

Enfermedad renal crónica en hemodiálisis: Concentración de enzimas cardíacas en ausencia de evidencia de cardiopatía isquémica aguda*

Oriela del C. Martínez Hernández*, Diego F. Rojas Zapata*, Elizabeth Hernández*

Resumen

Objetivo: Se trata de un estudio observacional, analítico y prospectivo cuyo objetivo es analizar la concentración de enzimas cardíacas en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis sin evidencia clínica de cardiopatía isquémica aguda, hospitalizados en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Universitario de Caracas, Venezuela durante el período 2014-2015. **Métodos:** Se tomó muestra de suero a 48 pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis sin evidencia de cardiopatía isquémica aguda, y se midieron las concentraciones de creatin quinasa (CK), creatin quinasa fracción MB (CK-MB) y Troponina I (Tn-I) antes y después de la diálisis. **Resultados:** la mediana de los valores obtenidos de CK fue 42 prediálisis y 38 postdiálisis ($p = 0,434$), CK-MB: 10 pre y postdiálisis ($p = 0,629$), con respecto a troponina I, la mediana fue 0,00 pre y postdiálisis ($p = 0,586$). Se obtuvo valores dentro de límites normales de CK en 91,1% pre y 93,3% postdiálisis, CK-MB 93,3% prediálisis y postdiálisis y Troponina I en 97,67% pre y 95,35% postdiálisis. **Conclusiones:** no se evidenciaron cambios significativos en las concentraciones de CK, CK-MB y Troponina I tanto pre como postdiálisis, encontrándose dentro de la normalidad en más de 90% de los casos. No se encontró relación entre concentración Troponina I, CK y CK-MB según edad, sexo, facto-

res de riesgo cardiovasculares (diabetes mellitus e hipertensión arterial) y tiempo de hemodiálisis. Cualquiera de las enzimas puede tener utilidad clínica, siendo de preferencia las más cardioespecíficas, individualizando cada caso según su clínica y sus valores basales de enzimas cardíacas.

Palabras clave: Enzimas cardíacas; Enfermedad renal crónica; hemodiálisis.

Abstract

**Chronic Kidney Disease in hemodialysis:
Cardiac enzymes concentrations without evidence of acute coronary disease.**

Objective: This is an observational, analytical prospective study aimed to analyze cardiac enzymes concentrations in chronic kidney disease patients in hemodialysis without evidence of acute coronary disease at Internal Medicine Service of Hospital Universitario de Caracas, Venezuela during 2014-2015. **Methods:** serum samples were taken in 46 patients' with chronic kidney disease in hemodialysis without evidence of acute coronary disease and creatin kinase (CK), creatin kinase fraction MB (CK-MB) and Troponin I (Tn-I) were measured before and after hemodialysis. **Results:** was 42 predialysis and 38 postdialysis ($p = 0.434$), CK-MB 10 predialysis and post-dialysis ($p = 0.629$) the median value of troponin I, was 0.00 before and after dialysis ($p = 0.586$). It was obtained values within normal range of CK in 91.1% and 93.3% pre and post-dialysis, CK-MB in 93.3% predialysis and postdialysis and Troponin I in 97.67% pre and 95.35 % postdialysis. **Conclusions:** No significant changes were found in concentrations of CK, CK-MB and Troponin I both

* Hospital Universitario de Caracas. Universidad Central de Venezuela.

pre and post-dialysis, with normal values in over 90% of cases. No relationship between concentration of Troponin I, CK and CK-MB and age, sex, cardiovascular risk factors (diabetes and hypertension) or time in hemodialysis were found. Any of the enzymes may have clinical utility, being the cardiospecific ones preferably, individualizing each case based on clinical and baseline cardiac enzymes.

Key words: *Cardiac enzymes; chronic kidney disease; hemodialysis.*

Introducción

Es bien conocida la alta prevalencia de enfermedad coronaria en pacientes quienes, además, cursan con enfermedad renal crónica; no obstante la concentración de enzimas cardíacas en estos pacientes a pesar de no evidenciarse daño miocárdico pueden encontrarse elevadas. No se conoce con precisión por qué se produce este aumento. Sin embargo, las posibles teorías que se encuentran planteadas en la literatura incluyen hipertrofia ventricular izquierda, disfunción endotelial, pérdida de integridad de la membrana con la fuga de troponina y alteración de excreción renal⁽¹⁾.

