

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UMAE ESPECIALIDADES "DR ANTONIO FRAGA MOURET"
DEPARTAMENTO DE NEFROLOGÍA

TESIS

SOBRECARGA HIDRICA MEDIDA POR BIOIMPEDANCIA Y
SU RELACION CON DESCONTROL DE LA TENSION
ARTERIAL Y MARCADORES INFLAMATORIOS EN
PACIENTES EN HEMODIALISIS CRONICA

PARA OBTENER EL GRADO DE

ESPECIALISTA EN:

NEFROLOGÍA

PRESENTA:

Dr. Oscar Sánchez Sánchez

ASESOR

Dra. Ivonne Reyes Sánchez.



México, DF, 2011



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.

DR. JESUS ARENAS OSUNA

JEFE DE LA DIVISIÓN DE

EDUCACIÓN EN SALUD

DR. BENJAMIN VAZQUEZ VEGA

TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO

DE NEFROLOGÍA

DR. OSCAR SÁNCHEZ SÁNCHEZ

RESIDENTE DE QUINTO AÑO DE

NEFROLOGÍA

REGISTRO DE PROTOCOLO No. R-2010-3501-58

INDICE

Resumen.....	4
Summary.....	5
Introducción.....	6
Material y métodos.....	11
Resultados	14
Discusión.....	20
Conclusiones.....	23
Referencias.....	24
Anexos	27

RESUMEN

TÍTULO. La sobrecarga hídrica medida por bioimpedancia se relaciona con aumento de la presión arterial y con elevación de marcadores inflamatorios en pacientes en hemodiálisis crónica.

OBJETIVO. Determinar la relación de la sobrecarga hídrica con aumento de la tensión arterial y elevación a marcadores inflamatorios en pacientes en hemodiálisis crónica en hospital de especialidades “La Raza” del IMSS

MATERIAL Y MÉTODOS. Estudio transversal comparativo, en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis por más de 6 meses, sin proceso infeccioso o enfermedad inmunológica activa. Se realizó cálculo de peso seco por bioimpedancia para valorar sobrecarga, se midió presión arterial y valores séricos de fibrinógeno y proteína C reactiva (PCR). Análisis estadístico: estadística descriptiva

RESULTADOS: Se incluyeron 49 pacientes, la prevalencia de sobrecarga hídrica mayor al 5% fue de 55.1% (27/49), la frecuencia de pacientes hipertensos fue 73.4 % (36/49) al inicio de hemodiálisis. En análisis bivariado los participantes con sobrecarga hídrica presentaron mayor número de medicamentos antihipertensivos (2.2 ± 1.2 vs 1.3 ± 1.2 , $p= 0.013$) y menor edad (35.9 ± 13.9 vs 45 ± 16.8 , $p=0.044$). En la presión arterial no hubo significancia estadística entre ambos grupos los dos presentan elevación de cifras tensionales prehemodialisis 155.6 ± 26.6 153.8 ± 25.8 $p;0.819$, tensión arterial diastólica (mmHg) 80.4 ± 22.3 78.4 ± 16.8 $p 0.735$). La relación de marcadores inflamatorios tampoco tuvo una significancia estadística comparado en ambos grupos (PCR(mg/L) 9.3 ± 11.1 15.7 ± 17.5 $p;0.123$, Fibrinógeno (mg/dL) 461 ± 91.3 483.5 ± 119.1 $p;0.458$).

CONCLUSIONES. No se demostró una significancia estadística en la relación de pacientes con sobrecarga hídrica, elevación de cifras tensionales y marcadores inflamatorios.

PALABRAS CLAVE. Sobrecarga hídrica, hipertensión, bioimpedancia, marcadores inflamatorios.

ABSTRACT

TITLE. Fluid resuscitation as measured by bioimpedance is associated with increased blood pressure and elevated inflammatory markers in chronic hemodialysis patients.

OBJECTIVE. Determine the relationship of fluid overload with increased blood pressure and inflammatory markers elevation in chronic hemodialysis patients specialty hospital "La Raza" IMSS.

MATERIAL AND METHODS. Comparative study conducted in patients with chronic kidney disease on hemodialysis for more than six months without trial active infectious or immunological disease. Calculation was performed by dry weight bioimpedance to assess stress, we measured blood pressure and serum fibrinogen and C reactive protein (CRP).

RESULTS: Of a total of 60 patients at the beginning of the study, only 49 patients were included, the prevalence of fluid overload greater than 5% was 55.1% (27/49), the frequency of hypertensive patients was 73.4% (36 / 49) at the start of hemodialysis. In bivariate analysis, fluid overload participants with the highest number of antihypertensive medications (2.2 ± 1.2 vs 1.3 ± 1.2 , $p = 0.013$) and younger (35.9 ± 13.9 vs 45 ± 16.8 , $p = 0.044$). Blood pressure was not statistically significant between the two groups showed increases tension figures prehemodialysis (systolic blood pressure (mmHg) 155.6 ± 26.6 153.8 ± 25.8 $p, 0.819$, diastolic blood pressure (mmHg) 80.4 ± 22.3 78.4 ± 16.8 $p 0.735$.) The relationship of inflammatory markers had no statistical significance compared in both groups (CRP (mg / L) 9.3 ± 11.1 15.7 ± 17.5 $p, 0.123$, Fibrinogen (mg / dL) 461 ± 91.3 483.5 ± 119.1 $p, 0.458$).

CONCLUSIONS. No statistical significance was demonstrated in the relationship of patients with fluid overload and elevated pressure values as well as inflammatory markers.

KEY WORDS. Fluid overload, hypertension, bioimpedance, inflammatory markers.

INTRODUCCIÓN

El balance de agua se valora en función del peso corporal del paciente, el peso ganado entre dos sesiones de hemodiálisis corresponde a un incremento del agua corporal y no varía en función de otros componentes como pueden ser un aumento o una pérdida de la masa adiposa o muscular (1.).

El balance de sodio está ligado al balance del agua y tiene una importancia enorme en diálisis, no disponemos de un elemento en la exploración clínica que nos valore el balance positivo de sodio interdiálisis y que nos permita así programar su pérdida (2,3).

