



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**CURSO DE ESPECIALIZACION EN URGENCIAS MEDICAS PARA MEDICOS DE BASE
DEL IMSS. CONVENIO IMSS-UNAM**

***“ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRAFICOS EN PACIENTES CON DIALISIS
PERITONEAL, SEGUN NIVEL DE POTASIO SERICO, EN EL SERVICIO DE
URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL 110”***

**TESIS DE ESPECIALIDAD PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA
DE URGENCIAS**

PRESENTA

DRA. CYTLALI CELESTE LORENZANA LARIOS

DIRECTOR DE TESIS

DR. ANDRES DOMINGUEZ LEAL

ESPECIALISTA EN PATOLOGIA CLINICA, HGR 110

CO-DIRECTOR DE TESIS

DRA. EN C. ERIKA ANITA AGUILAR CHAVEZ

ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS/INVESTIGADOR ASOCIADO A, IMSS

INVESTIGADOR ASOCIADO

DRA. ADRIANA NERI ESQUEDA

ESPECIALISTA EN URGENCIAS MEDICO QUIRURGICAS HGR 110

MEXICO D.F. MARZO 2016



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.



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION JALISCO
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 110
COORDINACION DE INVESTIGACION Y EDUCACION EN SALUD**

**TESIS DE ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE URGENCIAS
“ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRAFICOS EN PACIENTES CON DIALISIS
PERITONEAL, SEGUN NIVEL DE POTASIO SERICO, EN EL SERVICIO DE
URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL 110”**

**TESISTA
DRA. CYTLALI CELESTE LORENZANA LARIOS**

**DIRECTOR DE TESIS
DR. ANDRES DOMINGUEZ LEAL
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA CLINICA, HGR 110**

**CO-DIRECTOR DE TESIS
DRA. EN C. ERIKA ANITA AGUILAR CHAVEZ
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS
INVESTIGADOR ASOCIADO A, IMSS**


**INVESTIGADOR ASOCIADO
DRA. ADRIANA NERI ESQUEDA
ESPECIALISTA EN URGENCIAS MEDICO QUIRURGICAS HGR 110**

MEXICO D.F. MARZO 2016




INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION JALISCO
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 110
COORDINACION DE INVESTIGACION Y EDUCACION EN SALUD


TESIS DE ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE URGENCIAS
"ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRAFICAS EN PACIENTES CON DIALISIS
PERITONEAL, SEGUN NIVEL DE POTASIO SERICO, EN EL SERVICIO DE
URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL 110"




DRA. CYTLALI CELESTE LORENZANA LARIOS
TESISTA



DR. ANDRES DOMINGUEZ LEAL
DIRECTOR DE TESIS




DRA. EN C. ERIKA ANITA AGUILAR CHAVEZ
CO-DIRECTOR DE TESIS



DRA. ADRIANA NERESQUEDA
INVESTIGADOR ASOCIADO

MEXICO D.F. MARZO 2016


COORDINACION DE EDUCACION
E INVESTIGACION EN SALUD
H. G. R. No. 110


pág. 2

DATOS DE IDENTIFICACION

INVESTIGADOR PRINCIPAL:

Dr. Andrés Domínguez Leal

Adscrito al Departamento de Patología Clínica.

Especialista en Patología Clínica

Hospital General Regional No.110.

Instituto Mexicano Del Seguro Social. Delegación Jalisco.

CO-DIRECTOR DE TESIS

Dr. en C. Erika Anita Aguilar Chávez

Especialista en Medicina de Urgencias

Investigador Asociado A, IMSS

Candidato a Investigador del Sistema Nacional de Investigadores, CONACYT

INVESTIGADOR ASOCIADO

Dra. Luz Adriana Neri Esqueda.

Especialista en Urgencias Medico Quirúrgicas.

Departamento de Urgencias Adultos.

Hospital General Regional No. 110.

Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Jalisco.

AGRADECIMIENTOS

Dios por permitirme llegar hasta aquí, tu amor hacia mí no tiene fin, me permites sonreír ante todos mis logros que son resultado de tu ayuda, gracias por estar presente no solo en esta etapa de tu vida si no en todo momento ofreciéndome lo mejor y buscando lo mejor para mi persona en todo momento.

A mi esposo Enrique González Rechy, por ser mi compañero, mi mejor amigo, por su paciencia, amor y comprensión y ser mi más grande apoyo.

A mi hijo Damián por ser mi razón de levantarme cada día y darme la fuerza para seguir adelante ante todas las adversidades que se me presentan, y principalmente por su paciencia ante mi ausencia.

A mis padres, por ser un ejemplo de vida, por hacer de mí un ser humano con grandes principios y cualidades por creer en mí y estar ahí siempre que los necesito. A mis hermanos por darme siempre su apoyo y palabras de aliento en los momentos difíciles. a mi abuela que es parte importante de mi formación “gracias abuela sin ti no lo habría logrado”

Agradezco a la Dra Anita por su ayuda, su paciencia y su dedicación para culminar este proyecto, además de ser un ejemplo de vida para mi persona.

Agradezco a todos y cada una de las personas que me impulsaron para llegar hasta este punto de mi vida, y que hicieron posible culminar este proyecto con éxito.

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|---------|--|
| ERCT | Enfermedad renal crónica terminal |
| IRC | Insuficiencia renal crónica |
| HGR | Hospital General Regional |
| VFG | Velocidad de Filtración Glomerular |
| MDRD | Modification of Diet in Renal Disease |
| DP | Diálisis Peritoneal |
| DPI | Diálisis Peritoneal Inicial |
| DPCA | Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria |
| DM | Diabetes Mellitus |
| HAS | Hipertensión Arterial Sistémica |
| MEq/L | Miniequivalentes sobre litro |
| Min | Minutos |
| Mmol/L. | Miniosmoles por litro |
| Mil/min | Mililitros- minuto |

| | |
|------|--------------------------------------|
| K | Potasio |
| Na | Sodio |
| Mg | Magnesio |
| ECG | Electrocardiograma |
| mm | Milímetro |
| ms | milisegundo |
| mv | milivoltaje |
| SA | Sinusal |
| TV | Taquicardia ventricular. |
| IMSS | Instituto Mexicano del Seguro Social |

ÍNDICE

| | |
|------------------------------|----|
| Índice | 8 |
| Resumen | 9 |
| Introducción y marco teórico | 12 |
| Justificación | 26 |
| Objetivos | 28 |
| Planteamiento del problema | 30 |
| Material y métodos | 32 |
| Criterios de inclusión | 51 |
| Aspectos éticos | 52 |
| Cronograma de actividades | 54 |
| Resultados | 55 |
| Discusión | 62 |
| Conclusiones | 64 |
| Anexos | 63 |
| Bibliografía | 68 |

RESUMEN

Se define Enfermedad Renal Crónica (ERC) como la disminución de la función renal, expresada por un FG < 60 ml/min/1,73 m² o la presencia de daño renal persistente durante al menos 3 meses.

La IRC es una enfermedad de prevalencia creciente y que representa un problema de salud pública mundial. Esta prevalencia en México es similar al de países desarrollados, Se estima que 13% de la población adulta padece de enfermedad renal crónica, y 200 pacientes por millón de habitantes se encuentran en diálisis peritoneal.

Alrededor de 45% de las muertes de pacientes en diálisis tienen una causa cardiológica. El corazón es especialmente vulnerable al incremento de las concentraciones séricas de potasio, Se estima que 1-10 de cada 100 pacientes hospitalizados presentan hiperpotasemia (>5mmol/L), en 50% de los casos tendrán manifestaciones electrocardiográficas sensibles al aumento de potasio mayor de 6.5mmol/L, y su elevación paulatina puede llevar incluso a la muerte.

En el HGR 110 del IMSS, gran número de pacientes que cursan con IRC en diálisis peritoneal, durante su estancia presentan trastornos electrolíticos entre ellos los más comunes la hiperpotasemia, y secundariamente trastornos de tipo cardíaco.

OBJETIVO: Identificar la Presencia de cambios electrocardiográficos en pacientes con diálisis peritoneal, según nivel de potasio sérico, en el servicio de urgencias del Hospital General Regional 110.

MATERIAL Y MÉTODOS. Se realizó un estudio de tipo Transversal Descriptivo que se llevo a cabo en Hospital General Regional N. 110, mediante muestreo no probabilístico por tamaño de la muestra de 120 adultos (IC 95%) mayores de 18 años; utilizando como Instrumento la toma de hemoglobina, electrocardiograma, toma de química sanguínea, así como electrolitos séricos, se tomara la escala de la referencia 10 para clasificación de niveles de potasio en relación a alteraciones electrocardiográficas, con previo consentimiento informado por escrito, estipulado en la ley general de salud, que serán interpretados por asesor el clínico: Dra. Luz Adriana Neri Esqueda, adscrita al servicio de Urgencias del HGR N. 110. Los pacientes incluidos en el estudio completaron un cuestionario sobre sus características de acuerdo a su patología y co-morbidos así como sus condiciones sociodemográficas. Los resultados fueron analizados mediante SPSS versión 20 y se utilizo estadística descriptiva, con uso de medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas posteriormente se desarrollara inferencia estadística mediante X² la variable dependiente, que es identificar la Presencia de cambios electrocardiográficos en pacientes con diálisis peritoneal, según nivel de potasio sérico, en el servicio de urgencias del Hospital General Regional 110.

