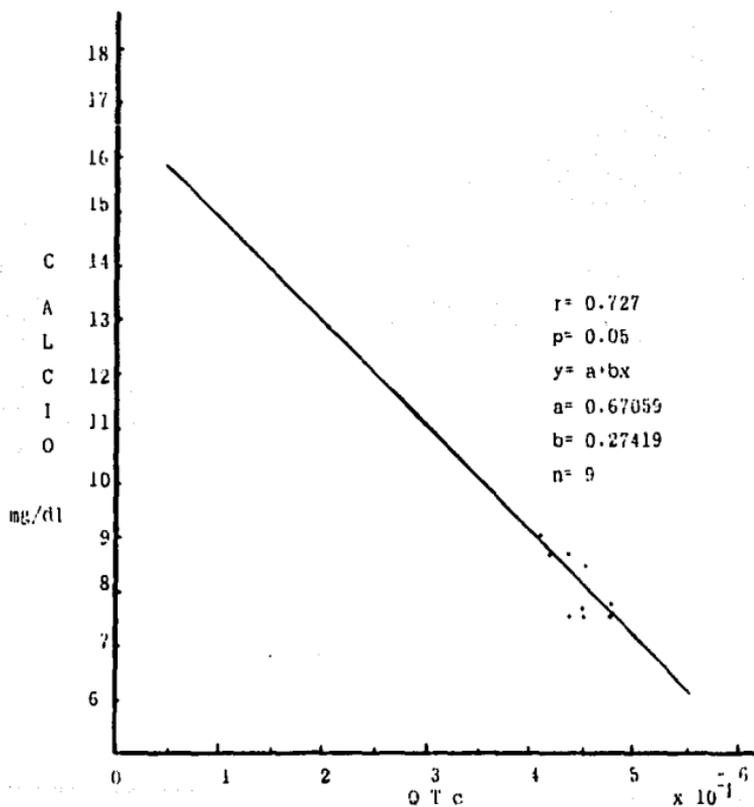
\bar{X} = 0.44 ± 0.034

C= DPCA 6 MESES.

\bar{X} = 0.44 ± 0.05

GRAFICA VI

CORRELACION ENTRE NIVELES SERICOS DE CALCIO Y QTc



GRAFICA VII

D I S C U S I O N

En el servicio de Nefrología Pediátrica de Centro Médico La Raza se observó que al realizar valoración cardiológica en pacientes con insuficiencia renal crónica en fase terminal, la mayoría de estos pacientes presentaron factores de riesgo para desarrollar alteraciones cardiovasculares, datos similares a los ya reportados por diversos autores en la literatura médica universal (1-11).

Deskin en su estudio sobre cambios electrocardiográficos en pacientes sometidos a hemodiálisis, reporto como cambios más frecuentes los relacionados a hipertrofia ventricular izquierda y alteraciones a nivel del QTc, en 15 de 20 pacientes estudiados, datos que fueron igualmente significativos en nuestro estudio. Al igual que Deskin, no observamos alteraciones del ritmo cardíaco en pacientes con QTc alargado, alteración que se esperaba por ser este el intervalo que abarca el período de vulnerabilidad de la fibra miocárdica.

White y Mud en 1929 demostraron que el alargamiento del QT puede estar dado por trastornos del metabolismo del calcio, en el cual es más importante la hipocalcemia, decidiéndose en este estudio correlacionar los hallazgos electrocardiográficos y los niveles séricos de calcio total, donde pudimos observar una mejoría poco significativa, del calcio sérico total pero que no se correlació con los cambios electrocardiográficos, ya que no se observó mejoría en los valores del QTc, a través del seguimiento. No existen en la literatura otros estudios en este tipo de pacientes.

En el presente estudio probablemente no se logró mejorar lo suficiente el metabolismo del calcio en sus diferentes fracciones, principalmente el calcio ionizado, para encontrar una correlación entre este último y valores de QTc, o bien no se mejoró el metabolismo del calcio en el cual se incluyen otros iones como son fósforo y magnesio que también juegan un papel importante en la fisiopatología del acoplamiento de despolarización/contracción de la fibra miocárdica, que de igual manera se encuentran alterados en el paciente con insuficiencia renal crónica en fase terminal, y que no pudieron ser analizados en el presente estudio.

En relación a lo reportado por Benatar, Frazer y Human en el síndrome de QT alargado en niños, que reporta una alta incidencia de trastornos del ritmo, síncope o muerte súbita, en ninguno de nuestros pacientes se presentaron estas alteraciones, por lo que estos pacientes ameritan continuar su seguimiento, que es motivo de otro estudio (23).

C O N C L U S I O N E S

- 1.- La diálisis peritoneal continua ambulatoria, como programa de rehabilitación en el paciente con insuficiencia renal crónica en fase terminal mejora los parámetros bioquímicos, en el cual se incluye al calcio, el cual se encuentra disminuido como consecuencia de ostrodistrofia renal
- 2.- Los pacientes con insuficiencia renal crónica en fase terminal, son sometidos a una gran serie de factores de riesgo para desarrollar alteraciones cardiovasculares, siendo de las más frecuentes el alargamiento del QTc, alteración en la cual el el metabolismo del calcio tiene un papel importante.
- 3.- En este estudio la diálisis peritoneal continua ambulatoria, no mejoró las alteraciones electrocardiográficas, relacionadas a la hipocalcemia a pesar de mejorar los niveles séricos de calcio ya que no mejoró el alargamiento del QTc.