La pérdida de sodio durante la diálisis se producirá en función de la ultrafiltración programada y del gradiente de actividad iónica entre el plasma del paciente y el líquido de diálisis (3,4).

Es una realidad que la mayor parte de los pacientes que actualmente están en hemodiálisis, presentan una situación crónica de sobrecarga hidrosalina que condiciona una alta prevalencia de hipertensión arterial (HTA). Actualmente unas dos terceras partes de la población que se encuentra en hemodiálisis están hipertensos, lo que refleja un alto grado de error en la apreciación del peso seco de los pacientes (1,3,4).

Para la valoración exacta del volumen del paciente, se requiere el conocimiento de tres factores : la capacidad de compartimientos en el cuerpo (flujo extracelular e intracelular) , la cantidad de agua en cada compartimiento y el contenido de sodio (Na) que puede afectar el cambio de flujos entre compartimientos (3,5).

Los estudios indican que al menos el 80 % de los casos de hipertensión son atribuibles a hipervolemia crónica, en un estudio se utilizó el péptido natriurético auricular como marcador de hipervolemia intravascular para demostrar que la hipertensión resistente era en realidad a sobrecarga hídrica al final de la diálisis (6,7,8.).

La enfermedad cardiovascular y los eventos vasculares cerebrales son principales causas de morbimortalidad en pacientes en hemodiálisis (HD) y se han relacionado con marcadores de sobrecarga de volumen como son hipertensión, hipertrofia ventricular izquierdo (HVI) y disfunción del ventrículo izquierdo. También en pacientes en HD el peso seco excesivo es un factor de riesgo de forma indirecta para disfunción cardíaca y muerte súbita (9,12).

El peso seco, es aquel peso posterior a hemodiálisis (HD) con el cual la presión arterial es óptima, en ausencia de datos clínicos como sobrecarga de volumen o de síntomas de hipotensión ortostática y además el paciente permanece normotenso hasta la siguiente sesión en ausencia de medicación antipertensiva (10,11).

El grupo Tassin (Francia) define el peso seco como aquella situación que permite a los pacientes estar normotenso desde el final de una HD hasta la siguiente sesión sin tratamiento hipertensivo. (10,12)

En los pacientes sometidos a HD, el peso seco representa el estado de normohidratación o euvolemia después de la sesión de diálisis y este concepto se ha asociado al control de la presión arterial (9,12).

Existen procedimientos encaminados a la determinación del peso seco y que pueden ayudar de forma importante en la valoración del volumen de agua y el contenido de sodio del paciente en diálisis, entre ellos se encuentran algunos procedimientos invasivos como son las determinaciones de la presión venosa central o de la presión de la arteria pulmonar, que dan una idea bastante aproximada de la volemia del paciente. Dentro de los marcadores bioquímicos destacan el péptido natriurético atrial (PNA) y el 3'5'guanosa monofosfato cíclico (GMPc). El diámetro anteroposterior de vena cava inferior medido por ecografía a la altura del segmento hepático, da una buena idea acerca del volumen intravascular. La bioimpedancia eléctrica (BIE) multifrecuencia y los métodos isotópicos, como el Na²³ son los procedimientos de mayor exactitud en la valoración del volumen extracelular (2,8,11).

La bioimpedancia eléctrica (BIE), permite conocer la distribución corporal de fluidos, es un método sencillo reproducible no invasivo y de fácil aplicación, su uso en la valoración de la composición corporal está basado en la resistencia que ofrece el cuerpo humano, considerado como un conductor eléctrico al paso de una corriente eléctrica alterna en pacientes en HD, la BIE evalúa el estado nutricional y el de hidratación siendo buena herramienta para cálculo de peso seco (2,7,11).

Los marcadores bioquímicos como el péptido atrial natriurético (PAN) es fundamentalmente secretado por la aurícula cardíaca como respuesta ante una sobrecarga de presión o estrés de la pared auricular por lo que se relaciona con los estados de hipervolemia, así en pacientes en diálisis los niveles plasmáticos de PAN

y de su segundo mensajero el 3'5'guanósina monofosfato cíclico (GMPc) están elevados, sin embargo otras causas pueden causar su elevación como disminución de su aclaramiento renal, insuficiencia mitral, disfunción cardíaca, o rápido movimiento del fluido entre el volumen intravascular y extracelular por lo que no es un método sensible para cálculo de peso seco (2,7,11,12).

En la BIE se aplica con una corriente eléctrica a 50 KHz de frecuencia, por medio de un impedanciometro se obtienen los datos eléctricos y mediante ecuaciones predeterminadas que toma en cuenta variables como peso, talla, sexo, edad u otras medidas antropométricas, se determina la masa libre de grasa, la masa grasa corporal y el agua corporal total siendo el método más exacto para medición de sobrecarga hídrica y peso seco (10,11).

La evaluación clínica es la más utilizada, depende de la historia clínica, hábitos dietéticos como ingesta de sal y agua, valoración de síntomas que depende del estado de hidratación como cefalea, disnea, calambres, ortopnea, e hipotensión ortostática, signos clínicos como presencia de edemas periféricos, peso medido en báscula, ganancia de peso interdialítico, auscultación patológica y comportamiento de la tensión arterial (TA) durante la sesión de HD. Sin embargo para otros autores este método resulta difícil, inseguro, insensible, poco exacto y no reproducible.(11)

La ecocardiografía de la vena cava inferior, da información de volumen contenido en espacio intravascular, así el diámetro anteroposterior de la vena cava inferior (DVCI) medido en el segmento hepático justo por debajo del diafragma en espiración y su índice de colapso (IC) durante la respiración, se ha relacionado con el estado de hidratación de pacientes en HD. El grupo Maastricht define sobrehidratación con DVCI > 11.5 mm/m² e IC < 40 %, y deshidratación con DVCI < a 8 mm/m², e IC > a 75 %.