Con las variables intervinientes: Otras enfermedades co-morbidas, edad, sexo, escolaridad, ocupación, estado civil, toxicomanías, tiempo de diálisis, tipo de diálisis peritoneal, VFG, potasio sérico, sodio sérico, hemoglobina, creatinina, alteraciones electrocardiográficas: alteración onda T, disminución onda P, depresión complejo ST, alargamiento QT, TV, Bloqueos atípicos, bloqueo AV de primer grado, Bloqueos fasciculares, paro sinusal.

RECURSOS E INFRAESTRUCTURA

El estudio se realizó en el HGR 110 en el Servicio de Urgencias Adultos.

EXPERIENCIA EN GRUPO.

Se cuenta con la experiencia en estudios de investigación además de ser experto en el tema.

TIEMPO A DESARROLLARSE.

El desarrollo del protocolo se realizó posterior a la aprobación de CLIEIS.

INTRODUCCION Y MARCO TEORICO

Actualmente la enfermedad renal crónica representa un problema de salud pública global por su carácter epidémico, elevado costo y alta mortalidad. La frecuencia de la enfermedad renal crónica muestra una tendencia creciente, tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo. Una tendencia similar se ha observado en la enfermedad crónica terminal (ERTC).ⁱ

En la nomenclatura nefrológica el término de IRC ha sido remplazado por enfermedad renal crónica ERC. Este se define por una reducción mantenida, más de tres meses, de la VFG por debajo de 60ml/min/1.73m² o por evidencia de daño estructural renal o funcional.ⁱⁱ

La Enfermedad Renal Crónica Terminal (IRCT), es un problema de Salud Pública. De acuerdo al sistema de datos renales de los estados unidos *por sus siglas en inglés (USRDS)* en el 2007, se proyectaba que para el año 2020, la incidencia de IRCT se incrementaría a 143 pacientes por millón de población (ppmp)ⁱⁱⁱ, la prevalencia sería cercana a 800 ppmp y la población en diálisis de 554 ppmp. Sin embargo en el 2010 estas cifras fueron rebasadas pues la incidencia de ERCT alcanzó 348 ppmp y la prevalencia fue de 1,752 ppmp^{iv}

En México, de acuerdo al Registro Estatal de Diálisis y Trasplante de Jalisco (*REDTJAL*) se reportó un incremento en la incidencia de IRCT de 4.5 veces, del año 1999 al 2007^v. Actualmente México ocupa los primeros lugares de incidencia de IRCT (*USRDS 2012*) representado por el estado de Morelos con 597 ppmp y Jalisco con 425 ppmp⁴. A manera de comparación, en Japón en el 2010 se registraron 288 nuevos pacientes con IRCT y en Estados Unidos de América (USA) 369 ppmp, en Taiwán 361 ppmp (éstos tres últimos países son los que tradicionalmente han tenido la más alta incidencia en el mundo)³

Como consecuencia de la alta incidencia, México ocupa los primeros lugares (sexto lugar) en prevalencia de ERCT representado por el estado de Jalisco, por debajo de Japón, y USA los cuales son países con mayor cantidad de recursos económicos. Para el año 2003 en México la prevalencia fue de 394 ppmp, mientras que para el 2010 se incrementó a 1,402 ppmp es decir 3.5 veces más³.

Por otra parte, el costo total para el 2010 por gastos médicos relacionados a IRCT en USA se estimaba en 28,000 millones de dólares, mientras que para el 2020 se espera que se incremente a 50,000 millones de dólares aproximadamente¹. En México el *Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)* en el año 2012 gastó 9,191 millones de pesos del presupuesto según el informe sobre el entorno económico epidemiológico demográfico y social 2011 – 2012 en pacientes con IRCT³.

Dentro de las causas que condicionan ERCT, las enfermedades glomerulares

ocupan el tercer lugar, precedidas por la diabetes mellitus (DM) y la hipertensión arterial sistémica (HAS)³.

La "National Kidney Foundation en EE.UU., estableció la clasificación en 5 estadios que han sido aceptados a nivel nacional (guías KDIGO), los estadios se basan según la VFG, variable derivada de formulas basadas en la medición de creatinina sérica, y la presencia o no de daño estructural.²

| Clasificación de la enfermedad renal crónica y prevalencia estimada en Chile según la ENS del 2003 ² | | | |
|---|---------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| Etapas ERC | VFG(ml/min/1.73m ²) | Descripción | Prevalencia (ENS 2003) |
| 1 | ≥90ml/min | Daño renal con VFG normal o aumentada | |
| 2 | 60-89 ml/min | Daño renal con leve reducción de V | |
| 3 | 30-59ml/min | Reducción moderada de VFG | 5.7% |
| 4 | 15-29ml/min | Reducción severa de la VFG | 0.2% |
| 5 | <15ml/min | Falla renal terminal | 0.1% |

Según el estadio de la patología, podemos observar diferentes características:

Estadios 1 y 2: daño renal con: FG 90 ml/min/1,73 y FG 60-89 ml/min/1,73 m², respectivamente. En esta situación podemos encontrar: microalbuminuria/proteinuria, alteración en el sedimento urinario y en las pruebas de imagen. Aproximadamente el 75% de los individuos mayores de 70 años se encuentran en este estadio. La función renal global es suficiente para mantener al paciente asintomático, debido a la función adaptativa de las nefronas. El correcto plan de actuación en ambos estadios radica en el diagnóstico precoz y en el inicio de medidas preventivas con el fin de evitar la progresión.

b) Estadio 3: FG 30-59 ml/min/1,73 m². Puede acompañarse de las siguientes alteraciones:

Aumento de urea y creatinina en sangre, alteraciones clínicas (hipertensión, anemia), alteraciones de laboratorio (hiperlipidemia, hiperuricemia), alteraciones leves del metabolismo fosfo-cálcico y disminución de la capacidad de concentración urinaria (poliuria/nicturia). La ERC, estadios 2-3, aumenta con la edad, siendo la prevalencia mayor en mujeres con una tendencia de aparición en edades medias, persistiendo en edades mayores de 65 años. Con el método Cockcroft-Gault, casi la mitad de las mujeres mayores de 65 años tienen una ERC estadio 3 frente a un tercio de los varones. Una vez alcanzado el estadio 3, comienzan a aparecer signos clínicos que demuestran la vulnerabilidad renal. La totalidad de los pacientes deben someterse a una valoración nefrológica global, con el fin de recibir tratamiento específico preventivo y detectar complicaciones.

c) *Estadio 4*: FG 15-29 ml/min/1,73 m². En este estadio se produce una intensificación de alteraciones clínicas: anemia intensa refractaria, hipertensión acentuada, trastornos digestivos, circulatorios y neurológicos. Puede haber acidosis metabólica, alteraciones moderadas del metabolismo fosfo-cálcico y prurito. Se conserva, no obstante, la excreción adecuada de potasio. En dicho estadio además de la instauración de terapéutica específica se hace indispensable la valoración de la instauración de una preparación para el tratamiento renal sustitutivo.

d) *Estadio 5*: FG < 15 ml/min/1,73 m². Cursa con osteodistrofia renal y trastornos endocrinos y dermatológicos sobre añadidos a las alteraciones previas. Dicho estadio corresponde al síndrome urémico, en el que además de las medidas previas es obligada la valoración del inicio del tratamiento renal sustitutivo: diálisis peritoneal/hemodiálisis o trasplante renal.

Es conocido que los pacientes pertenecientes al estadio 5 no reciben una atención adecuada en estadios anteriores, y que en un alto porcentaje son remitidos tardíamente a los servicios de nefrología desde los centros de Atención Primaria y especializada. Entre los motivos destacan: edad avanzada, severa comorbilidad, ausencia de síntomas, factores económicos y un diagnóstico tardío.