El presente trabajo de tipo observacional, analítico, prospectivo tiene como finalidad analizar la concentración de enzimas cardíacas en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis sin evidencia de cardiopatía isquémica aguda en los pacientes hospitalizados en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Universitario de Caracas durante el período 2014-2015 y de esta manera relacionar dichas concentraciones con la edad, sexo, factores de riesgo cardiovascular y tiempo en hemodiálisis, así como el efecto que tiene el proceso dialítico en las mismas.

Métodos

La presente investigación se inscribe en un estudio de tipo observacional, analítico, prospectivo. La población objeto de estudio estuvo constituida por los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis que se dializan en el Hospital Universitario de Caracas durante el período 2014-2015, los cuales corresponden a aproximadamente 250 por año, que

representa un 2,08% del total de enfermos renales crónicos en hemodiálisis según la Sociedad Venezolana de Nefrología para el año 2011. Para una precisión del 4% y un nivel de confianza del 95%, se calcularon 48 pacientes con las características mencionadas a ser incluidos en el estudio.

Se incluyeron en este estudio pacientes ingresados en el Hospital Universitario de Caracas, durante el año 2014-2015, con diagnóstico de enfermedad renal crónica secundaria a cualquier causa en hemodiálisis de cualquier edad y sexo, asintomáticos desde el punto de vista cardiovascular y sin evidencia ni cambios sugestivos de enfermedad coronaria aguda en el electrocardiograma; siendo excluidos aquellos con síndrome coronario agudo actual o en el último año, pacientes en diálisis peritoneal, enfermedad cerebrovascular actual, insuficiencia cardíaca congestiva descompensada, tromboembolismo pulmonar agudo y con diagnósticos de miopatías de cualquier índole.

Previo consentimiento informado de los pacientes y/o familiares cercanos de los pacientes hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del Hospital Universitario de Caracas, se procedió a extraer 10 ml de sangre, de los cuales se colocaron 5 mL en un tubo sin anticoagulante que se procesó en el laboratorio del Hospital Universitario de Caracas donde se determinó la concentración de CK, CKMB, colesterol total, HDL, LDL, VLDL y triglicéridos y los 5 mL restantes en otro tubo sin anticoagulante el cual se procesó en el laboratorio MD Biolab S.A. y se determinó la concentración de Troponina I. Este procedimiento se realizó en dos oportunidades enmarcadas en las 12 horas previas y posteriores al proceso dialítico de cada paciente.

Para obtener el peso se utilizó una báscula con calibración por contrapeso. Los pacientes tenían ropa ligera y estaban sin calzado. La medida de la talla se obtuvo con tallímetro de pared, de espalda con los pies juntos, brazos colgando a los lados y erguidos.

Igualmente se procedió a verificar el electrocardiograma de cada paciente, el cual se encontraba en la historia clínica del mismo, para descartar la

ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS: CONCENTRACIÓN DE ENZIMAS CARDÍACAS EN AUSENCIA DE EVIDENCIA DE CARDIOPATÍA ISQUÉMICA AGUDA

presencia de hallazgos consistentes de cardiopatía isquémica aguda, que de acuerdo a la Fuerza de Tarea Conjunta de la Sociedad Europea de Cardiología, el Colegio Americano de Cardiología, la Asociación Americana del Corazón y la Federación Mundial de la Salud (ESC/AC/AHA/WHF) se refieren al desarrollo de ondas Q patológicas, cambios nuevos del segmento ST-T o nuevo bloqueo de rama izquierda (BRI).

Tratamiento estadístico

Se calculó la media y la desviación estándar de la edad, en el caso de las enzimas cardíacas y el tiempo con hemodiálisis, se calculó la mediana e identificó el valor mínimo y máximo debido a la heterogeneidad en la dispersión de los datos en la medida de tendencia central calculada. En el caso de las variables nominales, se calculó sus frecuencias y porcentajes. Se determinó mediante la prueba Shapiro-Wilk que las enzimas cardíacas no tienen distribución Normal, siendo así adecuado aplicar la prueba no paramétrica W de Wilcoxon para evaluar los cambios pre y post diálisis de las enzimas cardíacas. Los contrastes se hicieron a dos colas para evaluar diferencias en los cambios. Se segmentó la muestra de acuerdo a los indicadores enzimáticos analizados según edad, sexo, presencia de hipertensión y diabetes mellitus. La correlación del tiempo con hemodiálisis y las enzimas cardíacas se evaluó con el coeficiente de correlación no paramétrico de rho de Spearman. Se consideró un valor significativo de contraste si $p < 0,05$. Los cálculos fueron realizados con RStudio Procast versión 3.13.