(2)

En los pacientes en diálisis el DVCI puede verse influido por problemas cardiovasculares como hipertensión pulmonar crónica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), arritmia severa, infarto agudo de miocardio (IAM) y la disfunciones de las válvulas, en estos pacientes el DVCI puede estar aumentado considerablemente incluso sin sobrehidratación, por lo cual no es el estudio más sensible para cálculo del peso seco en hemodiálisis. (7)

La BIE es el método de mayor utilidad para medición de peso seco, valora la masa corporal magra, la masa grasa y sobrehidratación, una medida de VEC por bioimpedancia solo tarda 10 a 15 min y es fácilmente manejado por personal capacitado, los costos son aceptables haciéndolo aún un estudio útil en la práctica clínica (7, 10,11).

La ganancia de peso interdiálisis es de 2 a 2,5 Kg o 3 a 4 % del peso corporal reflejando diferencia entre entradas y salidas de agua, el factor dietético más importante con el aumento del VEC es la ingesta de sal por su efecto potenciador de sed e HTA, el mayor incremento de peso ocurre en las primeras 20 hrs pos-HD (7, 15).

Las consecuencias de la sobrecarga son hipertensión, así conforme disminuye el filtrado glomerular (FG) aumenta incidencia de HTA llegando hasta el 90 % en estadio pre-diálisis (y la causa más importante es la expansión de VEC), generando alteraciones cardíacas como HVI concéntrica por sobrecarga de presión o dilatación de ventrículo izquierdo (VI) por sobrecarga de volumen, así la sobrecarga de volumen se asocia a una mayor tasa de morbimortalidad cardiovascular (9,12).

La hipertensión es un factor de riesgo importante para complicaciones cardiovasculares, Tassin (Francia) considera que los antipertensivos pueden evitarse hasta en el 98 % de los pacientes mediante tratamientos largos de diálisis, remoción y estricta dieta de líquidos así como reducción de la ingesta de sal. Karzarski demostró la relación entre sobrecarga de líquidos y la hipertensión mostrando que los pacientes hipertensos tienen un aumento de volumen extracelular en comparación con los pacientes normotensos. Jaeger considera que hasta el 80 % de los pacientes con hipertensión en hemodiálisis es debido a sobrecarga hídrica (9,12).

En pacientes en HD también la prevalencia de inflamación es alta y se relaciona con aumento en el riesgo de mortalidad, en este estudio se determinó el efecto de la HD sobre la proteína C reactiva (PCR), se midió PCR antes, interdiálisis y después de la HD se incluyó 186 pacientes, solo un 25 % mostró aumento, con seguimiento a dos años la supervivencia fue de 44% en el grupo que no aumento vs de 66% en el que se elevó la PCR (13,14).

La prevalencia de inflamación crónica se refleja por aumento de citosinas y PCR, la prevalencia en HD varía entre 35 a 65 % y se asocia con un mayor riesgo de morbimortalidad, una sola determinación de PCR es un poderoso indicador de mortalidad, en estudio realizado por Iseki se observó un riesgo mayor de 3.5 veces de mortalidad en pacientes con PCR a mayor de 10 mg/l, en estudio realizado en Alemania la mortalidad aumento al doble con PCR de 8mg/l, hasta ahora el origen de inflamación crónica en pacientes con ERC no está claro, se sugiere que tiene que ver el sistema inmune, el tipo de membrana de dializador, el tiempo de diálisis (relacionado con remoción de Na y agua), el mismo procedimiento de HD con liberación de complemento (14,15,16).

Shlipak investigaron factores de riesgo cardiovascular no tradicionales en la población en general e indican que tanto el fibrinógeno y la PCR se asociaron con un mayor riesgo absoluto de mortalidad cardiovascular en pacientes sin ERC y aun mayor en pacientes con ERC (17,18).

MATERIAL Y MÉTODOS

Los pacientes en hemodiálisis presentan sobrecarga hidrosalina, que condiciona una alta prevalencia de hipertensión arterial (HTA) y los estudios indican que al menos el 80 % de los casos de hipertensión son atribuibles a hipervolemia crónica.

Así Tassin (Francia) considera que los antipertensivos pueden evitarse en el 98 % de los pacientes mediante tratamientos largos de diálisis, remoción y estricta dieta de líquidos, reducción de la ingesta de sal y calculo adecuado del peso seco.

En pacientes en HD también la prevalencia de inflamación es alta y se relaciona con aumento en el riesgo de mortalidad por complicaciones cardiovasculares y no existe una relación directa.

Concluyendo que la hipertensión es un factor de riesgo tradicional y los marcadores inflamatorios se consideran factores de riesgo no tradicionales, ambos representan una mayor morbimortalidad cardiovascular, siendo la principal causa de muerte pacientes en hemodiálisis.

Por lo cual nuestra pregunta de investigación es ¿ La sobrecarga hídrica medida por bioimpedancia se relaciona con aumento de la presión arterial y con elevación de marcadores inflamatorios en pacientes en hemodiálisis?

El objetivo del estudio es determinar la relación de la sobrecarga hídrica con aumento de la tensión arterial y elevación a marcadores inflamatorios en pacientes en hemodiálisis crónica en hospital de especialidades de Centro Médico Nacional La Raza.

Además en un análisis secundario determinar si existe asociación entre , edad, tiempo de hemodiálisis, tiempo de enfermedad renal crónica, y presencia de diabetes mellitus con el descontrol de la tensión arterial y elevación de marcadores inflamatorios en pacientes en hemodiálisis crónica

El diseño del estudio es transversal comparativo, prospectivo, observacional, realizado en la Unidad de Hemodiálisis del Hospital de Especialidades de Centro Médico Nacional “La Raza”.

Se incluyeron a todos los pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento sustitutivo de la función renal con hemodiálisis mayor de 6 meses del Hospital de Especialidades de Centro Médico Nacional “La Raza” para este análisis.

Se consideraron los siguientes criterios de inclusión: Pacientes con enfermedad renal crónica de cualquier etiología en hemodiálisis por más de 6 meses, pacientes que tengan programa de hemodiálisis de 3 sesiones a la semana, pacientes que acepten ser incluidos en el protocolo y firmen consentimiento informado.