Medición de la VFG:

La creatinina plasmática aislada no es un marcador sensible para detectar ERC en etapas iniciales, su nivel varía según la producción diaria en el musculo, la hipertrofia compensadora renal, la excreción extra renal, la secreción tubular variable y los métodos utilizados. La medición del clearance de creatina se ha abandonado por su inseguridad en la recolección de orina de 24 hrs. La VGF se estima mediante formulas utilizadas derivadas de estudios poblacionales y las más conocidas son la de Cockcroft-Gault cuando la VFG es menor de 60ml/min, por otra parte la formula de MDRD("Modification of Diet in Renal Disease) puede subestimar la VFG cuando es mayor de 60ml/min y por esto tiene la desventaja de sobreestimar la prevalencia de ERC. ^{vi} Nuevas ecuaciones más precisas se han desarrollado considerando la creatinina, cistatina C,(CKD-EPI), pero no se han estudiado en poblaciones heterogéneas.^{vii}. Los pacientes con ERC excretan una cifra mayor de proteínas que en comparación a la población en general siendo este marcador sugestivo de daño renal.² Los pacientes con IRC excretan en su mayoría albumina en orina. Se toma como referencia un límite normal de 50-100mg por día con una desviación estándar amplia por lo que se toma como límite superior a 300mg/día, para determinar su excreción en 24 hrs de proteinuria total o albuminuria, se puede realizar la relación en muestra aislada de su concentración dividida por la concentración de creatinina(mg/gr). Este ajuste permite corregir las variaciones de la proteinuria dependientes del estado de hidratación del paciente y evita realizara la recolección de orina de 24 horas. Cuando los valores de proteinuria sobrepasan los 500-1000 mg/gl, es indicativo de enfermedad glomerular y cuando es mayor 3000mg/gr es sugerente de síndrome nefrótico.(2) Se tiene que tener en cuenta que ERC puede presentar

transitoriamente proteinuria y albuminuria en casos como infecciones ejercicio vigoroso y fiebre.⁵

Las principales causas de Insuficiencia Renal Crónica (IRC)^{viii}

| | |
|-----------------------|---|
| Vasculares | Alteración arterial renal |
| Glomerulares | <p>Glomerulopatias primaria</p> <p>Glomerulonefritis(GN) esclerosante focal</p> <p>GN membranoproliferativa</p> <p>GN membranosa</p> <p>GN con semilunas</p> <p>Nefropatia por IgA</p> <p>Glomerulopatias secundarias</p> <p>Nefropatia diabetica</p> <p>Enfermedad del colágeno vascular</p> <p>Amiloidosis</p> <p>Postinfecciosa</p> <p>Nefropatía por virus inmunodeficiencia humada (VIH)</p> |
| Túbulo intersticiales | <p>Nefrotoxinas</p> <p>Nefroptia por analgésicos</p> <p>Hipercalemia/nefrocalcinosis</p> <p>Mieloma multiple</p> <p>Nefropatía por reflujo/falciforme</p> |

| | |
|--------------|---|
| | Pielonefritis cónica Tuberculosis |
| Obstructivas | Nefrolitiasis Tuberculosis uretral Fibrosis retroperitoneal Tumores retroperitoneales Obstrucción prostática Congénita |
| | Enfermedad poliquística renal Síndrome de Alport Enfermedad poliquística medular. |

Los pacientes con ERC tiene un mayor número de factores de riesgo cardiovascular en comparación con la población en general, se asocia que una disminución en VFG aumenta la presión arterial sistólica, existe hipertrigliceridemia e hipolipoproteinemia HDL. Se ha demostrado que 25% de las hospitalizaciones en pacientes con IRC se deben a enfermedad cardiovascular, En el paciente dializado la mortalidad anual por enfermedades cardiovasculares es más elevada.^{ix}

Si se toma en cuenta que la ERC es un factor de riesgo cardiovascular y viceversa, parece razonable pensar que las enfermedades cardiovasculares varían inversamente con el nivel de función renal del paciente, y por esta razón los enfermos con ERC pueden ser uno de los grupos con más riesgo cardiovascular. Se ha encontrado la prevalencia de hipertrofia ventricular izquierda es de 26% con depuración de creatinina >50mL/min, 30% con depuraciones 25-49mL/min, y de 45% en quienes tienen depuraciones <25mL/min.^x

Aproximadamente la mitad de las muertes en pacientes dializados se atribuyen a las enfermedades cardiovasculares. La morbilidad también es muy elevada hasta 10% tiene IAM, o angina, 40% enfermedad coronaria, 75% de los adultos tienen hipertrofia ventricular, que es concéntrica en 42% y en 44% excéntrica, incluidos quienes tienen dilatación ventricular y disfunción diastólica, solo el 15% tiene una estructura normal y función ventricular izquierda de acuerdo con los criterios electrocardiográficos.^{xi}

El tratamiento sustitutivo ha logrado mejorar la calidad de vida en pacientes con ERC se estima que en México la incidencia de paciente con tratamiento sustitutivo de la función renal tiene una tasa de 275 por millón de habitantes de acuerdo al registro Latinoamericano de Diálisis y Trasplantes. Los estudios HOPE y HOT demuestran que los pacientes con creatinina plasmática de 1.3 a 1.4mg/dl con respecto a los que tienen función normal tienen una incidencia significativa aumentada de la mortalidad cardiovascular y global.⁹

En México la DP es el tratamiento de primera elección para en ERCT, siendo la modalidad más usada hasta en 90% de los pacientes con tratamiento sustitutivo.^{xii}

Hasta el 2005 existían más de 42,000 pacientes en diálisis crónica, de los cuales el 26% estaban en modalidad hemodiálisis con 18% diálisis peritoneal automatizada y 56% en diálisis peritoneal continua ambulatoria. De los pacientes en DP el 88%, los cubre el sistema de seguridad social (75% en el IMSS), teniendo una prevalencia total de 200 pacientes por millón de habitantes.⁷

En la DPCA, el paciente o su cuidador realizan al menos 3-5 recambios por día, mientras que en la DPA se ocupa un dispositivo mecánico para asistir el proceso dialítico. Se ha reportado que la modalidad de DPA se encuentra una menor incidencia de infecciones relacionadas con la modalidad respecto a la DPA.⁷

El costo económico es muy elevado. Datos de fuentes institucionales indican que los costos globales de la enfermedad renal crónica, son tan altos como la diabetes e hipertensión, siendo más de 5 billones de pesos, en un análisis realizado en 1996, se reporto un costo mensual para la DP continua ambulatoria de 367 USD (4,034 pesos mexicanos), y el costo para hemodiálisis fue de 1,074 USD (11,803 pesos mexicanos) ⁷

Con el término diálisis peritoneal DP se engloban todas aquellas técnicas de tratamiento sustitutivo que utilizan como membrana de diálisis la membrana peritoneal, que es una membrana biológica que se comporta funcionalmente como una membrana dialítica. Siendo ideal para paciente con IRC en estado V.^{xiii}

La diálisis peritoneal es una técnica sencilla en la que la infusión de una solución dentro de la cavidad peritoneal se sigue, tras un periodo de intercambio en el que se produce la transferencia de agua y solutos entre la sangre y la solución de diálisis, del drenaje del fluido parcialmente equilibrado. La repetición de este proceso permite remover el exceso de líquido y aclarar los productos de desecho y toxinas acumulados en el organismo, así como acercar los niveles de electrolitos a la normalidad.⁸

La célula endotelial representa la primera barrera para la difusión y el ultrafiltrado que se va a producir. Los microporos son los representantes del paso exclusivo de agua transcelular. Se admite que su sustrato anatómico es el canal de aquaporina-1. Muy recientemente se ha propuesto una nueva estructura del sistema en la superficie sanguínea de la célula, el glucocáliz.^{xiv}

Las modalidades terapéuticas empleadas han ido variando, desde la diálisis peritoneal intermitente (DPI) inicial hasta la DP continua ambulatoria (DPCA), DPA, se utilizan soluciones a base de glucosa y soluciones nuevas como la icodextrina ⁹

La icodextrina es un polímero de glucosa de alto peso molecular que genera una presión oncótica prolongada que permite una mayor ultrafiltración durante tiempos de permanencia prolongados. Se utiliza en sustitución de soluciones deslizando a base de glucosa y se ha relacionado con menor generación de productos de degradación de la glucosa, menor inflamación intraperitoneal, menor absorción sistémica de glucosa, disminución de las alteraciones del metabolismo de los carbohidratos y lípidos y mayor ultrafiltración con largas permanencias, esto la convierte en una solución ideal para los pacientes con IRC ya que con solo un recambio nocturno, ha reducido la tasa de hospitalización, mejoría de la clase funcional, aumento urinario en algunos casos, a pesar de los resultados prometedores, son pocas las revisiones de la terapia, que recomiendan su uso⁹

Las alteraciones hidroelectrolíticas, más conocidas en pacientes con insuficiencia renal crónica son las inherentes al potasio. Se han observado alteraciones electrocardiográficas relacionadas directamente con el aumento de las concentraciones séricas de potasio.

Los trastornos electrolíticos ejercen su acción por la modulación de la conducción de iones a través de canales encontrados en la membrana cardíaca. El potasio es el mayor catión intracelular, el contenido total del cuerpo es en promedio, de 3-5mEq, 90% del que es intracelular y el 10% restante se encuentra en huesos y líquido extracelular, en un estado de equilibrio un 80% es excretado por los riñones, 15% por el aparato gastrointestinal y 5% por el sudor⁹.

