



JUNIO DE 2013

“FACTOR DE RIESGO QUE SE ASOCIA CON MAYOR FRECUENCIA A HIPOTENSIÓN INTRADIÁLISIS EN EL HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO”



DR. JUAN VLADIMIR PÉREZ TINOCO.

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

JUNIO DE 2013



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN
EN NEFROLOGÍA.

“FACTOR DE RIESGO QUE SE ASOCIA CON MAYOR
FRECUENCIA A HIPOTENSIÓN
INTRADIÁLISIS EN EL HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:
ESPECIALISTA EN NEFROLOGÍA

P R E S E N T A:

DR. JUAN VLADIMIR PÉREZ TINOCO.

DIRECTOR DE TESIS: DR. PEDRO LÓPEZ VÁZQUEZ.

MEXICO, D.F. JUNIO DE 2013

**“FACTOR DE RIESGO QUE SE ASOCIA CON MAYOR
FRECUENCIA A HIPOTENSIÓN INTRADIÁLISIS EN EL
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO”.**

AUTOR: DR. JUAN VLADIMIR PÉREZ TINOCO.

Vo. Bo.

DRA. SOCORRO VITAL FLORES.

PROFRA. TITULAR DEL CURSO DE
ESPECIALIZACIÓN EN NEFROLOGÍA.

Vo. Bo.

DR. CARLOS VIVEROS CONTRERAS

JEFE DE ENSEÑANZA.

**“FACTOR DE RIESGO QUE SE ASOCIA CON MAYOR
FRECUENCIA A HIPOTENSIÓN INTRADIÁLISIS EN EL
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO”.**

AUTOR: DR. JUAN VLADIMIR PÉREZ TINOCO.

Vo. Bo.

DR. PEDRO LÓPEZ VÁZQUEZ

DIRECTOR DE TESIS

MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE NEFROLOGÍA

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

HOSPITAL REGIONAL “1ro. DE OCTUBRE” ISSSTE

AGRADECIMIENTOS:

A mis padres Cristina y Juan:

Porque todo lo que soy y he logrado es debido a ustedes. Gracias por sus sabios consejos, paciencia, enseñanzas y amor incondicional.

A mi hermana Jeanett Fabiola:

Gracias por tu apoyo incondicional, cuidado y amistad que solo una hermana puede otorgar.

A mi esposa Ivonne Lizbeth:

Gracias por tu comprensión y apoyo.

A mis Maestros:

Por sus sabias enseñanzas, compartir su amplia experiencia y darme la oportunidad de comprender y adentrarme en el amplio campo del conocimiento de la Nefrología, mi gratitud por siempre.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
MARCO TEÓRICO	4
INICIO DE DIÁLISIS:.....	7
COMPLICACIONES DE LOS PACIENTES EN HEMODIÁLISIS.....	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
JUSTIFICACIÓN.....	20
OBJETIVOS	20
HIPÓTESIS	20
DISEÑO	21
MATERIAL Y MÉTODOS.....	21
A) TAMAÑO DE MUESTRA:.....	21
B) CRITERIOS DE SELECCIÓN DE MUESTRA:	21
C) DEFINICIÓN DE VARIABLES:.....	22
D) FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:	23
CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO	25
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	26
RESULTADOS.....	26
DISCUSIÓN.....	44
CONCLUSIONES	49
REFERENCIAS.....	50

RESUMEN:

Antecedentes: Con el advenimiento de las técnicas de sustitución de la función renal, nos enfrentamos a nuevos problemas en el mantenimiento de los pacientes que se encuentran en hemodiálisis, siendo uno de los principales la hipotensión intradiálisis.

Criterios: Inclusión: 1.- Paciente en hemodiálisis crónica intermitente por un periodo igual o mayor de 3 meses. 2.- Pacientes mayores de 18 años. 3.- Pacientes con hemodiálisis crónica con duración de la sesión de 3 horas.