Se excluyeron aquellos pacientes que causan baja en el servicio por cualquier motivo o incapaces de brindar información confiable durante la entrevista.

Se eliminó a aquellos pacientes con proceso infeccioso, pacientes con enfermedad inmunológica activa lo cual podría haber desviación por elevación de marcadores inflamatorios. No hubo calculo de tamaño mínimo de muestra ya que se incluyeron a la pacientes usuarios usuarios de la Unidad de Hemodiálisis del Hospital de Especialidades de Centro Médico Nacional "La Raza que cumplían con los criterios de inclusión. Se realizó muestreo consecutivo.

Se seleccionó a pacientes de la Unidad de Hemodiálisis del Centro Médico Nacional La Raza con enfermedad renal crónica de cualquier etiología en hemodiálisis de al menos 6 meses de evolución, de ambos sexos, con un rango de edad 19 a 85 años, de sexo femenino y masculino, sin excluir a pacientes con otras comorbilidades a menos que presentaron proceso infeccioso activo, o enfermedad inmunológica activa, Se solicitó la firma de la carta de consentimiento informado previo al inicio de recolección de datos, se excluyó a los pacientes que no aceptaron participar en el estudio.

Se recolectaron los valores de las variables de interés de los pacientes en la hoja de recolección de datos obtenidos por medio de interrogatorio directo. Se solicitó al servicio de laboratorio clínico la determinación de marcadores inflamatorios con PRC y fibrinógeno tomando como elevación mayor de 5mg/dl o mayor de 400mg/dl respectivamente.

Se realizó bioimpedancia antes y posterior a sesión de hemodiálisis formando dos grupos los que presentan sobrecarga hídrica y los que no la presentan tomando como porcentaje mayor del 5 % del peso basal prehemodiálisis.

Se cuantificaron todos los resultados y se descargaron los datos a la hoja de recolección. Se consideró de manera aislada como variable de interés a la diabetes mellitus por su importancia como factor de daño vascular y por su alta incidencia como causa de enfermedad renal crónica y porcentaje de pacientes hipertensos previo a diagnóstico de enfermedad renal crónica. Inicialmente se analizaron las características de la población y se determinó la frecuencia de pacientes con sobrecarga hídrica.

Posteriormente se realizó un análisis de la relación de sobrecarga hídrica con elevación de la tensión arterial (considerada mayor de 140/90) y elevación de marcadores inflamatorios.

Los datos obtenidos fueron capturados en una base de datos y procesados utilizando el programa estadístico SPSS versión 17. Se realizó un análisis descriptivo de la información mediante frecuencias, porcentajes, promedios y desviación estandar.

Se calculó la frecuencia de sobrecarga hídrica con intervalos de confianza al 95% (IC_{95%})

Para el análisis bivariado, los pacientes fueron divididos en dos grupos en función a la presencia o ausencia de sobrecarga hídrica. Se compararon la distribución de las variables utilizando prueba exacta de Fisher para variables categóricas y t Student para variables numéricas. Un valor de $p < 0.05$ fue considerado estadísticamente significativo.

Finalmente para evaluar la fuerza de asociación entre las variables independientes y la variable dependiente, se calculó Razón de Momios con IC_{95%}.

RESULTADOS

De un total de 60 pacientes, 2 presentaban proceso infeccioso durante el estudio, 2 no se realizó BIE ya que presentan incapacidad a deambulaci3n, 3 pacientes no se ajust3 sus valores antropom3tricos para la BIE y 4 fueron referidos a HGZ. Dando un total de 49 pacientes que aceptaron participar y fueron incluidos en el estudio.

Características de la poblaci3n

Se incluyeron un total de 49 pacientes.

El promedio de edad fue de 39.9 ± 15.7 a3os y 61.2% de los participantes fueron hombres.

El tiempo desde el diagn3stico de la enfermedad renal cr3nica (ERC) fue de 5.1 ± 3.8 a3os y el tiempo en tratamiento en hemodi3lisis de 35.6 ± 30 meses.

El 30.6% de los participantes presentaron diagn3stico conocido de diabetes tipo 2; mientras que el 76% de hipertensi3n arterial. El promedio de medicamentos antihipertensivos fue de 1.7 ± 1.2 ; el 75.5% de los hipertensos tomaban por lo menos un medicamento antihipertensivo al momento del estudio.

La causa m3s frecuente de ERC fue la etiolog3a no determinada 27(55.1%), seguida de Diabetes tipo 2 15 (30.6)

El nivel promedio de prote3na C reactiva fue de 12.2 ± 10 mg/L y de fibrin3geno de 471 ± 104 mg/dL

Las caracter3sticas basales de la poblaci3n se encuentran en la tabla 1.

En la evaluaci3n de marcadores inflamatorios se observa elevaci3n en un 73.4 % (36/49) para fibrin3geno y 61.2 % (30/49) para prote3na C reactiva. Fig 1 ,2

Tabla 1. Características de la población de estudio

Característica	n=49
Sexo masculino	30 (61.2)
Edad, años	39.9 ± 15.7
Tiempo del diagnóstico de ERC, años	5.1 ± 3.8
Tiempo del tratamiento en hemodiálisis, años	2.9 ± 2
Diagnóstico de Diabetes tipo 2	15 (30.6)
Tiempo del diagnóstico de Diabetes tipo 2, años	15.4 ± 6
Diagnóstico de Hipertensión Arterial	39 (79.6)
Tiempo del diagnóstico de Hipertensión arterial, años	5.9 ± 5
Número de medicamentos antihipertensivos	1.7 ± 1.2
Causas de la Enfermedad Renal Crónica	
Etiología no determinada	27 (55.1)
Diabetes tipo 2	15 (30.6)
Lupus eritematoso sistémico	2 (4.1)
Preeclampsia	2 (4.1)
Hiperuricemia	1 (2.0)
Infección de vías urinarias	1 (2.0)
Uropatía obstructiva	1 (2.0)
Proteína C reactiva (mg/L)	12.2 ± 10
Fibrinógeno (mg/dL)	471 ± 104

Los datos se presentan en número (%) ó promedio ± DE.