La despolarización del miocito depende de cambios intra y extracelulares, la conducción cardiaca puede verse alterada por las concentraciones de electrolitos séricos como el potasio, pudiendo cambiar los gradientes de potencial de membrana, y tener profundos efectos en el potencial de acción cardiaco.^{xv}

El potasio es el determinante mas importante en el potencial de reposo, los efectos del mismo no solo dependerán de su concentración extracelular si no también de la dirección, de la tasa de cambio, concentración de calcio.¹³

La hiperpotasemia se asocia a una mayor permeabilidad de la membrana en relación al potasio, esto acelera la velocidad de la repolarización, y acorta la duración de la despolarización, acorta el tiempo de meseta en las fibras de Purkinje, con lo que disminuye la dispersión de la repolarización en el ventrículo, también provoca un enlentecimiento de la fase diastólica en la despolarización de las fibras de Purkinje.¹³

Entre las causas más comunes de hiperpotasemia encontramos: disminución de la excreción renal, defectos de secreción renal, hipoaldosteronismo hiporrenínico, heparina, drogas (inhibidores de la ECA, la espironolactona, ,triamtereno, AINE, trimetoprim), cambio de potasio desde el interior de la célula, Liberación masiva de potasio intracelular, deficiencia de insulina parálisis periódica hipercaliémica.¹³

Los efectos desproporcionados de diferentes niveles de hiperpotasemia explicar el aumento inicial en la excitabilidad entre el potencial de membrana y el umbral de repolarización así como la velocidad de conducción, seguida por una disminución de la excitabilidad.¹³

El ECG no es un indicador sensible de la hiperpotasemia puesto que solo 50% de los pacientes con niveles de potasio superior a 6,5 mmol / L tendrán cambios en el ECG, Los cambios en el ECG, debido a elevaciones leves de potasio 5,5-7,0 mmol / L, incluirán ondas T estrechas, altas, bloqueos fasciculares.¹³

Hiperpotasemia moderada 7.5-10.0 Mmol / L, se asocia con primer grado de bloqueo AV, reducción de la amplitud de la onda P. A medida que el nivel de potasio aumenta la onda P desaparece, posteriormente hay bloqueo del seno, y en ocasiones depresión del segmento ST, arritmia atípica, bloqueos de rama, retraso en la conducción interventricular taquicardia ventricular.¹³

Se ha observado en casos de hiperpotasemia grave mayor 10Mmol/L fibrilación ventricular, bloqueo de rama atípicos, taquicardia ventricular.¹³

| | |
|---|--|
| MANIFESTACIONES ECG HIPERCALEMIA | |
| HIPERCALEMIA LEVE (K = 5.5–7.5 mmol) | Onda T alta estrechas, bloqueos fasciculares |
| HIPERCALEMIA MODERADA (K = 7.5–10.0 mmol) | Bloqueo de primer grado AV, reducción de la amplitud de la onda P, hasta que desaparece o existe paro sinusal, depresión del segmento ST |
| HIPERCALEMIA SEVERA (K > 10.0 mmol) | Fibrilación ventricular, bloqueo de rama atípicos, taquicardia ventricular. |

JUSTIFICACION

A nivel mundial la IRC tiene una prevalencia de 0.1 % de la población, ¹² ocupando el cuarto lugar en mortalidad a nivel nacional. Esta prevalencia en México es similar al de países desarrollados. Se estima que 13% de la población adulta padece de enfermedad renal crónica, y estos números continúan en ascenso. En la primera encuesta realizada en 1992 y publicada en 1996 en el Instituto Mexicano del Seguro Social, se demostró que la enfermedad renal crónica terminal en tratamiento con diálisis peritoneal, tiene una prevalencia de 200 pacientes por millón de habitantes.⁶

En Jalisco no se encontró registro a este diagnóstico en las unidades de primer nivel ni en estadísticas delegacionales de acuerdo con el sistema de estadísticas oficiales del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Actualmente no existe registro de los cambios electrocardiográficos, teniendo en cuenta que el 45% de la mortalidad en este tipo de pacientes es de etiología cardiológica.^{4,13}

Se realizará un estudio a la población derechohabiente del seguro social que cumpla con los criterios de inclusión de dicho estudio en el HGR 110. Se cuenta con una población aproximada de 300 en IRC en diálisis peritoneal y se cuenta con departamento de urgencias adultos así como área de choque para manejo de pacientes con hiperpotasemia, por lo que consideramos factible a realización de este protocolo de estudio.

Con este estudio se determinó la Presencia de cambios electrocardiográficos secundarios a hiperpotasemia, en pacientes con insuficiencia renal crónica en diálisis peritoneal, que acuden al servicio de urgencias del Hospital General Regional N. 110. Así mismo sirvió de tesis para obtener el grado de la especialidad de medicina de urgencias.

OBJETIVOS:

GENERAL: Identificar la Presencia de alteraciones electrocardiográficos en pacientes con diálisis peritoneal, según nivel de potasio sérico, en el servicio de urgencias del Hospital General Regional 110.

SECUNDARIOS:

- Identificar los cambios electrocardiográficos de acuerdo a los grados de hiperpotasemia, en pacientes con insuficiencia renal crónica en diálisis peritoneal que acuden al servicio de urgencias del Hospital General Regional N. 110.
-
- Identificar los cambios electrocardiográficos de acuerdo a las co-morbilidades más frecuentes en los pacientes con insuficiencia renal crónica en diálisis peritoneal que acuden al servicio de urgencias del Hospital General Regional N. 110.
- Identificar los cambios electrocardiográficos de acuerdo a los estadios de IRC, en pacientes con insuficiencia renal crónica en diálisis peritoneal que acuden al servicio de urgencias del Hospital General Regional N. 110.

- Identificar los cambios electrocardiográficos de acuerdo al género, en pacientes con insuficiencia renal crónica en diálisis peritoneal que acuden al servicio de urgencias del Hospital General Regional N. 110

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los pacientes con ERCT en diálisis peritoneal representan un problema a nivel mundial y nacional con prevalencias en aumento, secundario a la adquisición de estilos de vida no saludables y co-morbilidades de gran prevalencia en nuestro país.

De acuerdo a la fundación Mexicana del riñón actualmente hay 8.3 millones con IRC leve y 129 mil personas con IRC, de las cuales 37,642 se encuentran en tratamiento sustitutivo.

En el HGR N.110 la IRC ocupa el quinto lugar como diagnostico de egreso con un total de 769 pacientes en el año 2013 con una tasa de 1.24% en relación a 1,000 derechohabientes, ocupa el cuarto lugar en egresos hospitalarios en el servicio de urgencias con un total de 574 pacientes en el año con una tasa de 3.36% por 1,000 derechohabientes, y el cuarto lugar en mortalidad hospitalaria total

En el servicio de urgencias gran número de pacientes con IRC en tratamiento sustitutivo (diálisis peritoneal), al momento de ingresar al servicio de urgencias presentan múltiples trastornos electrolíticos entre los más comunes la hiperpotasemia, siendo este trastorno de principal importancia ya que sus repercusiones cardiovasculares principalmente, pueden llevar a arritmias cardiacas e incluso a la muerte.

Los trastornos electrocardiográficos se presentan solo en un 50% al presentar niveles de potasio elevados (mayor 6.5mmol/L), sin embargo hay que tener en cuenta que las muertes en estos pacientes, hasta en 45% de los casos son de etiología cardiovascular.

Actualmente no existen registros de los cambios electrocardiográficos en este tipo de pacientes por lo que este estudio pretende determinar su presencia, en base a los niveles de potasio sérico, para en un futuro, poder identificarlos oportunamente y frenar sus repercusiones clínicas. Por lo cual, nos planteamos la siguiente

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuáles son las alteraciones electrocardiográficos en pacientes con diálisis peritoneal, según nivel de potasio sérico, en el servicio de urgencias del Hospital General Regional 110?

MATERIAL Y METODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO:

Transversal descriptivo

UNIVERSO DE ESTUDIO Y LUGAR DONDE SE RELIZARA EL ESTUDIO

El universo de estudio fue definido como la población de adultos mayores de 18 años con IRC en tratamiento sustitutivo diálisis peritoneal que durante su estancia en el servicio de Urgencias que presentaron hiperpotasemia, durante el periodo de estudio.

En el Hospital General Regional 110 del Instituto Mexicano del Seguro Social, Guadalajara Jalisco, México; En el servicio de Urgencias Adultos.

MUESTRA Y MUESTREO

Para obtener el tamaño de muestra se utilizó el programa EpilInfo-20 con la fórmula para estudios descriptivos o poblacional, en el cual, se tomó en cuenta la referencia 15 para calculo de tamaño de la muestra.

La "n" calculada para este estudio fue pacientes.

$$SS= n / (1+(n/N))$$

$$n = Z^2 * (p * q) / d^2$$

$$Z= 1.96 \quad (95\% \text{ confianza})$$

$$N= 19439 \text{ anual} \quad P' = 0.95 \quad q' = 0.05 \quad d= 0.005$$

Tamaño de la muestra: 120 pacientes.

DESCRIPCION DEL ESTUDIO

Se acudirá al servicio de Urgencias del Hospital General Regional N. 110, se incluirá a todo paciente con IRC según los criterios de inclusión y con previa autorización del paciente a ser participe en el estudio por consentimiento informado por escrito, posterior a ello.

Se tomara electrocardiograma de 12 derivaciones con el dispositivo de Kenzo, a una velocidad de 25 milisegundos, hasta obtener un trazo adecuado. Las alteraciones electrocardiográficas se analizaron con los siguientes criterios de normalidad:

Onda P: amplitud normal es menor de 0,10s (2.5mm de ancho) y un voltaje máximo de 0,25 mV (2,5mm de alto). Suele ser positiva en todas las derivaciones, excepto en AVR donde es negativa y V1 que suele ser isodifásica.