Resultados

El estudio se realizó con una muestra total de 48 pacientes, de los cuales el 50% correspondió al sexo femenino y el 50% al sexo masculino. El promedio de edad de la muestra fue de 56 ± 15 y la mediana del tiempo de hemodiálisis fue de 2,5 meses con valores mínimos y máximos de 0,25 y 180 meses (**Tabla 1**).

Se midieron las concentraciones de CK y CK-MB en 45 pacientes antes y después de diálisis encontrándose valores de CK dentro de la normalidad en un 91,11% prediálisis y un 93,33% postdiálisis.

Tabla 1. Características de los pacientes de la muestra

Variables	Estadísticos	
N	48	
Edad (años) (*)	56 ± 15	
Sexo		
Masculino	24	50,00%
Femenino	24	50,00%
Servicio		
Medicina I	17	35,40%
Medicina II	20	41,70%
Medicina III	11	22,90%
Antecedentes		
HTA	44	91,70%
Diabetes mellitus	22	45,80%
Tabaco	14	29,20%
Paquetes/año de tabaco		
< 10	5	35,70%
> 10	9	64,30%
IMC		
Normal	22	45,80%
Sobrepeso	12	25,00%
Obeso	14	29,20%
Tiempo con hemodiálisis (meses) (†)	2,5 (0,25 - 180)	
Indicadores lipídicos		
Colesterol total ≥ 200 mg/dL	8	16,70%
Colesterol HDL ≤ 40 mg/dL	40	83,30%
Triglicéridos ≥ 150 mg/dL	26	54,20%

(*) media ± desviación estándar

(†) mediana (mínimo - máximo)

lisis. Con respecto a la CK-MB, ésta se encontraba dentro del rango de la normalidad en 93,33% antes y después de la diálisis. De igual forma se calculó la relación CK-MB/CK pre y postdiálisis evidenciándose que el 51,11% mantuvo dicha relación < 25% antes y después del procedimiento dialítico y así mismo se midió la concentración sérica de Tn-I antes y después de diálisis en 43 pacientes obteniéndose valores dentro de la normalidad en 42 de ellos (97,67%) prediálisis y en 41 pacientes (95,35%) después de la diálisis (**Tabla 2**).

Por otra parte, la mediana de los valores de CK pre y postdiálisis fue de 42 y 38 respectivamente

Tabla 2. Porcentaje de pacientes enfermos renales crónicos sin evidencia de cardiopatía isquémica aguda con concentraciones de enzimas cardíacas dentro del rango de la normalidad

VARIABLES (RN)	Pre (%)	Post (%)
CK (24-195)	91,11	93,33
CK-MB (0-25)	93,33	93,33
Relación CK-MB/CK (< 25%)	51,11	51,11
Troponina I (0,00-0,64)	97,67	95,35

con valores mínimos y máximos de 8 y 534 para pre y 2 y 628 para postdiálisis, obteniendo una p de 0,434. Los valores de CK-MB tuvieron una mediana de 10 con un valor mínimo de 3 y máximo de 83 prediálisis y postdiálisis 10 de mediana con 1 y 56 como valores mínimos y máximos obtenidos, con una p de 0,629. La mediana de la relación CK-MB/CK prediálisis fue de 0,22 con valores que oscilan entre 0,02 y 1,00 y un valor medio de 0,25 postdiálisis con valores que van de 0,02 a 1,0, la p en este caso fue de 0,940. Por último con respecto a la troponina I, la mediana prediálisis fue de 0,00 con un rango de 0,00-0,08. El p50 postdiálisis fue de 0,00 con un valor mínimo de 0,02 y máximo de 0,73, con esto se obtuvo una p de 0,586 (**Tabla 3**).