Figura 1 : Relación de pacientes con elevación de fibrinógeno vs normal

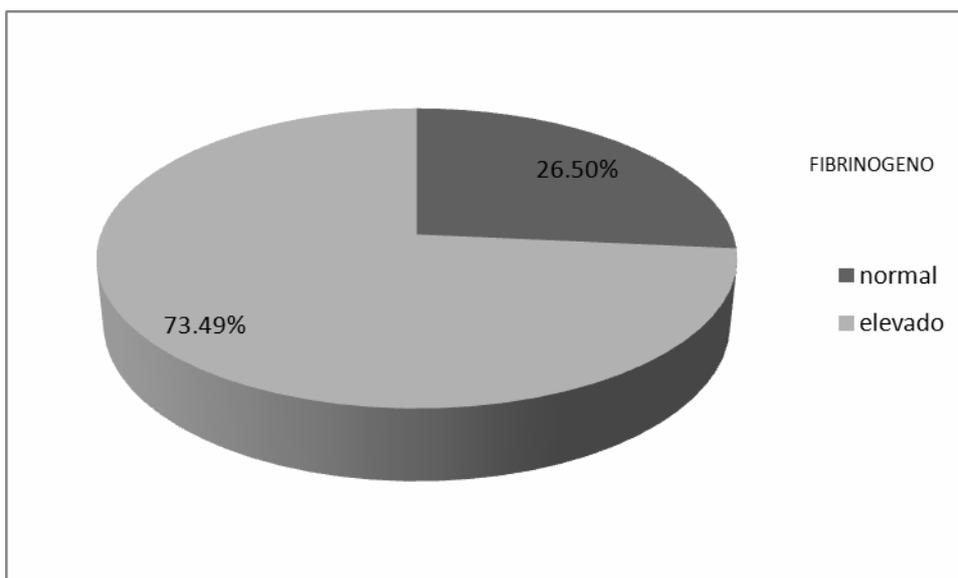
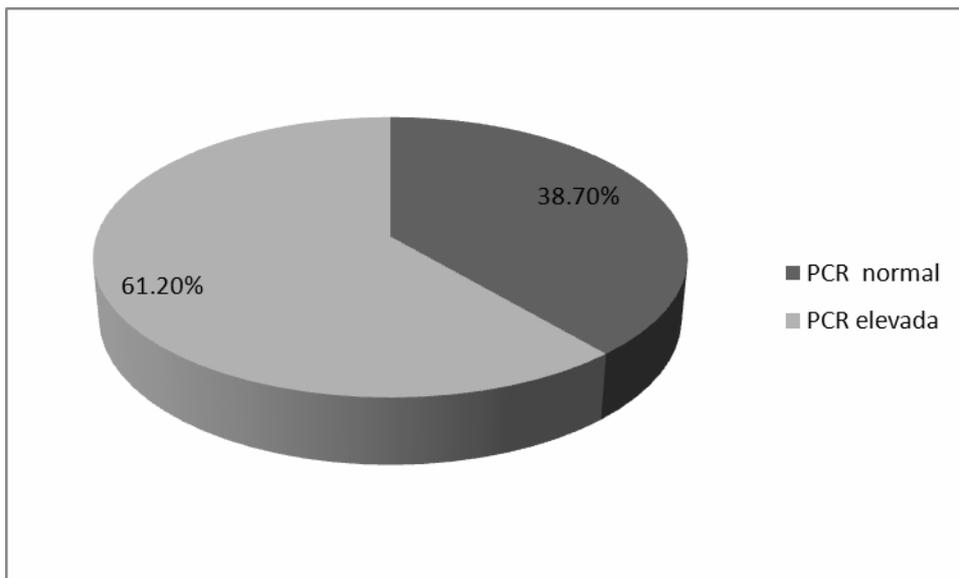


Figura 2: Relación de pacientes con elevación de PCR vs normal



Características hemodinámicas de la población

El porcentaje de sobrecarga hídrica calculado fue de 4.9 ± 2.3 . El promedio de peso seco teórico fue de 64.4 ± 14.8 kg y el calculado mediante bioimpedancia previo a la hemodiálisis fue de 65.2 ± 14.9 kg (Tabla 2).

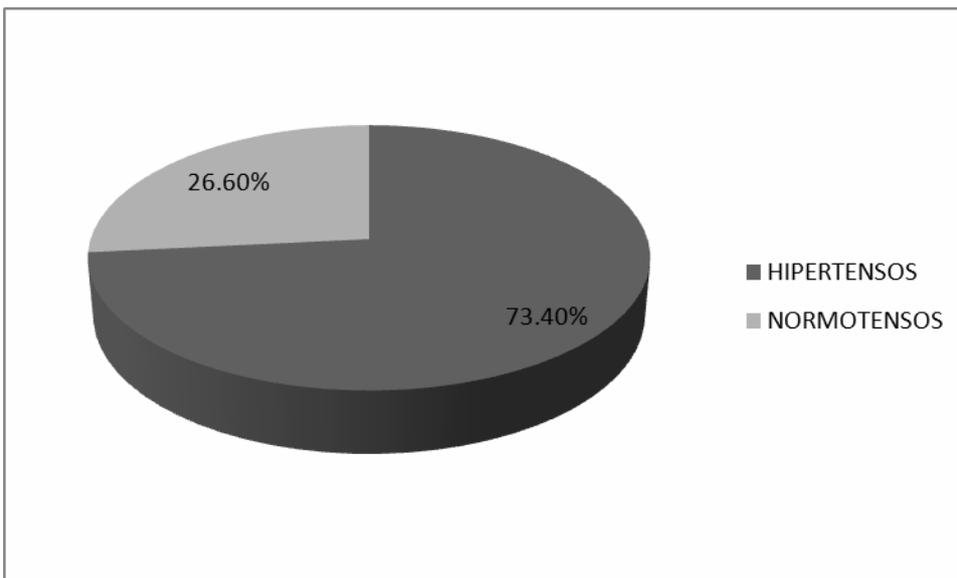
Tabla 2. Características hemodinámicas de la población de estudio