Metodología: Se realizó un estudio observacional, transversal, retrospectivo de 31 pacientes, realizando seguimiento a 6 meses, con 72 sesiones por paciente, con un total de 2,232 sesiones de las cuales 182 presentaron hipotensión intradiálisis. Objetivo: Determinar que factor de riesgo se presenta con mayor frecuencia en las sesiones que presentaron hipotensión intradiálisis. Se analizaron los datos por medio del software "SPSS versión 21", realizando análisis de frecuencia, media, coeficiente de correlación de Pearson.

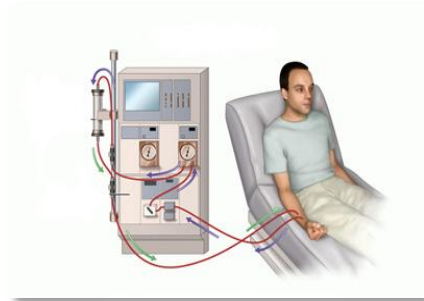
Resultados: Media de edad de 29.19 años, predominando sexo masculino con 54.8%, la media de la hora en que se presentó la hipotensión es 2.62 siendo la más frecuente en la 3era hora con 67%. El 67% de los pacientes recibieron terapia antihipertensiva previa a la sesión de hemodiálisis con un total de 36.3% del total de las sesiones en que se presentó hipotensión. Las sesiones en que se presentó hipotensión por paciente es de 5.87, con un promedio del total de las sesiones de 8.05 %, la ganancia de peso interdiálisis promedio fue de 2.33 kg, la ultrafiltración mayor de 800 ml/hr o mayor de 10 ml/kg/hr se presentó en 145 pacientes con un porcentaje de 79.7% con una media de 1200 ml/hr paciente. Se obtuvo una media de TA sistólica previa a la sesión de 135.55 y TA diastólica previa a la sesión de 82.92 mmHg. Se obtuvo una media del flujo sanguíneo de 331.96 ml/min.

Conclusiones: Las variables que se presentaron con mayor frecuencia asociadas a hipotensión intradiálisis sintomática, fueron: Ultrafiltración mayor de 800 ml/hr o mayor de 10 ml/kg/hr, mayor ganancia de peso interdiálisis y uso de terapia antihipertensiva previa a la sesión, con los cual podríamos sugerir una prescripción moderada en los pacientes con ganancia interdiálítica de peso importante y estrecha vigilancia de los pacientes que reciben terapia antihipertensiva previa a la sesión de hemodiálisis.

Palabras clave: Hipotensión intradiálisis, ultrafiltración, ganancia de peso interdiálisis, tensión arterial, flujo sanguíneo, terapia antihipertensiva.

INTRODUCCIÓN

La hipotensión intradiálitica sintomática es la complicación más común en los pacientes en hemodiálisis. A pesar de avances significativos en las técnicas de hemodiálisis en los años recientes, su persistencia en la era actual es evidente desde los resultados del estudio HEMO en donde se presentó esta complicación en el 12.5% de las sesiones de hemodiálisis, actualmente la frecuencia de los episodios se ha mantenido prácticamente sin cambios con una incidencia de 20-30% de los tratamientos proporcionados.



Es una complicación mayor de la hemodiálisis y presenta impacto negativo en la salud y calidad de vida de los pacientes en hemodiálisis aumentando su mortalidad. La hipotensión intradiálitica sintomática es la manifestación clínica de la alteración entre la disminución del volumen plasmático durante la diálisis y los mecanismos contrareguladores hemodinámicos cardiovasculares (pacientes con enfermedad renal crónica en etapa terminal presentan frecuentemente disfunción endotelial severa) y neurohumorales. La importancia que reviste la hipotensión intradiálitica como se mencionó anteriormente es que su presencia se relaciona con factores negativos en la sobrevida de los pacientes tales como isquemia cerebral, isquemia cardiaca, aumento en trombosis de las FAVI, isquemia mesentérica no oclusiva, entre otros (1, 3, 4, 12, 13, 14, 15, 17, 22, 23, 24, 25).