Intervalo PR: Desde el inicio de la onda P al inicio del complejo QRS. Lo forman la P y el segmento PR, su duración normal es de 0.2 segundos con un máximo de 0.12 segundos.

Intervalo QT: Desde el inicio de QRS hasta el final de la onda T. Es proporcional a la frecuencia cardiaca, cuando esta se incrementa se acelera la repolarización y se acorta el intervalo QT. En frecuencias cardiacas entre 60-90 latidos por minuto se considera que el intervalo QT para ser normal debe de tener valores inferiores a 0.44 segundos.

Onda T: características normales, asimétrica, con la porción ascendente más lenta que la descendente. Su amplitud máxima es menor de 5 mm en derivaciones periféricas y menor de 15 mm en derivaciones precordiales, no debe ser mayor a un tercio del QRS.

Segmento ST: Se inicia en el punto J y finaliza al comienzo de la onda T. suele ser isoelectrico pero en derivaciones precordiales puede variar de 0,5mm a + 2mm.

Se midieron las concentraciones de electrolitos en sangre, a todo paciente que cumpla con los criterios de inclusión y con previo consentimiento por escrito, durante su estancia en el servicio de urgencias adultos.

Se tomo como rangos de normalidad concentraciones de potasio de 3.5-5mmol/L: sodio 135-145mmol/L, cloro 98-106mmol/L, creatinina 0.5-1.2 uniades(mg/dl), VFG con la formula de Fórmula de Cockcroft-Gault:

$VFG_e \text{ (ml/min)} = (140 - \text{edad}) \times \text{peso} \times 0.85 \text{ ()} / 72 \times \text{creatinina (mg/dl)}$.

Los participantes completaron un cuestionario sobre sus características sociodemográficas y enfermedades co-morbidas.

PROCESAMIENTO DE DATOS

Para obtener el tamaño de muestra se utilizó el programa EpilInfo-20 con la fórmula para estudios descriptivos o poblacional. Con análisis de las variables con programa SPSS versión 20.

VARIABLES DEL ESTUDIO

| | |
|--|---------------------------------------|
| Variable dependiente o de resultado. | Cambios electrocardiográficos |
| Variable independiente | Hiperpotasemia |
| Variables intervinientes | |
| Edad | Sexo |
| Escolaridad | Ocupación |
| Estado civil | Tabaquismo |
| Alcoholismo | Co-mórbidos |
| Tipo de diálisis peritoneal: continua, ambulatoria | Tiempo de diálisis peritoneal |
| Filtrado glomerular. | Hemoglobina. |
| Filtrado glomerular | Creatinina |
| Potasio sérico | Sodio sérico |
| Onda T alta estrechas | Bloqueos fasciculares |
| Bloqueo de primer grado AV | Reducción de la amplitud de la onda P |

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| Paro sinusal | Fibrilación ventricular |
| Bloqueo de rama atípico | Taquicardia ventricular |

DESCRIPCION DE VARIABLES

- **Edad:** se refiere a la edad biológica de la paciente, es decir el número de años transcurridos desde su nacimiento.
- **Sexo:** Género al que pertenece al paciente biológicamente.
- **Escolaridad:** Nivel de estudios completos al momento de realizar la encuesta.
- **Ocupación:** Es el oficio que desempeña la paciente
- **Estado civil:** Condición particular de la paciente caracterizada por su vínculo legal con otra persona, definida como casada, soltera, divorciada, separada o en unión libre; al momento de realizar la encuesta.
- **Tabaquismo:** Acción de inhalar productos derivados del tabaco.
- **Alcoholismo:** Consumo de bebidas en sus diversas modalidades con contenido de etanol.
- **Co-mórbidos** (patologías asociadas): Enfermedades concomitantes existentes con las de IRC.

- **Tipo de diálisis peritoneal:** Técnica que sustituye al riñón en su función de depuración de la sangre, Continua. Es un proceso continuo, la sangre se limpia siempre que el líquido para diálisis está en la cavidad peritoneal. se lleva a cabo las 24 horas al día, 7 días de la semana.

-

Ambulatoria. No están conectados a una máquina para tratamiento, pueden moverse libremente.

Automatizada: se necesita de una maquinaria para realizarla.

Manual: instaurada por el mismo paciente.

- **Tiempo de diálisis peritoneal:** Periodo comprendido desde la instauración de diálisis peritoneal hasta la realización de la encuesta.
- **Filtrado glomerular:** Líquido procedente de la ultrafiltración del plasma sanguíneo en la cápsula de Bowmann a través de las paredes capilares de los glomérulos renales. Representa 20% del plasma que atraviesa los glomérulos (120 a 130 ml/min. en los dos riñones, en un adulto normal) y contiene, la misma concentración del plasma sanguíneo, glucosa, cloro, sodio, urea, fosfatos, creatinina, ácido úrico y también vestigios de proteínas de escaso peso molecular.

- **Hemoglobina:** Proteína encargada de transportar el oxígeno desde el pulmón hasta los tejidos.

- **Creatinina:** Producto final del metabolismo de la creatina que se encuentra en el tejido muscular y en la sangre de los vertebrados y que se excreta por la orina
- **Potasio sérico:** Examen que mide la cantidad de potasio en la sangre.
- **Sodio sérico:** Examen que mide la cantidad de sodio en la sangre.
- **Onda T alta y picudas base estrecha:** Altura de de 50% total del QRS, base estrecha.
- **Bloqueos fasciculares:** Variedad de trastorno de la conducción intraventricular debido a la interrupción de uno de los dos fascículos de división de la rama izquierda del fascículo de His.
- **Bloqueo de primer grado AV:** Conducción eléctricas del nódulo SA más lenta de lo normal hacia el nódulo AV, sin afectación a los ventrículos. Electrocardiográficamente conducen todas las ondas P, pero se alarga el segmento PR en cada ciclo por encima de 0.20s en adultos y más de 0,18s en niños.
- **Reducción de la amplitud de la onda P:** Reducción en su duración y amplitud en sus rengos normales (menor de 10s y amplitud no más de 0.3mv).
- **Paro sinusal:** Fallo intermitente en la formación del impulso sinusal. Está determinado por una pausa del ritmo que finaliza con otro latido sinusal o bien un ritmo de escape de la unión o ventricular.

- **Depresión del segmento ST:** se define como elevado o deprimido al relacionarlo con la línea basal del segmento PR o segmento TP. Si ninguno es isoelectrico se usara de referencia el complejo QRS.
- **Fibrilación ventricular:** Actividad ventricular irregular y desorganizada con múltiples frentes de activación en los ventrículos a más de 400 lpm.
- **Bloqueo de rama atípicos:** Trastorno de la conducción del impulso cardíaco que no se localiza en la rama derecha o izquierda del fascículo de His y que se traduce por una prolongación del complejo QRS.
- **Taquicardia ventricular.** Arritmia cardiaca con más de 100 latidos por minuto, con al menos tres latidos cardíacos irregulares consecutivos.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

| VARIABLE | DEFINICIÓN | ESCALA | ESTADISTICO | INDICADOR |
|-------------|---|-------------------------|--------------------------|---|
| Edad | Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo. | Cuantitativa Ordinal | Media Mediana | 1.- 18 a 28 años 2.- 29 a 40 años 3.- 41 a 60 4.- Más de 61 años |
| Sexo | Género al que pertenece al paciente biológicamente | Cuantitativa Nominal | Media Mediana | 1.- Masculino 2.- Femenino |
| Escolaridad | Nivel de estudios completos al momento de realizar la encuesta. | Cualitativa Ordinal | Porcentaje Frecuencia | 1.- Primaria 2.- Secundaria 3.- Bachillerato 4.- Universidad 5.- Posgrado |
| Ocupación | Es el oficio que desempeña la paciente. | Cualitativa Nominal | Porcentaje Frecuencia | 1.- Ama de casa 2.- Empleada 3.- Profesionista 4.- Comerciante |

| | | | | |
|--------------|--|---------------------------|--------------------------|--|
| | | | | 5.- Estudiante 6.- Otra |
| Estado civil | Condición particular de la paciente caracterizada por su vínculo legal con otra persona, al momento de realizar la encuesta. | Cualitativa Nominal | Porcentaje Frecuencia | 1.- Casada 2.- Soltera 3.- Unión Libre 4.- Divorciada 5.- Separada |
| Tabaquismo | Acción de inhalar productos derivados del tabaco. | Cualitativa Dicotómica | Porcentaje Frecuencia | 1.- Si 2.- No |
| Alcoholismo | Consumo de bebidas en sus diversas modalidades con contenido de etanol. | Cualitativa Dicotómica | Porcentaje Frecuencia | 1.- Si 2.- No |

| | | | | |
|---------------------|---|---------------------|-----------------------|---|
| Co-mórbidos | Enfermedades concomitantes existentes con las de IRC | Cualitativa Nominal | Porcentaje Frecuencia | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Diabetes Mellitus 2.- HAS 3.- Cardiovasculares 4.- Glomerulopatias 5.-Otras |
| Diálisis peritoneal | Todas aquellas técnicas de diálisis que utilizan el peritoneo como membrana de diálisis y su capacidad para permitir, tras un periodo de equilibrio, la transferencia de agua y solutos entre la sangre y | Cualitativa Nominal | Porcentaje Frecuencia | <ol style="list-style-type: none"> 1.- Dialiss peritonela manual 2.- diálisis peritoneal, automatizada. |