Tabla 3. Cambios pre y post diálisis de enzimas cardíacas en pacientes sin cardiopatía isquémica aguda

VARIABLES	Pre	Post	P
CK	42 (8 - 534)	38 (2 - 628)	0,434
CK-MB	10 (3 - 83)	10 (1 - 56)	0,629
Relación CK-MB/CK	0,22 (0,02 - 1,00)	0,25 (0,02 - 1,00)	0,94
Troponina I	0,00 (0,00 - 0,80)	0,00 (0,02 - 0,73)	0,586

Valores expresados como mediana (mínimo - máximo)

Al relacionar niveles de enzimas cardíacas pre y postdiálisis en pacientes sin cardiopatía isquémica según el sexo, se evidenció que con respecto al sexo femenino la mediana de los valores de CK obtenidos pre y postdiálisis fue de 39 y 43 respectivamente con una p de 0,363. La CK-MB tuvo una mediana de 10 y 9 pre y postdiálisis con una p de 0,565. En cuanto a la relación CK-MB/CK el p50 pre fue 0,32 y postdiálisis fue 0,27 con una p de 0,867 y la mediana de las troponinas prediálisis fue de 0,00 y postdiálisis de 0,02 con una p de 0,534. Cuando relacionamos estos niveles con el sexo

masculino tenemos que la mediana de la CK prediálisis fue de 43 y postdiálisis de 37 con una p de 0,832, CK-MB con una mediana pre de 10 y postdiálisis de 11, lo cual da una p de 0,948. En cuanto a la relación CK-MB/CK la mediana fue de 0,21 y 0,24 pre y postdiálisis respectivamente con una p de 0,949 y los valores de troponinas fueron de 0,00 pre y postdiálisis con una p = 0,573, no encontrándose diferencias significativas estadísticamente por el proceso dialítico. De igual manera se comparó las variables previamente descritas postdiálisis entre sexos encontrándose valores de $P > 0,05$.

Para relacionar los cambios pre y postdiálisis de enzimas cardíacas en pacientes sin cardiopatía isquémica aguda según la edad, se dividió la muestra en forma arbitraria en 2 grupos: menores de 55 años y mayores de 55 años. En el grupo menor de 55 años, la mediana de CK prediálisis fue 52 y postdiálisis de 41, con una p de 0,177, en cuanto a CK-MB la mediana fue de 10 y 9 pre y postdiálisis respectivamente, con una p de 0,460, la relación CK-MB/CK registró una mediana de 0,20 para prediálisis y 0,26% para postdiálisis con una p = 0,816 y con respecto a la mediana de Troponina I prediálisis fue de 0,00 pre y postdiálisis con una p 0,123. Asimismo en el grupo mayor de 55 años, la mediana de los valores de CK se encontró entre 40 y 38 pre y postdiálisis con una p de 0,909. El p50 de la CK-MB fue de 10 tanto pre como postdiálisis con una p de 0,966. La relación CK-MB/CK fue de 0,26 pre y 0,25 postdiálisis con una p de 0,949 y la Troponina I registró valores de 0,00 pre y 0,00 postdiálisis con una p de 0,575. De igual manera se comparó las variables previamente descritas postdiálisis entre ambos grupos de edad encontrándose valores de $P > 0,05$.

Al comparar la concentración de enzimas cardíacas pre y postdiálisis en pacientes sin cardiopatía isquémica aguda según HTA. En los pacientes hipertensos los valores de CK fueron de 42 y 38 pre y postdiálisis con una p de 0,262 y la CK-MB registró unos valores de 10 y 10 pre y postdiálisis respectivamente con una p de 0,646. En la relación CK-MB/CK los valores medios obtenidos fueron de 0,22 prediálisis y 0,25 postdiálisis con una p de 0,750. Los resultados de troponinas I prediálisis y postdiálisis fueron de 0,00 con una p de 0,313.

ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS: CONCENTRACIÓN DE ENZIMAS CARDÍACAS EN AUSENCIA DE EVIDENCIA DE CARDIOPATÍA ISQUÉMICA AGUDA

Con respecto a los pacientes que no tenían diagnóstico de HTA los valores de CK prediálisis fueron de 66 y postdiálisis de 105,5 con una $p = 0,273$, la CK-MB registró 10,5 y 10 pre y postdiálisis respectivamente con una p de 0,715 y la relación CK-MB/CK reportó valores de 0,25 y 0,24 pre y postdiálisis con una p de 0,465. Por último el p50 de la troponina I prediálisis fue de 0,02 y postdiálisis fue 0,01 con una $p = 0,655$. Así mismo se comparó las variables descritas postdiálisis entre hipertensos y no hipertensos, encontrándose valores de $p > 0,05$.