En este estudio esta falta de correlación probablemente sea secundaria a alguno de los siguientes factores:

- a. No se mejoró lo suficiente el metabolismo del calcio para mejorar el alargamiento del QTc.
- b. Otros iones como el fósforo y el magnesio, intervienen en el metabolismo del calcio, iones que no pudieron ser analizados en presente estudio, y que forman parte importante del metabolismo del calcio.
- c. No se pudo inferir la fracción del calcio ionizado en el presente estudio, para una correlación más fidedigna.

d. Probablemente existán alteraciones en el metabolismo del calcio intracelular de la miofibrilla cardiaca, en el paciente con insuficiencia renal crónica, que condicionado por otras alteraciones como acidosis intracelular, ocasionen alteraciones del acoplamiento despolarización/contracción.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Vlachojjanis, Kurz, Hoppe, CAPD in elderly patients with cardiovascular risk factors. *Clinical Nephrology* 1988;30:Suppl 1:13-17.
- 2.- Deskin, Salzieder, Solomon. Electrocardiographic changes following dialysis. *Nephron* 1981;27:94-100.
- 3.- Wizemann and Kramer. Choice of ESRD treatment strategy according to cardiac status. *Kidney Int.* 1988;33:(Suppl 24):S191-S195.
- 4.- HARNETT, Parfroy, Griffiths. Left ventricular hypertrophy in end stage renal disease. *Nephron* 1988;48:107-105.
- 5.- Ianhez, Lowen, Sabbaga. Uremic miocardiopathy. *Nephron* 1975;15:17-28.
- 6.- Hüting, Kramer, Schüttorie. Analysis of left ventricular changes in chronic hemodialysis. *Nephron* 1988;49:284-290.
- 7.- Burke, Francos, Moore. Accelerated atherosclerosis in chronic dialysis patients. Another look. *Nephron* 1978;21:181-185.
- 8.- Ishikawa, Nagasawa, Shimada. Influence of hemodialysis on electrocardiographic wave forms. *Am Heart J.* 1979;97:5-11.
- 9.- Cohen, Harooah, Segul. Tow dimensional echocardiographic findings in patients on hemodialysis. *Am J. Cardiol* 1987;60:743-745.
- 10.- Einsenberg, Prichard, Barre. Left ventricular hypertrophy in ESRD on peritoneal dialysis. *Am. J. Cardiol* 1987;60:418-419.
- 11.- Cleland and Dargie. Arrhythmias catecholamines and electrolytes. *Am. J. Cardiol* 1988;11:55A-59A.
- 12.- Chandra, Mc Vicar and Clemos. Role of erithropoietin in reversal of anemia of renal failure with continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Nephron* 1987;46:312-315.
- 13.- Subha. Factors regulating myocardial hypertrophy in hypertension *Circulacion* 1987;75 (Suppl 1):181-184.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- 14.- Missry. Is parathyroid hormone a uremic toxin? *Nphron* 1977;19:125-130.
- 15.- Bogin, Missry, Harary. Effect of parathyroid hormone on rat heart cells. *J. Clin. Invest.* 1981;67:1215-1227.
- 16.- Druke, Fauchet, Fleury. Effect of parathyroidectomy on left ventricular function in hemodialysis patients. *Lancet* 1980;112-114.
- 17.- Hsu, Koot, Fraser. Renal osteodystrophy in children with chronic failure; an unexpectedly common an incapacitating complication. *Pediatrics* 1982;70:742-750.
- 18.- Gerald. Challenges of ionized calcium. *Arch Pathol. Lab. Med.* 1987;111:932-935.
- 19.- Vaughan-Jones. Excitation an contraction in heart; The role of calcium. *Br. Bull.* 1986;42:413- 420.
- 20.- Bers, Allen and Youngjee. Calcium binding to cardiac sarcolemmal vesicle;potential role as a modifier of contraction. *Am J. Physiol. Soc.* 1986;C861-C871.
- 21.- Sarma, Venkataram. QT Revisited. *Am Heart J.* 1988;112:1354-1355.
- 22.- Landenson, Lewis and Boyd. Assessment of corrected total calcium *J. Clin. Endocrinol Metab* 1978;46:986-993.
- 23.- Benatar, Frazer and Human. The prolonged QT Syndrome in childhood. *Mediese Tydskrif Deel.* 1982;62:139-140.
- 24.- Laakso, Aberg, Savola. Diseases and drugs causing prolongation of the QT interval. *Am J. Cardiol.* 1967; 59:862-865.
- 25.- Sarma J., Sarma R., Bilitich. QT Interval and pacing cardiac. *Am J. Cardiol.* 1984; 54:103-108.