| | | | | |
|-------------------------------|---|------------------------|------------------|---|
| | la solución de diálisis. | | | |
| Tiempo de diálisis peritoneal | Periodo comprendido desde la instauración de diálisis peritoneal hasta la realización de la encuesta. | Cualitativa Nominal | Media Mediana | 1.- 2 meses a 1 año 2.- 1 año a 5 años 3.- 6 años 10 años 4.- Mas de 10 años |
| Filtrado Glomerular | Líquido procedente de la ultrafiltración del plasma sanguíneo en la cápsula de Bowmann a través de las paredes capilares de los | Cualitativa Nominal | Media Mediana | 1.- menor a 15 mil/min 2.- 15-29 mil/min 3.- 30-59 mil/min 4.- 60-89 mil/min 5.- mayor 90 mil/min |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | <p>glomérulos renales. Representa 20% del plasma que atraviesa los glomérulos (120 a 130 ml/min. en los dos riñones, en un adulto normal) y contiene, a la misma concentración del plasma sanguíneo, glucosa, cloro, sodio, urea, fosfatos, creatinina, ácido úrico y también vestigios de proteínas de escaso</p> | | | |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|-------------|--|-----------------------|--------------------------|--|
| | peso molecular. | | | |
| Hemoglobina | Proteína encargada de transportar el oxígeno desde el pulmón hasta los tejidos. Se encuentra en altas concentraciones en el glóbulo rojo. | Cuantitativa continua | Media Mediana moda | 1.- Menor de 7 g/dl 2.- 7.1- 10 g/dl 3.-10.1-12 g/dl 4.-Mayor de 12 g/dl |
| Creatinina | Producto final del metabolismo de la creatina que se encuentra en el tejido muscular y en la sangre de los vertebrados y que se excreta por la orina | Cuantitativa continua | Media Mediana Moda | 1.- 1-1.5 mg/dl 2.-1.6-6 mg/dl 3.- 6.1-10 mg/dl 4.-10.1-15 mg/dl 5.- 15.1-20 mg/dl 6.- mayor a 20 mg/dl |

| | | | | |
|-----------------------|--|------------------------|--------------------------|---|
| Potasio sérico | Examen que mide la cantidad de potasio en la sangre. | Cuantitativa continua | Media Mediana Moda | 1.- 3.5-5 mEq/l 2.- 5.1-7.5 mEq/l 3.- 7.6-10 mEq/l 4.- mayor de 10 mEq/l |
| Sodio sérico | Examen que mide la cantidad de sodio en la sangre. | Cuantitativa Continúa. | Media Mediana Moda | 1.-135-145 mEq/l. 2.-146-150 mEq/l. 3.-151-160 mEq/l. 4.- mayor 161 mEq/l. |
| Onda T alta estrechas | Altura de de 50% total del QRS, base estrecha. | Cualitativa Dicotómica | Porcentaje Frecuencia | 1.- Si 2.- No |
| Bloqueos fasciculares | Variedad de trastorno de la conducción intraventricular debido a la interrupción de uno de los dos | Cualitativa Dicotómica | Porcentaje Frecuencia | 1.- Si 2.- No |

| | | | | |
|----------------------------|---|---------------------------|--------------------------|------------------|
| | fascículos de división de la rama izquierda del fascículo de His. | | | |
| Bloqueo de primer grado AV | Conducción eléctrica del nódulo SA más lenta de lo normal hacia el nódulo AV, sin afectación a los ventrículos. Electrocardiográficamente conducen todas las ondas P, pero se alarga el segmento PR en cada ciclo por encima de 0.20s en adultos y más | Cualitativa Dicotómica | Porcentaje Frecuencia | 1.- Si 2.- No |

| | | | | |
|---------------------------------------|--|---------------------------|--------------------------|------------------|
| | de 0,18s en niños. | | | |
| Reducción de la amplitud de la onda P | Reducción en su duración y amplitud en sus rengos normales (menor de 10s y amplitud no más de 0.3mv) | Cualitativa Dicotómica | Porcentaje Frecuencia | 1.- Si 2.- No |
| Paro sinusal | Fallo intermitente en la formación del impulso sinusal. Está determinado por una pausa del ritmo que finaliza con otro latido sinusal o bien un ritmo de escape de la unión o ventricular. | Cualitativa Dicotómica | Porcentaje Frecuencia | 1.- Si 2.- No |

| | | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|--------------------------|------------------|
| Depresión del segmento ST | Se define como elevado o deprimido al relacionarlo con la línea basal del segmento PR o segmento TP. Si ninguno es isoelectrico se usara de referencia el complejo QRS. | Cualitativa Dicotómica | Porcentaje Frecuencia | 1.- Si 2.- No |
| Fibrilación ventricular | Actividad ventricular irregular y desorganizada con múltiples frentes de activación en los ventriculos a más de 400 lpm. | Cualitativa Dicotómica | Porcentaje Frecuencia | 1.- Si 2.- No |

| | | | | |
|--------------------------|---|---------------------------|--------------------------|------------------|
| Bloqueo de rama atípicos | Trastornos de la conducción del impulso cardíaco que no se localiza en la rama derecha o izquierda del fascículo de His y que se traduce por una prolongación del complejo QRS. | Cualitativa Dicotómica | Porcentaje Frecuencia | 1.- Si 2.- No |
| Taquicardia ventricular. | Arritmia cardíaca con más de 100 latidos por minuto, con al menos tres latidos cardíacos irregulares consecutivos. | Cualitativa Dicotómica | Porcentaje Frecuencia | 1.- Si 2.- No |

CRITERIOS DE INCLUSION

- Edad de entre 18-110 años
- Sexo femenino /masculino
- Cursar con TFG Menor 16
- Padeecer IRC en tratamiento sustitutivo a base de diálisis peritoneal
- Contar con alteración electrolítica de potasio mayor a 5 mEq/l
- Utilizar diálisis más de 2 meses de evolución
- Contar con electrocardiograma tomado en el área de urgencias del HGR 110
- Contar con toma de creatinina, potasio sérico, calculo de TFG,
- Ser derechohabiente del IMSS HGR 110
- Aceptar por escrito (consentimiento informado) participar en el estudio

EXCLUSION

- Paciente dializado en otra institución
- Co-morbilidades que aumenten niveles séricos de potasio
- No contar con electrocardiograma, creatinina, potasio sérico, sodio serico, tomado en área de urgencias.

ELIMINACION

- Datos insuficientes para el análisis del estudio

APECTOS ETICOS

Todos los procedimientos y actividades fueron llevadas durante el desarrollo de este estudio y realizadas en total apego a las disposiciones legales de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos y en conformidad con los principios éticos para investigación en seres humanos detallados en la última revisión de la declaración de Helsinki y de la Conferencia Internacional de Armonización.

El protocolo de investigación fue sometido a aprobación para su realización por el Comité de Investigación del Hospital General Regional No. 110 del Instituto Mexicano del Seguro Social.

El estudio es clasificado dentro de la categoría 2 de la Ley General de Salud, al ser un estudio con riesgo mínimo, requiere de toma de muestras o de toma de fármacos, por lo que se requiere de la obtención obligada de un consentimiento informado por cada participante en el estudio.

Conforme a los lineamientos de las buenas prácticas clínicas todos los datos personales fueron identificados únicamente mediante iniciales y número en la base de datos. Los datos recabados estarán disponibles sólo para los investigadores principales, y, con las restricciones de ley, para el participante.

RECURSOS FINANCIEROS La totalidad del gasto generado para el desarrollo del estudio será cubierto por entero por los investigadores.

RECURSOS HUMANOS Los recursos humanos requeridos para el desarrollo del estudio son, en forma mínima: los investigadores autores del trabajo.

CONFLICTOS DE INTERES No existen conflictos de interés en la realización del estudio, ni en el análisis e interpretación de los resultados obtenidos. La información obtenida de este estudio será puesta a disposición privilegiada de los investigadores involucrados en el desarrollo del mismo.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRAFICOS EN PACIENTES CON DIALISIS PERITONEAL,
SEGUN NIVEL DE POTASIO SERICO, EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL
GENERAL REGIONAL 110.

| ACTIVIDADES | Jul 2015 | Ago 2015 | Sep 2015 | Oct 2015 | Nov 2015 | Dic 2015 | Ene 2016 | Feb 2016 |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Redacción del protocolo. | | | | | | | | |
| Aprobación por el CLIES. | | | | | | | | |
| Selección d muestra y sesiones educativas. | | | | | | | | |
| Análisis de resultados. | | | | | | | | |
| Redacción del escrito final. | | | | | | | | |

RESULTADOS

En este estudio se analizo de manera prospectiva, los expedientes clínicos de pacientes ingresados al servicio de urgencias del HGR 110 con diagnostico previo de IRC con tratamiento sustitutivo a base de diálisis peritoneal, que durante su estancia presenten hiperpotasemia, durante su estancia se realizo electrocardiograma de 12 derivaciones, toma de laboratoriales que incluyan biometría hemática, creatinina, potasio sérico, sodio sérico, calculo de VFG.