Dentro de los mecanismos compensatorios revisten principal importancia tres: los mecanismos compensatorios cardiacos, capacitancia venosa y el relleno plasmático, por lo cual los revisaremos de forma concisa a continuación. Dentro del primero (mecanismo cardiacos) encontramos cambios en la frecuencia cardiaca y aumento en la contractilidad cardiaca, los cuales se encuentran

alterados en los pacientes en diálisis, como consecuencia de los cambios en los electrolitos que ocurren durante esta terapia y que indirectamente disminuyen la efectividad cardíaca, de forma concomitante debemos de considerar la capacidad venosa y la interacción con el tono arterial, lo anterior reviste importancia ya que no se ha observado una disminución súbita del volumen plasmático justo antes del episodio de hipotensión, por lo que es probable que el tono venoso sea afectado por hormonas vasoactivas y el sistema nervioso simpático, sin embargo si existe una conductancia arteriolar alta se produce el fenómeno DeJagerKrogh en donde la presión arterial se transmite a través de los capilares hacia las venas, aumentando su capacitancia y la retención de volumen plasmático contribuyendo de esta forma a la presentación de hipotensión intradiálisis. La importancia del volumen plasmático se observa en el hecho de que si no removemos fluido durante la diálisis, la hipotensión intradiálisis es extremadamente rara, debido a esto podemos concluir que la causa principal de la hipotensión intradiálisis es una reducción en el gasto cardíaco; siendo el mecanismo compensatorio inicial el relleno plasmático de los espacios subyacentes con lo cual de forma ideal se debe reducir el volumen sanguíneo únicamente entre un 5-20%, con lo que los mecanismos compensadores pueden mantener una tensión arterial adecuada. (3,4,6,6).

Además de los factores relacionados directamente con el procedimiento de diálisis, muchos pacientes presentan características y comorbilidades que incrementan el riesgo de presentar hipotensión intradiálítica sintomática, principalmente a través de la alteración de los mecanismos arriba mencionados, debido a la edad, diabetes, cardiopatía isquémica, hipertrofia ventricular izquierda y neuropatía autonómica. Existen algunos factores extra en los cuales no ha sido posible comprobar que puedan causar o predisponer la presencia de esta complicación tales como reacción alérgica a la heparina, exceso en la producción de bradisinina posterior a la interacción entre la membrana dializante y la sangre, heparina contaminada con condroitin sulfato, alteración

del sistema nervioso autónomo, vasoconstricción capilar; sin embargo pese a todo lo anterior la causa más frecuente de hipotensión intradiálítica es un porcentaje de ultrafiltración que excede el porcentaje de rellenado plasmático y que persiste el tiempo suficiente para reducir el volumen plasmático a un nivel crítico. (2,3,4,5,12,13,15,17,18,20).

La hipotensión intradiálítica se define de acuerdo a lo propuesto por las guías K/DOQI y lo aprobado por el European renal bestpractice (ERBP) como una disminución en la presión sistólica mayor o igual a 20 mmHg o una disminución en la presión arterial media de 10 mmHg, asociado con manifestaciones clínicas que requieren intervención médica tales como tetania, mareo, náusea y vómito. (12,14,17,24).

Existen diversos métodos para la prevención de este padecimiento tales como el incremento en la concentración del sodio en el dializante, el uso de perfiles de sodio, ultrafiltración secuencial, diálisis hipotérmica, liberación de peso seco o la combinación de estos, sin embargo, ninguno de ellos provee una efectividad significativa en todos los pacientes; por lo cual probablemente los avances tecnológicos en un futuro sean los únicos capaces de proveernos la efectividad suficiente en la prevención de esta complicación. (3,4,6,20,21,25).

MARCO TEÓRICO

La enfermedad renal crónica (ERC) es un problema que ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial, y la región latinoamericana no es una excepción. Dada la alta prevalencia de la diabetes mellitus y de la hipertensión arterial, que son las causas más frecuentes de la Enfermedad renal crónica (ERC), así como el envejecimiento de la población, es de esperar que la ERC, en todas sus fases, aumente considerablemente en las próximas décadas, con el consecuente impacto en la morbi-mortalidad y el costo para los sistemas de salud. (1,9,11,30).