De igual forma se compararon los Cambios pre y post diálisis de los niveles de enzimas cardíacas en pacientes en hemodiálisis sin cardiopatía isquémica aguda según diabetes mellitus y entre pacientes diabéticos vs no diabéticos obteniéndose únicamente un valor de $p = 0,01$ al comparar las medianas de las concentraciones de troponina I postdiálisis entre pacientes diabéticos y no diabéticos.

Por otra parte se buscó correlación entre el tiempo de hemodiálisis y la concentración de enzimas cardíacas obteniéndose una p de 0,032 entre CK-MB postdiálisis y tiempo de hemodiálisis. En el resto de las concentraciones séricas de enzimas tanto pre como postdiálisis se obtuvieron valores de $p > 0,05$ (Tabla 4).

Tabla 4. Coeficientes de correlación no paramétrico rho de Spearman del tiempo con hemodiálisis y las enzimas cardíacas

Variables	r	P
CK		
Pre	-0,19	Ns
Post	-0,245	Ns
CK-MB		
Pre	0,009	Ns
Post	-0,321	0,032
Relación CK-MB/CK		
Pre	0,203	Ns
Post	0,034	Ns
Troponina I		
Pre	0,001	Ns
Post	-0,067	Ns

Discusión

Es bien conocida la alta prevalencia de enfermedades coronarias en pacientes quienes además cursan con enfermedad renal crónica. Las principales enzimas cardíacas son la troponina cardíaca T, troponina I cardíaca, y la isoenzima MB de la creatina quinasa (CK-MB). La interpretación precisa de las concentraciones séricas de estas enzimas es muy importante, sin embargo el uso adecuado de las mismas en pacientes con insuficiencia renal es menos clara, ya que las elevaciones de troponina sérica son comúnmente observadas en los pacientes con insuficiencia renal que no tienen evidencia clínica de daño miocárdico.

En este trabajo se midieron las concentraciones de CK y CK-MB en 45 pacientes antes y después de diálisis encontrándose valores de CK elevados en 8,89% prediálisis y 6,67% postdiálisis. Con respecto a la CK-MB, ésta se encontraba alterada en 6,67% antes y después de la diálisis. Estos valores con respecto a los trabajos publicados anteriormente evidencian similitud, tal como se reporta en el estudio de Korkmaz y colaboradores, realizado en Turquía en el año 2011⁽²⁾, donde el 5% de los pacientes estudiados presentó elevación de CK-MB y valores similares reportados por Nakai et al⁽³⁾. En su estudio realizado en Japón en el 2004 quien evidencia niveles elevados de CK en el 4,9% y CK-MB 0%.

Un cálculo utilizado para hacer más cardioespecífica la elevación de la concentración plasmática de las enzimas cardíacas, es determinar la relación CK-MB/CK, teniendo ésto una utilidad pronóstica con una especificidad de 96.1% cuando la relación es mayor del 25%⁽⁴⁾. Si bien esta medición tiene utilidad en pacientes sintomáticos con clínica sugestiva de eventos coronarios agudos, en este trabajo, donde sólo se incluyeron pacientes sin evidencia de cardiopatía isquémica aguda, dicha relación no estuvo alterada por el proceso dialítico ($p > 0,05$).

Por otra parte se midieron los niveles de Troponina I pre y postdiálisis en 43 pacientes obteniéndose valores alterados en 2,33% prediálisis y 4.65% postdiálisis, lo cual discrepa con lo evidenciado en literatura, donde se reportan trabajos