Característica	n=49
Sobrecarga hídrica (%)	4.9 ± 2.3
Peso seco teórico (kg)	64.4 ± 14.8
Peso seco medido pre-hemodiálisis (kg)	66.3 ± 15.1
Pre-hemodiálisis	
Peso seco (kg)*	65.2 ± 14.9
Tensión arterial sistólica (mmHg)	154 ± 26
Tensión arterial diastólica (mmHg)	79 ± 19
Trans-hemodiálisis	
Tensión arterial sistólica (mmHg)	143 ± 25
Tensión arterial diastólica (mmHg)	72 ± 16
Post-hemodiálisis	
Peso seco (kg)*	63.2 ± 14.6
Tensión arterial sistólica (mmHg)	139 ± 24
Tensión arterial diastólica (mmHg)	73 ± 16

Los datos se presentan en promedio \pm DE. * Peso seco calculado mediante bioimpedancia

En relación a los pacientes que presentan hipertensión previo a su sesión de hemodialisis es de 73.4 % (36/49) observando disminución de la tensión arterial conforme progresa su sesión.

Figura 3 : Relación de pacientes hipertensos vs normotensos prehemodiálisis



Características de la población según la presencia de sobrecarga de volumen

La prevalencia de sobrecarga hídrica mayor al 5% fue de 55.1% (27/49). Al comparar con los pacientes sin sobrecarga hídrica, los participantes con sobrecarga hídrica presentaron mayor número de medicamentos antihipertensivos (2.2 ± 1.2 vs 1.3 ± 1.2 , $p=0.013$) y menor edad (35.9 ± 13.9 vs 45 ± 16.8 , $p=0.044$), menor peso seco teórico (59.5 ± 13.4 vs 70.3 ± 14.6 , $p=0.010$), menor peso seco pre-hemodiálisis teórico (62.3 ± 14.2 vs 71.3 ± 15 , $p=0.036$) y medido por bioimpedancia (60.8 ± 13.9 vs 70.7 ± 14.5 , $p=0.019$) y menor peso seco post-hemodiálisis (58.4 ± 13.3 vs 69.2 ± 14.2 , $p=0.008$) (Tabla 3)

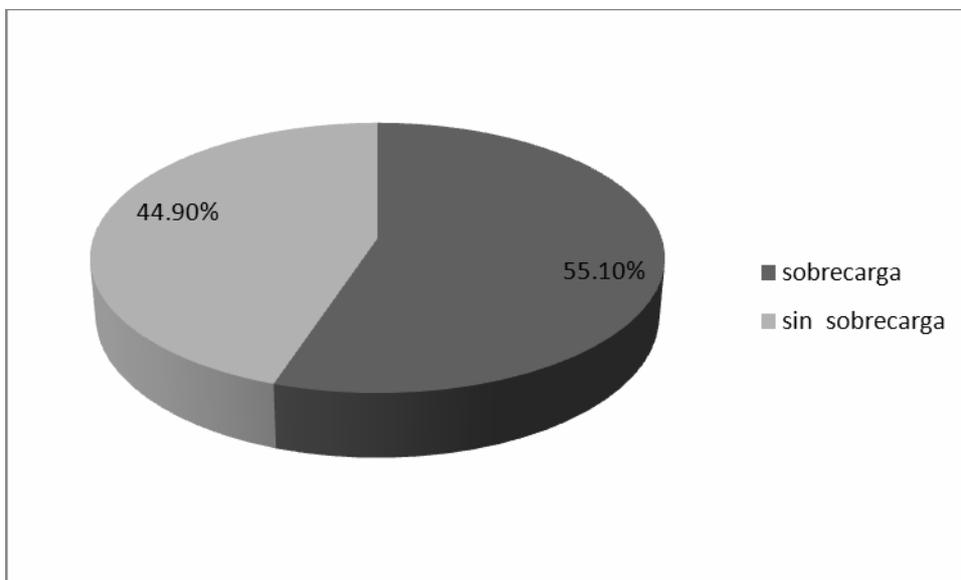
Tabla 3. Características de la población de estudio, según la presencia de sobrecarga hídrica

Característica	Con sobrecarga n=27	Sin sobrecarga n=22	p
Sexo masculino	16 (59.3)	14 (63.6)	0.745
Edad, años	35.9 ± 13.9	45 ± 16.8	0.044 *
Tiempo del diagnóstico de ERC, años	4.8 ± 3.8	5.5 ± 4	0.546
Tiempo del tratamiento en hemodiálisis, años	3 ± 3.7	3 ± 2.6	0.994
Diagnóstico de Diabetes tipo 2	6 (22.2)	9 (40.9)	0.158
Tiempo del diagnóstico de Diabetes tipo 2, años	13.7 ± 4.9	16.7 ± 6.3	0.344
Diagnóstico de Hipertensión Arterial	23 (85.2)	16 (72.7)	0.282
Tiempo del diagnóstico de Hipertensión arterial, años	4.7 ± 5.8	4.1 ± 5.7	0.741
Número de medicamentos antihipertensivos	2.2 ± 1.2	1.3 ± 1.2	0.013 *
PCR(mg/L)	9.3 ± 11.1	15.7 ± 17.5	0.123
Fibrinogeno(mg/dL)	461 ± 91.3	483.5 ± 119.1	0.458
Peso seco teórico (kg)	59.5 ± 13.4	70.3 ± 14.6	0.010 *
Peso seco medido pre-hemodiálisis (kg)	62.3 ± 14.2	71.3 ± 15	0.036 *
Pre-hemodiálisis			
Peso seco (kg) ⁺	60.8 ± 13.9	70.7 ± 14.5	0.019 *
Tensión arterial sistólica (mmHg)	155.6 ± 26.6	153.8 ± 25.8	0.819
Tensión arterial diastólica (mmHg)	80.4 ± 22.3	78.4 ± 16.8	0.735
Trans-hemodiálisis			
Tensión arterial sistólica (mmHg)	141.4 ± 26.3	145.8 ± 23.3	0.543
Tensión arterial diastólica (mmHg)	75 ± 13.4	68.8 ± 17.9	0.176
Post-hemodiálisis			
Peso seco (kg) ⁺	58.4 ± 13.3	69.2 ± 14.2	0.008 *
Tensión arterial sistólica (mmHg)	137.8 ± 24.2	140.1 ± 25.1	0.744
Tensión arterial diastólica (mmHg)	74.7 ± 14	70.4 ± 18.3	0.360