Existen diversos factores de riesgo para presentar enfermedad renal crónica y en los cuales se encuentra indicado el tamizaje y control de forma oportuna, para así poder realizar las medidas necesarias con la finalidad de preservar la función renal; de forma general para su estudio y comprensión los podemos dividir en factores de riesgo clínicos y factores de riesgo socio demográficos; los cuales al tener tal relevancia en nuestro entorno, serán descritos a continuación:

FACTORES CLINICOS	FACTORES SOCIO-DEMOGRAFICOS
<ul style="list-style-type: none"> Diabetes mellitus* · Hipertensión arterial* · Enfermedad cardiovascular* · Historia familiar de ERC* · Infecciones sistémicas - VIH*, VHC*, VHB, tuberculosis y malaria <ul style="list-style-type: none"> · Obesidad · Tabaquismo · Edad > 60 años (variable) · Enfermedades autoinmunes · Infecciones del tracto urinario <ul style="list-style-type: none"> · Litiasis renal · Obstrucción urinaria baja · Neoplasias (diagnóstico, inicio, cambio de quimio-terapia y recuperados de cáncer en riesgo de ERC) 	<ul style="list-style-type: none"> • Edad avanzada (> 60 años) Exposición a ciertos químicos y condiciones ambientales (plomo, mercurio) <ul style="list-style-type: none"> · Nivel bajo de ingresos · Bajo nivel educativo

- Fase de recuperación de IRA
- Disminución de la masa renal
- Exposición a fármacos nefrotóxicos
- Bajo peso al nacer

La definición actual de Enfermedad Renal Crónica es la siguiente:

a) Presencia de *indicadores de daño o lesión renal* de ≥ 3 meses de duración, definidos por alteraciones estructurales o funcionales del riñón, y manifestados por anomalías:

- Histopatológicas, o
- En estudios de imagen, o
- En estudios laboratorio (sangre u orina).

Se acompañen o no de disminución de la FG, *pero que pueden resultar en una reducción progresiva de la TFG.*

b) $TFG < 60 \text{ mL/min/1.73m}^2 \text{ s.c.}$ de ≥ 3 meses de duración, se acompañe o no de otros indicadores de daño renal.(1,8,9,10,11,28,29).

Existe al igual una clasificación que nos guía sobre la gravedad y deterioro en la función renal, ésta se basa en la tasa de filtración glomerular la cual se calcula tomando como referencia los niveles de creatinina sérica mediante fórmulas previamente establecidas, principalmente MDRD o CKD-EPI; con la finalidad de contar con parámetros establecidos que nos indiquen las medidas pertinentes en ese tipo de pacientes en particular, se describe a continuación:

ESTADIO	DESCRIPCIÓN	TASA DE FILTRACION GLOMERULAR (TFG) (ml/min/1.73/m ²)	TÉRMINOS RELACIONADOS
EN RIESGO	En riesgo	≥ 90 (con factores de riesgo para ERC)	
I	Presencia de indicadores de daño renal,	≥ 90	Albuminuria, proteinuria, hematuria.

	acompañado de una TFG normal o elevada		
2	Presencia de indicadores de daño renal, acompañado de una disminución leve de la TFG	60-89	Albuminuria, proteinuria, hematuria.
3	Disminución moderada de la TFG	3A: 45≤59 3B: 30≤44	Enfermedad renal temprana, prediálisis
4	Disminución severa de la TFG	15-29	Enfermedad renal tardía, prediálisis.
5	Falla renal	≤15 o en terapia sustitutiva.	Falla renal, uremia, en terapia sustitutiva

La proporción de pacientes que se encuentran en estadio 1 y 2 de la enfermedad renal crónica y que progresan permanece indeterminada; ya que esta progresión es mucho más frecuente en pacientes con daño renal significativo al momento del diagnóstico. La disminución en la función renal ha sido descrita en la mayoría de las personas de forma constante a través de los años con un rango de 1/Cr sérica; sin embargo, nuestros pacientes frecuentemente tienen aumento importante en la disminución de la función renal, principalmente debido a infecciones, deshidratación, obstrucción del tracto urinario entre otras muchas causas. Es importante mencionar que al ser la Diabetes Mellitus tipo 2(DM2) la causa principal de enfermedad renal crónica en nuestro país, la tasa de disminución de la función renal en pacientes con nefropatía diabética sin tratamiento llega a ser tan elevada como de 10 ml/min por año; más aún existen datos recientes que nos indican que el deterioro renal de los pacientes con DM2 no puede controlarse pese a las medidas que realicemos sin embargo estos datos deben ser aún comprobados. (1,2,9,11,28,29)