como los de Abbas⁽⁵⁾ y colaboradores que fue realizado en el Reino Unido en el año 2005 y donde presentan valores de troponinas I elevadas en 26% de los 96 pacientes en ERC estadio V estudiados o en el estudio realizado por la División de Nefrología del Hospital Lenox Hill, en New York en el año 2010⁽⁶⁾, encontrándose valores elevados de troponina I hasta en un 37% de los pacientes estudiados. De manera opuesta en el trabajo de Nakai (2004) y en el de Hussein (2013) se evidenció que la Troponina I no se encontraba elevada en pacientes con enfermedad renal crónica en Hemodiálisis (Tn-I = 0%)⁽⁷⁾. Por otra parte, también hay estudios como el de Apple y colaboradores que en el año 2002⁽⁸⁾ establecieron que solo el 6% de 733 pacientes enfermos renales crónicos en hemodiálisis tenían alteración de la Troponina I, similares a lo obtenido en nuestro estudio. Se puede notar la alta variabilidad en la frecuencia reportada de niveles elevados de Troponina I en los diferentes estudios reportados. Esto puede deberse a que cada uno de ellos determinó la concentración sérica de Tn-I por análisis diversos de distintas generaciones, además de establecer un punto de corte bastante variable como criterio de elevación de dichas enzimas. En éste estudio como fue mencionado previamente se utilizó un método de segunda generación “Ensayo de Fluorescencia Ligado a Enzim (ELFA)” con un punto de corte > 0,64 como límite superior. En este estudio no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la concentración de CK, CK-MB, Tn-I antes y después del proceso dialítico. La División de Nefrología del Hospital Lenox Hill, en New York en el año 2010 en su estudio concluye que el tratamiento con hemodiálisis no parece afectar la concentración de troponina I. Sin embargo se plantea que la posible elevación en la concentración de enzimas cardíacas en la postdiálisis, encontrada en otros estudios, sea debida a la hemoconcentración inducida por el proceso dialítico. Así lo evidenció Conway et al.⁽⁹⁾ al evaluar la Tn-T. No obstante su concentración fluctuó mínimamente en cada paciente, haciendo que su medición anual pueda ser una referencia útil en el diagnóstico del dolor torácico y en la predicción de síndromes coronarios agudos y mortalidad.

Por otra parte en el año 2002 se publica un estudio de la Universidad de Turquía⁽¹⁰⁾ donde evaluaron la concentración sérica de los marcadores cardíacos tanto pre como postdiálisis en una muestra de 31 pacientes, observando diferencias significativas en la concentración de Troponina T ($p=0,004$) y para CK-MB ($p=0,000$). No así para CK ni para Tn-I, tal como los resultados obtenidos en este trabajo. Sin embargo este estudio tiene la limitación de haber usado una muestra pequeña.

Es importante mencionar que una gran cantidad de estudios revisados, similares a éste utilizan troponina T como marcador diagnóstico y pronóstico de eventos cardiovasculares en pacientes en hemodiálisis crónica asintomáticos; y que por razones administrativas, dicha variable no pudo ser incluida en este estudio.

No se encontró asociación estadísticamente significativa entre niveles elevados de enzimas cardíacas y factores de riesgo cardiovascular tales como edad, sexo, HTA, DM y tiempo de hemodiálisis. Abbas en su estudio encontró una asociación significativa entre niveles elevados de Tn-T con edad (OR = 1,037. $P=0,001$) y DM (OR = 3,726. $P<0,001$). Así mismo entre niveles elevados de Tn-I con edad (OR = 1,053. $P=0,003$) y DM (OR = 2,096. $P=0,049$). No así con PAM y sexo para ambas enzimas. Kumar en su estudio no encuentra asociación entre niveles de Tn-I elevados y edad, sexo, HTA o DM y por último Hussein no encuentra correlación entre niveles de Tn-I elevados y edad, DM, HTA, y tiempo de HD, salvo sexo masculino ($P=0,041$).

Uno de los objetivos de esta investigación es determinar cuál de las enzimas cardíacas pudiese tener mayor utilidad clínica, sin embargo establecer con precisión cuál es la mejor es un tema de discusión, ya que en los diferentes estudios analizados, a pesar de la alta variabilidad reportada en las mismas se ha demostrado su utilidad tanto para diagnóstico como pronóstico en los pacientes enfermos renales crónicos en hemodiálisis. En este estudio se evidencia que más de un 90% de los pacientes tenían las concentraciones de las enzimas analizadas dentro del rango de la normalidad,

ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS: CONCENTRACIÓN DE ENZIMAS CARDÍACAS EN AUSENCIA DE EVIDENCIA DE CARDIOPATÍA ISQUÉMICA AGUDA

además de no modificarse a través de la hemodiálisis, por lo que se concluye que todas las enzimas evaluadas pudieran tener utilidad para descartar cardiopatía isquémica en los pacientes enfermos renales crónicos en hemodiálisis, siendo de preferencia las más cardioespecíficas tales como la CK-MB y las troponinas, aumentando más aún su sensibilidad cuando se utilizan en conjunto. Es por todo esto que es necesario individualizar cada caso, tomando en consideración la clínica y en la medida de lo posible valores basales de enzimas cardíacas en cada paciente.