Durante su realización se encontraron ciertos problemas, como la falta de material, en este caso papel para electrocardiograma, así como la falta de solicitud de electrocardiograma en este tipo de pacientes por parte del médico tratante, también se observo la falta de reactivos de laboratorio para la toma de electrolitos séricos, las notas medicas no incluían todos los datos completos para llevar a cavo el estudio, por lo que el estudio se inicio posterior a la aprobación del CLIES durante el periodo de octubre del 2015- febrero del 2016, el tamaño de la muestra no se alcanzo como tal por los problemas antes descritos, así como la poca población registrada en el registro de paciente brindado por epidemiologia del 2013 que incluía 300 pacientes totales con IRC en tratamiento en diálisis peritoneal por lo que el tamaño de la muestra se redujo de 120 a 55 pacientes que cumplían todos los criterios de inclusión que se describirán a continuación.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PACIENTES

Los cambios electrocardiográficos se presentaron en 32 pacientes que representan el 58.2% del total. Las características generales se describen en la tabla 1 a continuación. La mediana en el rango de edad fue de 41.2 con DE de 12.6, predominó el sexo femenino con un 61.8%, la secundaria fue la escolaridad predominante con un 29.1%

Tabla 1 características generales de los pacientes

| Variables | n:55 |
|---------------------------------------|-------------|
| | 41.2 ± 12.6 |
| Edad, años ($\bar{x} \pm DE$) | |
| Sexo, femenino (n,%) | 34(61.8) |
| Escolaridad, secundaria (n,%) | 16 (29.1) |
| Ocupación, hogar (n,%) | 22 (40) |
| Estado civil unión libre/casado (n,%) | 50 (90.9) |

Variables cuantitativas expresadas en medianas y rangos. Variables nominales expresadas en proporciones.

ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS

La tabla dos muestra los datos personales patológicos más frecuentes de los pacientes estudiados.

El tiempo de diagnóstico de HAS fue de 7.2 ± 6.6 años tomando en cuenta que la mayoría de ellos era de recién diagnóstico con 3.3 ± 2.2 años, el tiempo de DM tipo 2 fue de 9.4 ± 7.3 , los pacientes presentaron un tiempo de tratamiento sustitutivo a base de diálisis peritoneal de 2.4 ± 1.6 años, con cardiopatía previa en 9 pacientes que representan 16.4%, el tabaquismo y el alcoholismo no fueron un factor predominante.

Tabla 2 Datos personales patológicos

| Variables | n:55 |
|--|---------------|
| Tabaquismo (n,%) | 41 (74.5) |
| Alcoholismo (n,%) | 35 (63.6) |
| Tiempo de HAS ($x \pm DE$) | 7.2 ± 6.6 |
| Tiempo de DM ($x \pm DE$) | 9.4 ± 7.3 |
| Antecedente de DM (n,%) | 31 (56.9) |
| Antecedente de HAS (n,%) | 51 (92.7) |
| Tiempo de DX de IRC ($x \pm DE$) | 3.3 ± 2.2 |
| Tiempo de tratamiento sustitutivo ($x \pm DE$) | 2.4 ± 1.6 |
| Tipo de diálisis, ambulatoria (n,%) | 52 (92.7) |
| Cardiopatías (n,%) | 9(16.4) |

Variables cuantitativas expresadas en medianas y rangos. Variables nominales expresadas en proporciones.

RANGOS LABORATORIALES

A continuación se describe la tabla tres, que muestra los rangos de laboratorio tomados con previo consentimiento informado y firmado por el paciente, encontrados durante el estudio.

La hemoglobina mostro una media de 9.1 ± 2.2 DE, gran parte de los pacientes se ubican en estadio 5 indicando falla renal con una media de VFG 11.2 ± 6.2 , calculada con la formula de corocoft, se observo una creatinina 11.3 ± 5.7 DE, con un sodio serico que muestra leve alteración en un rango 137.3 ± 7 y por ultimo un potasio con una media de 7.3 ± 1.3 lo que ubica a la mayoría de nuestros pacientes en un rango moderado en la clasificación que utilizamos para clasificar a nuestros pacientes.

Tabla 3 Datos de laboratorio

| Variable | n:55 |
|--------------------|----------|
| Hemoglobina (x±DE) | 9.1±2.2 |
| VFG (x±DE) | 11.2±6.2 |
| Creatinina (x±DE) | 11.3±5.7 |
| Potasio (x±DE) | 7.3±1.3 |
| Sodio (x±DE) | 137.3±7 |

Variables cuantitativas expresadas en medianas y rangos. Variables nominales expresadas en proporciones.

CAMBIOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS

Las alteraciones electrocardiográficas se presentaron en el 58.2% de los pacientes, el cambio más frecuente observado en 18 pacientes fue la onda T alta estrecha que representa un 32.7%, en segundo lugar observamos el bloqueo AV de segundo grado en 23 pacientes que representan 41.8%, le sigue la reducción de la onda P en 7 pacientes que representa el 12.7%, posteriormente se reportó depresión del segmento ST en 2 pacientes que representan 3.6%, el paro sinusal se presentó en 2 pacientes representando el 3.6% y uno de estos se acompañó con infradesnivel del ST (1.8%).

Tabla 4 cambios electrocardiográficos

| Variable | n: 55 |
|---------------------------------------|-----------|
| Ninguno (n,%) | 23 (41.8) |
| Onda T alta, estrecha (n,%) | 18 (32.7) |
| Bloqueo AV de primer grado (n,%) | 23 (41.8) |
| Reducción amplitud de la onda P (n,%) | 7 (12.7) |
| Depresión segmento ST (n,%) | 2 (3.6) |
| Paro sinusal (n,%) | 1 (1.8) |
| Paro sinusal, depresión ST (n,%) | 1 (1.8) |

Variables cuantitativas expresadas en medianas y rangos. Variables nominales expresadas en proporciones.

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL NIVEL DE POTASIO

A continuación se describe la tabla 5 que indica los niveles en los que se clasificaron los 55 pacientes que mostraron alteraciones electrocardiográficas, según el nivel de potasio sérico mostrando un predominio en el rango moderado lo que se apega a la literatura con un total de 27 pacientes que representan 49.1%, en segundo lugar se encuentra estadio leve con 26 pacientes que representa el 47.3% y por ultimo el severo encontrado en 2 pacientes que representa el 3.6%.

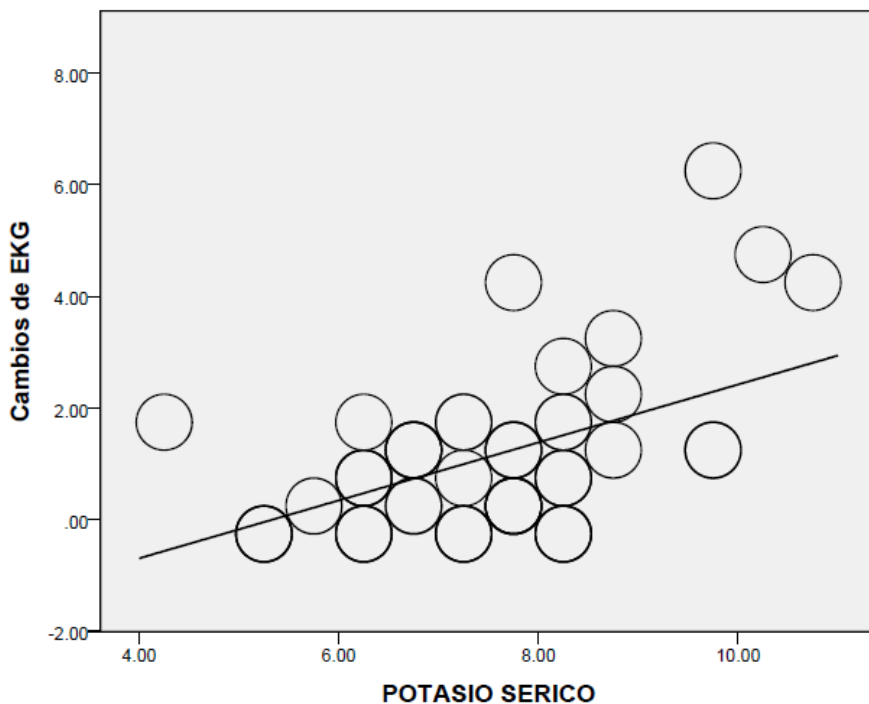
Tabla 5 clasificado según el nivel de potasio

| Variable | n:55 |
|----------|-----------|
| Leve | 26 (47.3) |
| Moderado | 27 (49.1) |
| Severo | 2 (3.6) |

Variables cuantitativas expresadas en medianas y rangos. Variables nominales expresadas en proporciones.

A continuación se observa tabla 6, que hace mención a que existe una relación estrecha con el aumento de potasio sérico que ubica al mayor grupo entre 6.8mg/dl (grupo leve-moderado), con la aparición de alteraciones electrocardiográficas.