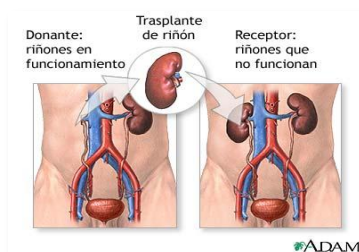
INICIO DE DIÁLISIS:

La diálisis es un proceso mediante el cual se intercambian bidireccionalmente el agua y los solutos entre dos soluciones de diferente composición y que están separadas entre sí por una membrana semipermeable. Esta membrana permite el paso de agua y moléculas de pequeño y mediano peso molecular (hasta 50 000 Daltons), pero impide el paso de la albumina (69 000 Daltons) o moléculas de mayor peso molecular y células. Durante la diálisis, la sangre del paciente entra en contacto con una membrana, por cuya superficie opuesta circula un líquido de diálisis. La composición del líquido de diálisis favorece la depuración de las sustancias acumuladas en la sangre (7).

En la práctica clínica, al encontrar pacientes en estadio 5 de la enfermedad renal crónica debe plantearse la posibilidad de iniciar terapia sustitutiva de la función renal. La diálisis provee un reemplazo incompleto de la pérdida de la función excretora por parte del riñón. Por lo tanto es importante mantener un correcto control de la tensión arterial, de la anemia, del aporte de calcio y de fósforo y del estado nutricional del paciente durante el período prediálisis. A su vez es importante la planificación para establecer el acceso de acuerdo al tipo de modalidad terapéutica elegida.

En la elección de la modalidad terapéutica adecuada se debe iniciar siempre por proporcionar al paciente la información necesaria sobre las diferentes terapias de sustitución renal disponibles, así como sus beneficios y posibles complicaciones. Dentro de las diferentes modalidades de terapia sustitutiva de la función renal se encuentran las siguientes:

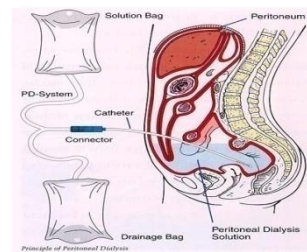
1.- TRASPLANTE RENAL: En la actualidad, el trasplante ofrece claramente una mayor supervivencia en comparación con las otras modalidades de diálisis. El trasplante puede no estar indicado en pacientes con serios problemas



de cumplimiento del tratamiento farmacológico; y aún cuando sea la mejor opción no está claro cuando es el momento más idóneo para su realización. Un corto período en programa de diálisis previamente al trasplante no tiene un impacto negativo en la supervivencia del injerto.

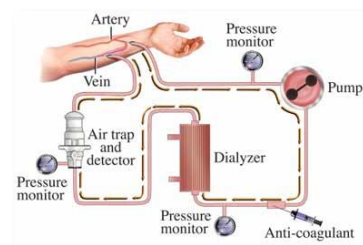
2.- DIÁLISIS: La primera consideración que se debe hacer es si el paciente acudirá de forma regular a un centro de diálisis (hemodiálisis) o si prefiere realizar la diálisis de forma independiente en su domicilio mediante diálisis peritoneal; a continuación se describirá de forma breve las características más importantes de cada modalidad:

2.1- Diálisis peritoneal: Dada su simplicidad, la diálisis peritoneal ofrece una posibilidad de terapia domiciliaria con pocos requerimientos especiales en el sistema de aguas y una puesta en marcha sencilla del equipo. Deben considerarse a su vez dos modalidades de diálisis peritoneal: diálisis peritoneal cíclica continua (DPCC) en la que el paciente se conecta a una cicladora automática y los recambios se realizan de forma automática durante la noche y diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA) en la que el paciente realiza el recambio manual cuatro o cinco veces al día.