Los datos se presentan en número (%) ó promedio ± DE. *Valor de p <0.05, prueba χ^2 ó t Student . ⁺ Peso seco calculado mediante bioimpedancia

Los pacientes que presentan sobrecarga hídrica, considerando que a ganancia de peso interdiálisis es de 2 a 2,5 Kg o 3 a 4 % del peso corporal, se tomó como sobrecarga aquellos que presentan un 5 % mayor del peso corporal interdiálisis reportando un 55.1 % (27 de 49 pacientes) con sobrecarga vs 44.9 % (22 de 49 pacientes) sin sobrecarga

Figura 4: Relación de pacientes con sobrecarga hídrica vs sin sobrecarga hídrica prehemodiálisis



DISCUSIÓN

En nuestro estudio la frecuencia de pacientes hipertensos fue de 73.4 % (36/49) al inicio de hemodiálisis vs los pacientes normotensos 13 (26.5 %), el cual se encuentra en el rango comentado por algunos autores con una incidencia del 15% al 90% dependiendo de la nefropatía de base.

En relación con la sobrecarga hídrica considerando que a ganancia de peso interdiálisis es de 2 a 2,5 Kg o 3 a 4 % del peso corporal, se tomó como sobrecarga aquellos que presentan un 5 % mayor del peso corporal interdiálisis reportando un 55.1 % (27 de 49 pacientes) con sobrecarga vs 44.9 % (22 de 49 pacientes) sin sobrecarga, en los diferentes artículos se menciona que hasta el 80 % de pacientes presentan datos de sobrecarga hídrica. En nuestro estudio la incidencia fue menor, ya que están implicados varios factores condicionantes de sobrecarga como ingesta de sodio, agua, función renal residual, pérdida programada de sodio y agua en sesión de hemodiálisis previa.

En el análisis relacionando sobrecarga hídrica con elevación de cifras tensionales, al comparar con los pacientes sin sobrecarga hídrica, los participantes con sobrecarga hídrica presentaron mayor número de medicamentos antihipertensivos (2.2 ± 1.2 vs 1.3 ± 1.2 , $p=0.013$) y menor edad (35.9 ± 13.9 vs 45 ± 16.8 , $p=0.044$) menor peso seco pre-hemodiálisis teórico (62.3 ± 14.2 vs 71.3 ± 15 , $p=0.036$) y medido por bioimpedancia (60.8 ± 13.9 vs 70.7 ± 14.5 , $p=0.019$) y menor peso seco post-hemodialisis (58.4 ± 13.3 vs 69.2 ± 14.2 , $p=0.008$). En la presión arterial no hubo significancia estadística entre ambos grupos los dos presentan elevación de cifras tensionales prehemodialisis (Tensión arterial sistólica (mmHg) 155.6 ± 26.6 vs 153.8 ± 25.8 $p;0.819$, Tensión arterial diastólica (mmHg) 80.4 ± 22.3 vs 78.4 ± 16.8 $p 0.735$). Posthemodialisis (Tensión arterial sistólica (mmHg) 137.8 ± 24.2 vs 140.1 ± 25.1 $p 0.744$, Tensión arterial diastólica (mmHg) 74.7 ± 14 vs 70.4 ± 18.3 $P;0.360$)

Si cabe señalar que los pacientes con sobrecarga hídrica tenían previa diagnóstico de Hipertensión Arterial 23 (85.2) vs 16 (72.7) $p,0.282$, tiempo del diagnóstico de Hipertensión arterial, años 4.7 ± 5.8 vs 4.1 ± 5.7 $p;0.741$, número de medicamentos antihipertensivos 2.2 ± 1.2 vs 1.3 ± 1.2 0.013 *lo cual solo esta última reporta significancia estadística.

Tassin (Francia) considera que los antihipertensivos pueden evitarse hasta en el 98 % de los pacientes mediante tratamientos largos de diálisis, remoción y estricta dieta de líquidos así como reducción de la ingesta de sal, lo cual si se podrá establecer en

nuestros pacientes para disminuir el número de antipertensivos que se administran, ya que se pudo observar existe disminución de cifras tensionales prehemodiálisis comparado posthemodiálisis (pre hemodiálisis Tensión arterial sistólica (mmHg) 154 ± 26 Tensión arterial diastólica (mmHg) 79 ± 19 y post hemodiálisis Tensión arterial sistólica (mmHg) 139 ± 24 Tensión arterial diastólica (mmHg) 73 ± 16) lo cual probablemente se relacione con la remoción de agua y sodio durante su sesión, aunque en los grupos comparativos no se demostró significancia estadística.

En cuanto a las características generales de la población estudiada es importante comentar que la primera causa de enfermedad renal crónica fue de etiología no determinada 27 (55.1), siguiéndola en frecuencia la diabetes mellitus 15 (30.6). El promedio de edad fue de 39.9 ± 15.7 años y 61.2% de los participantes fueron hombres. El 30.6% de los participantes presentaron diagnóstico conocido de diabetes tipo 2; mientras que el 76% de hipertensión arterial previo al diagnóstico de enfermedad renal crónica.

La relación de marcadores inflamatorios tampoco tuvo una significancia estadística comparado en ambos grupos (PCR(mg/L) 9.3 ± 11.1 vs 15.7 ± 17.5 p:0.123 Fibrinógeno (mg/dL) 461 ± 91.3 vs 483.5 ± 119.1 p:0.458, en promedio en ambos grupos se encuentran elevados, probablemente atribuible a otras causas se sugiere que tiene que ver el sistema inmune, el tipo de membrana de dializador, el tiempo de diálisis (relacionado con remoción de sodio y agua), el mismo procedimiento de HD con liberación de complemento.