Tabla 6 correlación potasio sérico-alteraciones electrocardiográficas



DISCUSIÓN

La IRC es un problema de salud pública de morbi-mortalidad creciente con una prevalencia en México de hasta 13% de la población adulta, en el Hospital General Regional 110, el hospital representa el quinto diagnóstico más frecuente y la cuarta causa de mortalidad, se reporta además 300 pacientes en diálisis peritoneal sin contar con los pacientes que llevan a cabo su tratamiento en instituciones subrogadas.¹⁴

Durante el estudio el objetivo principal fue determinar los cambios electrocardiográficos más frecuentes observados en pacientes con IRC en diálisis peritoneal con niveles de potasio sérico altos.

Se tomaron en cuenta 55 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, de los cuales 32 pacientes mostraron cambios electrocardiográficos que representan 58%, con un aumento en el rango de lo citado en la literatura que refiere que se observara hasta en un 50% con niveles de potasio por arriba de 6.5 mmol, la alteración electrocardiográfica más frecuente fue la onda T picuda y estrecha, siguiendo el Bloqueo AV, alteración de la onda P, en nuestro estudio estas anomalías fueron corroboradas ampliamente y fueron congruentes a lo encontrado en la bibliografía actual.

Se ha demostrado que los pacientes con IRC tienen mayor riesgo cardiovascular que la población en general según el estudio de Framingham 9 el aumento de creatinina de 1.3-3 mg/dl se asocia a un mayor riesgo cardiovascular lo cual en nuestro estudio fue significativo al encontrar que el aumento de creatinina se asocia a una disminución de la VFG(-0.835 >0.05) según la correlación de Pearson, el tiempo de instauración de tratamiento sustitutivo que fue aproximadamente de 3.2 años se relaciono con el aumento de potasio (0.187, >0.05) según la correlación de Pearson, las comorbilidades principalmente la DM, HAS se encontró una prevalencia de 31 y 51 pacientes con una correlación (0.213, 0.156, >0.05) significativa, el sexo predominante en nuestro estudio fue el femenino (61.8%), no guardando relación con lo citado en la bibliografía que refiere ser uno a uno.

La concentración de los gradientes iónicos extracelulares e intracelulares esta firmemente relacionada con la conducción y despolarización del miocito, un cambio en la concentración de los mismos puede llevar principalmente a arritmias cardíacas, siendo implicado el potasio como principal catión extracelular, encontrado que su aumento se relaciona con cambios electrocardiográficos con procesos fisiopatológicos actualmente no establecidos ampliamente, en nuestro estudio se correlaciono el nivel de potasio en cuanto a los cambios electrocardiográficos (0.175, >0.5), siendo significativo, en nuestro estudio los 55 pacientes fueron clasificados según el nivel de potasio sérico, 16 ubicándose en los rangos de leve-moderado con una prevalencia 47.3,49.1% respectivamente, similar a lo reportado en la literatura. ¹³

CONCLUSIONES

La IRC es un problema de salud pública creciente en nuestro país, cada vez son más los pacientes que llegan a nuestro servicio de urgencias con esta patología de base y consecuentemente alteraciones electrolíticas entre ellas la más común el potasio, siendo de vital importancia detectarlo. Los cambios más frecuentes detectados en este estudio, fueron la alteración de la onda T picuda y estrecha, bloqueo AV, así como alteración de la onda P, el 80% de los pacientes se ubican en clasificación leve-moderada según el nivel de potasio sérico, los comorbidos más asociados a este problema fueron DM, HAS, el sexo predominante fue el femenino, la diálisis continua ambulatoria fue la modalidad predominante en el estudio, teniendo en cuenta que en nuestra unidad solo existe 300 pacientes registrados con diálisis peritoneal.

Los trastornos cardiovasculares son la principal causa de muerte en este tipo de pacientes, debemos tomar conciencia del entorno del mismo para tomar decisiones a tiempo y frenar sus consecuencias.

ANEXOS. Hoja 1 instrumento de recolección de datos



Hoja de recolección de datos

“ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRAFICOS EN PACIENTES CON DIALISIS PERITONEAL, SEGUN NIVEL DE POTASIO SERICO, EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL 110”

DATOS GENERALES

Nombre del paciente _____ Núm. Afiliación _____

Hospital _____

Edad (meses/años) _____ Sexo _____ Escolaridad _____

Ocupación _____ Estado civil _____

ANTECEDENTES

Tabaquismo Si () No (), Alcoholismo Si () No ()

Antecedente de diabetes: Sí () No () Tiempo de Diagnostico de la

DM _____, Antecedente de hipertensión arterial Si () No (), Tiempo de

diagnostico de la Has _____ Antecedente de enfermedad cardiovascular:

Si () No ().

Otras enfermedades _____

Tiempo de diagnostico de IRC _____ Diálisis peritoneal: Sí () No ()

Tiempo de tratamiento sustitutivo _____ Tipo de diálisis peritoneal:

automática (), ambulatoria ()

VARIABLES:

| | |
|------------------------------|---------------|
| Filtrado Glomerular | mil/min |
| Hemoglobina | g/dl |
| Creatinina | mg/dl |
| Potasio sérico | mmol/L |
| Sodio sérico | mmol/L |
| Onda T alta estrecha | Si () No () |
| Bloqueos fasciculares | Si () No () |
| Bloqueo de primer grado | Si () No () |
| Reducción de amplitud onda P | Si () No () |
| Paro sinusal | Si () No () |
| Depresión del segmento ST | Si () No () |
| Fibrilación ventricular | Si () No () |
| Bloqueo de rama atípico | Si () No () |
| Taquicardia ventricular | Si () No () |



Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud **1303** con número de registro **13 CI 14 039 147** ante
COFERES
H. G. RAL REGIONAL 110, JALISCO

FECHA 15/02/2016

DR. ANDRÉS DOMINGUEZ LEAL

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRAFICOS EN PACIENTES CON DIALISIS PERITONEAL,
SEGUN NIVEL DE POTASIO SERICO, EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL
GENERAL REGIONAL 110.**

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

| |
|------------------|
| Núm. de Registro |
| R-2016-1303-26 |

ATENTAMENTE

DR.(A). GERMÁN GUILLERMO LÓPEZ GUILLÉN

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 1303

IMSS

SECRETARÍA DE SALUD

BIBLIOGRAFIA

¹Franco FM, Triado LL, Venado A, Moreno JA, Pacheco RL, Duran L, Lopez M. Una estimación indirecta de las desigualdades Actuales y futuras en la frecuencia de la Enfermedad renal crónica terminal en México. Salud pública Méx Cuernavaca ene. 2011; 4 (.53) : 506-515.

²Orozco R. Prevención y tratamiento de la Enfermedad renal crónica, Unidad de Nefrología, Departamento de Medicina Interna. MED. CLIN. CONDES 2010; 21(5) 779-789.

³USRDS Annual Data Report; Atlas of Chronic Kidney Disease in the United State. Volume one, 2012; 1-16.

⁴Informe al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión sobre la situación financiera y los riesgos del Instituto Mexicano del Seguro Social 2011-2012

⁵ Levey A, Chair, Coresh J, Hopkins J, Bolton K, Culleton B, National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: National Kidney Foundation, New York 2002; 39(S1-S266).

⁶ A New Equation to Estimate Glomerular Filtration Rate, Andrew S. Levey, & COLS.; Ann Intern Med. 2009 May 5; 150(9): 604–612

⁷ Kasper DI, Brauwald Eugene y Cols. Harrison: Principios de Medicina Interna 16 edición. Parte XI, Cap 261-262(8946-8996).Ç

⁸Tintinalli J.E, MD MS y Cols. Medicina de Urgencias. Sexta edición, (1), cap 80 (697-795)

⁹ Garcia J, Parra JA, Marequez M, Lopez G.Diálisis peritoneal y riesgo cardiovascular en pacientes con Insuficiencia renal crónica. Diálisis peritoneal y riesgo cardiovascular en pacientes con Insuficiencia renal crónica. Med Int Mex 2011;27(2):107-112

¹⁰ Flores EN, Miranda M, Cambios electrocardiográficos en pacientes en diálisis peritoneal continua Ambulatoria en relación con electrolitos séricos y creatinina. Med Int Mex 2013;29:129-134

¹¹Cyrus D, Afrashtehfar M, Pineda JA, Afrashtehfar K, Peritonitis asociada a diálisis peritoneal de Salud de Morelos Sanid Milit Mex Sep-Oct 2012; 66(5) 219-224.

¹²Arrieta J, Caravaca F. Guías de práctica clínica en diálisis peritoneal. Sociedad Española de Nefrología. Última modificación 23 de octubre de 2005.

¹³Montejo JD, Bajo MA, Del peso G, Selgas R, Papel de la diálisis peritoneal en el tratamiento De la insuficiencia cardíaca refractaria. Nefrologia Madrid 2010;30(1):21-7

¹⁴ Sherif N, Gioia. Electrolyte disorders and arrhythmogenesis. Cardiol J. NY, USA 2011;18(3):233-45.

¹⁵ Muestra Censo de población adscrita a consulta familiar, servicios técnicos UMF 2013; en el Informe del Diagnostico Situacional de Salud del Hospital General Regional No. 110, 2013