2.2.- Hemodiálisis y Hemofiltración:

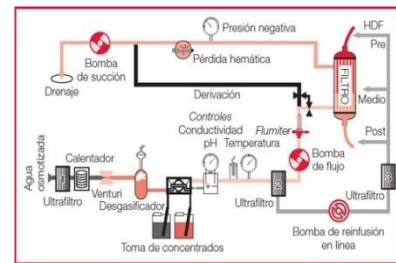
Hemodiálisis: Se realiza de forma habitual tres veces por semana y con una duración de 3-4 horas por sesión. Diversos estudios han demostrado que la misma cantidad de diálisis, repartida entre cinco o seis sesiones por semana disminuye la hipotensión y las rampas intradiálíticas. El acceso preferido para la hemodiálisis es la fístula arteriovenosa (FAVI), la cual al ser difícil conseguir su correcto funcionamiento, debe realizarse como mínimo 6 meses antes del inicio de la diálisis.



debe realizarse como mínimo 6 meses antes del inicio de la diálisis.

Remueve los solutos principalmente por difusión basado en las variaciones en la concentración de los gradientes y los solutos entre la sangre y el dializado, a través de una membrana semipermeable. Por ejemplo la urea difunde desde la sangre al compartimiento del dializado, ocasionando una disminución de la urea total en el cuerpo así como de su concentración en el plasma. De forma inversa el gradiente de concentración del bicarbonato usualmente favorece la difusión de este ion desde el dializado hacia la sangre. Es importante recordar que el término Alta eficiencia en hemodiálisis se refiere a una proporción elevada de remoción por difusión de solutos de pequeño tamaño; y el término alto flujo se refiere a una proporción elevada de remoción de moléculas de mediano tamaño por difusión las cuáles son substancialmente más grandes que la urea. La hemodiálisis convencional se refiere a una eficiencia baja con membrana de bajo flujo.

La hemofiltración remueve los fluidos por convección que es, el movimiento de agua a través de la membrana de grandes poros de hemofiltración hacia el compartimiento de ultrafiltrado en conjunto con los solutos que se



encuentran disueltos en el agua. Una diferencia crucial entre la hemodiálisis y la hemofiltración es que la remoción de los fluidos pero no el gradiente de concentración de un soluto se requiere para la remoción del mismo en la hemofiltración.

El término hemodiafiltración se refiere a la combinación de hemodiálisis y hemofiltración funcionando de forma simultánea a través de una membrana de poros grandes, así los solutos se remueven por difusión y por convección. Cuando la hemodiálisis, hemofiltración y la hemodiafiltración se utilizan de forma continua por días o semanas en la presencia de AKI (acute kidney injury), se denomina como terapia de reemplazo renal continua (CRRT).

A continuación se proporciona un glosario que ayudará a comprender y simplificar las diferentes tipos de terapia extracorpórea que se utilizan ante la falla renal:

TERAPIAS EXTRACORPOREAS EN LA FALLA RENAL:

A) HEMODIÁLISIS (HD) :

- 1.- Hemodiálisis convencional: Se refiere a hemodiálisis utilizando una membrana convencional con eficiencia baja y bajo flujo. La remoción de los solutos es predominantemente por difusión.
- 2.- Hemodiálisis de alta eficiencia: Hemodiálisis que utiliza una membrana de alta eficiencia en la remoción de pequeños solutos.
- 3.- Hemodiálisis de flujo alto: Hemodiálisis que utiliza una membrana por poros grandes que es eficiente en remover moléculas de mediano tamaño.

B) HEMOFILTRACIÓN (HF):

- 1.- Hemofiltración veno-venosa o arterio-venosa continua (CAVHF/CVVHF): Su característica es la remoción de moléculas de pequeño y mediano calibre utilizando una membrana de alto flujo y convección en vez de difusión. Realizada frecuentemente en la unidad de terapia intensiva (UTI).
- 2.- Hemofiltración intermitente: Realizada de forma discontinua y ambulatoria en pacientes con enfermedad renal crónica.

C) HEMODIAFILTRACIÓN (HDF):

1. Hemodiafiltración veno-venosa o arterio-venosa continua (CAVHDF/CVVHDF): Similar a CAVHF en que los solutos son removidos utilizando una membrana de alto flujo, adicionalmente el flujo pasa continuamente a través del compartimiento del dializado con la finalidad de remover solutos por difusión. Se realiza principalmente en UTI.
2. Hemodiafiltración intermitente: Realizada en pacientes con enfermedad renal crónica de forma ambulatoria y discontinua.