Si vale la pena mencionar a pesar de que la diferencia entre ambos grupos no tuvo significancia estadística la comparación de pacientes que cursan con elevación de marcadores inflamatorios si es significativa con una PCR 61.2 % vs 38.7 % y fibrinógeno de 75.49 % vs 26.5 % de los que cursan con elevación y parámetros normales respectivamente ya que se considera como factor de mayor mortalidad, Iseki se observó un riesgo mayor de 3.5 veces de mortalidad en pacientes con PCR a mayor de 10 mg/l, en estudio realizado en Alemania la mortalidad aumento al doble con PCR de 8mg/l.

Un hallazgo importante en este estudio es que el cálculo de peso seco por bioimpedancia comparado con el peso calculado solo en parámetros clínicos en ambos grupos, si tuvo significancia estadística, peso seco teórico (kg) 59.5 ± 13.4 vs 70.3 ± 14.6 p:0.010, peso seco medido pre-hemodiálisis (kg) por BIE 62.3 ± 14.2 vs 71.3 ± 15 p:0.036 en pacientes con sobrecarga y sin sobrecarga respectivamente.

por lo que se corrobora que la bioimpedancia eléctrica (BIE), al permitir conocer la distribución corporal de fluidos ya que determina la masa libre de grasa, la masa grasa corporal y el agua corporal total siendo el método más exacto para medición de sobrecarga hídrica y peso seco al ser un método sencillo reproducible no invasivo y de fácil aplicación.

CONCLUSIONES

No se encontró una significancia estadística entre los grupos con sobrecarga hídrica y los que no presentaban sobrecarga en relación con elevación de tensión arterial, así como elevación de marcadores inflamatorios. Los estudios indican que al menos el 80 % de los casos de hipertensión son atribuibles a hipervolemia crónica el cual no se corrobora en esta estudio por lo que probablemente se requiere una muestra mayor para determinar si existen otros factores de riesgo de hipertensión y marcadores inflamatorios altos y si se asocian de manera significativa.

Por otra parte sin se menciona en la bibliografía que la expansión crónica de volumen y/o la HTA mantenida, pueden llevar a un daño estructural de la pared vascular que haga que la TA no responda a la normalización del volumen extracelular, en este estudio se observó que la corrección del exceso de agua se acompañó de la reducción de cifras tensionales más bajas.

Es importante señalar que a pesar de que la comparación de ambos grupos en relación a PCR y fibrinógeno no tuvo significancia estadística, el número de pacientes que cursa con elevación de dichos marcadores infamatorios es significativa como lo reportado en la bibliografía de 35 a 65 %, siendo factores de mayor mortalidad valdría la pena investigar una asociación en estos pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1.- R. Pérez García, R. Jofré y J. M. López Gómez Estrategias para conseguir un adecuado control de volumen en los enfermos en diálisis. nefrología. Vol. XXII. Suplemento 2. 2002

2.- M Kraemer¹, C Rode² and V Wizemann Detection limit of methods to assess fluid status changes in dialysis patients *Kidney International* 69, 1609–20, 2006 .

3.- R. Jofré, J.M López Gómez, J luño. tratado de hemodiálisis segunda edición actualizada.. Editorial médica JIMS, S.L Barcelona España 2006.

4.- Jack Q. Jaeger and Ravindra L. Metha, Assessment of Dry Weight in Hemodialysis *J Am Soc Nephrol.* 392–403, 1999.

5.- Johanna c korevaar Detection limit of methods to assess fluid status changes in dialysis patients *j am soc nephrol* 15: 284-295 2004

6.- Joon Ho Song,*† Geun Ho Park,* Effect of Sodium Balance and the Combination of Ultrafiltration Profile during Sodium Profiling Hemodialysis on the Maintenance of the Quality of Dialysis and Sodium and Fluid Balances *J Am Soc Nephrol* 16: 237–46, 2005. doi: 10.1681.

7.- Charles R. Nolan Strategies for Improving Long-Term Survival in Patients with ESRD *J Am Soc Nephrol* 16: 120–27, 2005.

8.- Bruce z. Morgenstern. Douglas . Estimating Total Body Water in Children on the Basis of Height and Weight: A Reevaluation of the Formulas of Mellits and Cheek J Am Soc Nephrol 13: 1884–88, 2002.

9.- M. A. Goicoechea Peculiaridades del tratamiento antihipertensivo en diálisis periódicas nefrología . Volumen 24. Suplemento N° 6 • 2004

10.- J. L. Teruel*, L. E. Álvarez Rangel**, Control de la dosis de diálisis mediante dialisancia iónica y bioimpedancia nefrología A. Volumen 27. Número 1. 2007.

11.- A. Piccoli*, L. D. Nescolarde** y J. Rosell Análisis convencional y vectorial de bioimpedancia en la práctica clínica nefrología. Vol. XXII. Número 3. 2002.

12.- J. M. López Gómez Papel del control del volumen extracelular en el control de la tensión arterial en diálisis Nefrología . Vol. XX. Suplemento 1. 2000.

13.- Johanna C. korevaar . Effect of an Increase in C-Reactive Protein Level during a Hemodialysis Session on Mortality J Am Soc Nephrol 15: 2916–22, 2004.

14.- De Weiner¹, H Tighiouart², EF Elsayed Inflammation and cardiovascular events in individuals with and without chronic kidney disease Kidney International , 1406-12, 2008

15.- Cm Avesani¹, JJ Carrero Inflammation and wasting in chronic kidney disease: Partners in crime *Kidney International* (2006) 70, S8–S13.

16.- CR Keller^{1,2}, MC Odden, Kidney function and markers of inflammation in elderly persons without chronic kidney disease, The health, aging, and body composition study *Kidney International* (2007) 71, 239–44.

17.- CM Avesani, JJ Carrero Inflammation and wasting in chronic kidney disease: Partners in crime *Kidney International* (2006) 70, S8–S13.

18.- C. Fernández-Andrade Marcadores y predictores renales y factores de riesgo renal y cardiovascular *NEFROLOGÍA*. Vol. XXII. Suplemento 1. 2002,S 1-19