Conclusiones y recomendaciones

- Las concentraciones de CK, CK-MB y Troponina I se encontraron dentro del rango de la normalidad en más del 90% de los pacientes estudiados.
 - No se evidenciaron cambios significativos en la concentración de CK, CK-MB y Troponina I tanto pre como postdiálisis en los pacientes que se dializan de forma regular.
 - Cualquiera de las enzimas puede tener utilidad clínica, siendo de preferencia las cardioespecíficas, individualizando cada caso según su clínica y sus valores basales de enzimas cardíacas.
 - No existe relación entre concentración Troponina I, CK y CK-MB según edad, sexo, factores de riesgo cardiovasculares (DM e HTA) y tiempo de hemodiálisis.
 - Se recomienda ampliar la muestra a fin de aumentar la validez externa de los resultados obtenidos.
 - Considerar la utilización de otras enzimas cardioespecíficas no incluidas en este estudio como por ejemplo la Troponina T.
 - Ampliar los objetivos de estudio, como por ejemplo analizar el comportamiento de las enzimas cardíacas en los distintos estadios de enfermedad renal crónica.
 - En vista de la variabilidad de las concentraciones de enzimas cardíacas reportadas en otros estudios similares se recomienda mediciones periódicas de niveles basales de enzimas cardíacas en pacientes en hemodiálisis asintomáticos cardiovasculares.
- No se debe descartar evento isquémico agudo en un paciente en hemodiálisis asumiendo que la elevación de las enzimas cardíacas se deba a la insuficiencia renal, más aun si es un paciente con factores de riesgo, ya que esto va en detrimento de la salud y supervivencia de nuestros pacientes enfermos renales, pues este trabajo demostró normalidad de las enzimas cardíacas en más del 90% de los pacientes pre y postdiálisis.

Agradecimiento

Agradecemos el apoyo brindado por el Departamento de Bioanálisis del Hospital Universitario de Caracas en la preservación y procesamiento de las muestras estudiadas y de igual manera a la Licenciada en Bioanálisis Mariana Delgado por el interés demostrado en la búsqueda y facilitación de los reactivos de troponina I.

Referencias

1. Hamm CW, Giannitsis E, Katus HA. Cardiac troponin elevations in patients without acute coronary syndrome. *Circulation* 2002; 106:2871.
2. Korkmaz H, Saşak G, Celik A, Kurtoğlu E, Gürger M, Bursalı KB, et al. "The comparison of cardiac biomarkers positivities in hemodialysis patients without acute coronary syndrome". *Ren Fail*. 2011;33(6):578-81
3. Nakai K, Nakai K, Nagane Y, Obara W, Sato M, Ohi K, et al. "Serum levels of cardiac troponin I and other marker proteins in patients with chronic renal failure." *Clin Exp Nephrol*. 2004 Mar;8(1):43-7.
4. Vivekanandan S, Swaminathan R. Clinically effective ck-mb reporting: how to do it? *Journal of Postgraduate Medicine*, Vol. 56, No. 3, July-September, 2010, pp. 226-228.
5. Abbas NA, John RI, Webb MC, Kempson ME, Potter AN, Price CP, et al. "Cardiac Troponins and Renal Function in Nondialysis Patients with Chronic Kidney Disease" *Clinical Chemistry* 51:11 2059-2066, 2005.
6. Kumar N, Michelis MF, DeVita MV, Panagopoulos G, Rosenstock JL. "Troponin I levels in asymptomatic patients on haemodialysis using a high-sensitivity assay" *Nephrol Dial Transplant*. 2011; 26: 665-670
7. Hussein MM, Mooij JM, Al Malki N, Demerdash TM, Mandourah AY. "Troponin-I is not falsely elevated in asymptomatic dialysis patients". *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2013;24(1):48-53.
8. Apple FS, Murakami MM, Pearce LA, Herzog CA. Predictive Value of Cardiac Troponin I and T for Subsequent Death in End-Stage Renal. *Circulation*. 2002;106:2941-2945.
9. Conway B, McLaughlin M, Sharpe P, Harty J. "Use of cardiac troponin T in diagnosis and prognosis of cardiac events in patients on chronic haemodialysis". *Nephrol Dial Transplant*. 2005. 20: 2759-2764.
10. Tarakçioğlu M, Erbagci A, Cekmen M, Usalan C, Çiçek H, Ozaslan J, et al. "Acute effect of haemodialysis on serum markers of myocardial damage" *Int J Clin Pract*. 2002 Jun;56(5):328-32.