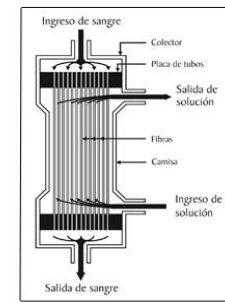
D) HEMOPERFUSIÓN (HP): Remoción de solutos por absorción a través de una resina, es utilizado generalmente en el envenenamiento agudo.

(1,2,3,4,5,6,7)

De acuerdo al objetivo del presente trabajo se analizará de forma especial aspectos importantes de la hemodiálisis.

HEMODIÁLISIS: Los elementos principales de la hemodiálisis son el acceso vascular, el dializador, el circuito extracorpóreo de sangre y el circuito de líquido de diálisis. Estos elementos están controlados por una maquina o monitor de diálisis, donde se disponen los sistemas de bombeo, calentamiento, generación de líquido de diálisis, monitorización, alarmas y otros que permiten controlar con estrictas medidas de seguridad el tipo de diálisis y la ultrafiltración pautada a cada paciente.

El *dializador* es el elemento principal de la hemodiálisis. Está formado por un recipiente que contiene los sistemas de conducción, por donde circulan la sangre y el líquido de diálisis, separados entre si por una membrana semipermeable. Se encuentra diseñado para conseguir un área de membrana adecuada para cada tipo de diálisis

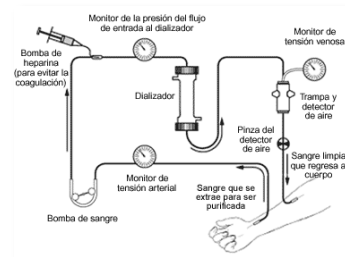


(entre 0.45 y 2.4 m² en el mínimo espacio posible), manteniendo un flujo contante y homogéneo de la sangre y del líquido de diálisis. El aclaramiento (que es la característica funcional del dializador) se refleja por la diferencia en la concentración sanguínea de urea (u otra molécula) a la entrada y a la salida del dializador, es decir, es la eficacia depuradora para esa molécula. La eliminación de la urea dependerá del flujo de sangre; multiplicando el porcentaje de reducción de la urea, por el flujo sanguíneo se obtiene el volumen de sangre que es aclarado o depurado de urea en ml/min. Este concepto de aclaramiento es un caso particular de la dializancia, que se define como la tasa de intercambio neto por minuto de una sustancia entre la sangre y el líquido de diálisis por unidad de gradiente de concentración sangre-líquido de diálisis. La eficacia del dializador se cuantifica mediante una constante de proporcionalidad, el coeficiente de transferencia de masa (Ko); en la práctica se utiliza el coeficiente de transferencia de urea (KoA) la cual se obtiene multiplicando la transferencia de masa de urea por el área de la membrana y por el KUF que son los mililitros de fluido por hora que son transferidos a través

de la membrana por cada mmHg de gradiente de presión y se obtiene multiplicando el transporte convectivo por el coeficiente de ultrafiltración. En función de estos parámetros se pueden diferenciar cuatro tipos diferentes de hemodiálisis:

- a) Hemodiálisis de baja eficacia: $KoA < 300$ ml/min/m². Estos dializadores únicamente deberían utilizarse en procedimiento de depuración extracorpórea continua o en pacientes con escasa superficie corporal.
- b) Hemodiálisis convencional: KoA 300-600 y $KUf < 8$ ml/mmHg/h.
- c) Hemodiálisis de alta eficacia: $KoA > 600$ y KUf de 8-20 ml/mmHg/h
- d) Hemodiálisis de alto flujo: $KUf > 20$.

El *circuito extracorpóreo* ayuda a conducir la sangre proveniente del acceso vascular mediante líneas flexibles de plástico (línea arterial) hasta el dializador, donde una vez realizada la diálisis se retorna al paciente (línea venosa). El volumen del circuito extracorpóreo oscila entre 150-290 ml. El flujo de sangre se genera por una bomba peristáltica en forma de rodillo, ajustándose entre 200 y 450 ml/min, aunque puede variar entre 50-500 ml/min.



El *líquido de diálisis* está constituido fundamentalmente por agua, iones (Na, K, Cl, Ca, Mg), glucosa y un alcalinizante (acetato o bicarbonato) a 37 grados centígrados. La solución de diálisis contiene generalmente 138-143 mmol/l de sodio y 1.5-2 mmol/l de potasio. El calcio en el líquido de diálisis oscila entre 1,25 y 1,75 mmol/litro (2.5-3.5 mEq/l) y el magnesio 0.5-1 mmol/l, La glucosa mantiene una concentración entre 100 y 150 mg/dl, La concentración de bicarbonato varía entre 32 y 40 mEq/l

Dentro del concepto de diálisis adecuada existen diferentes parámetros que en conjunto nos dan como resultado valores dialíticos que tienen como finalidad disminuir la morbilidad, mejorar la calidad de vida del enfermo y

prolongar su supervivencia; estos parámetros en términos generales se basan en el modelo cinético de la urea entre ellos tenemos R, URR, Kt/V, TAC-urea, PCR y nPCR.

Existe un acuerdo general en que la aplicación de una correcta dosis de diálisis debe ser individualizada, considerando parámetros tanto clínicos como analíticos. El objetivo de forma general debe ser mantener un URR $\geq 65-70\%$, un Kt/V $\geq 1.2-1.3$ sesión, un nPCR ≥ 1.1 g/kg/día y una albumina sérica ≥ 4 g/dl. (2,3,4,7,9,11,29)

Sin embargo, a pesar de los grandes avances conseguidos en los últimos años, la hemodiálisis no restituye todas las funciones fisiológicas del riñón y además, el mismo procedimiento dialítico es fuente de nuevas complicaciones; por todo esto, el paciente urémico tiene problemas médicos característicos en su presentación y evolución. Se describirá debido al objetivo del presente estudio la complicación aguda más frecuente durante la terapia de hemodiálisis, la hipotensión intradiálisis.

COMPLICACIONES DE LOS PACIENTES EN HEMODIÁLISIS

En el estudio del paciente en terapia sustitutiva de la función renal con Hemodiálisis existen una amplia variedad de complicaciones, las cuáles son divididas para fines prácticos en complicaciones frecuentes y complicaciones infrecuentes pero graves. (3,31)

Las complicaciones más frecuentes durante las sesiones de hemodiálisis son, en orden descendente de frecuencia, hipotensión (20-30%), calambres (5-20%), náusea y vómitos (5-15%), cefalea (5%), dolor torácico (2-5%), dolor de espalda (2-5%), picores (5%), fiebre y escalofríos (<1%) (17). Como se observa anteriormente la hipotensión intradialítica sintomática es la complicación más común, misma que presenta un impacto negativo en la salud y calidad de vida de los pacientes en hemodiálisis.

La Hipotensión intradiálisis sintomática se define de acuerdo a lo propuesto por las guías K/DOQI y lo aprobado por el European renal bestpractice (ERBP) como una disminución en la presión sistólica mayor o igual a 20 mmHg o una disminución en la presión arterial media de 10 mmHg asociado a manifestaciones clínicas que requieren intervención médica tales como tetania, mareo, náusea y vómito. Al igual se considera como hipotensión intradiálisis frecuente a la presencia de hipotensión en la presencia de 10 o más episodios o de 5% o más en las sesiones registradas durante su seguimiento. (3,4,12,13,14,15,17,18,19,20,22,23,24,25,26,27,28,29,31)

Dentro de las causas de hipotensión intradiálisis encontramos 4 principales con sus respectivas divisiones:

1.- Relacionadas con volumen: a) Elevada ganancia de peso (elevada tasa de ultrafiltración), b) Diálisis corta (elevada tasa de ultrafiltración), c) Peso seco demasiado bajo, d) Diálisis no volumétrica (ultrafiltración inadecuada o errática), e) Solución de diálisis con un valor de sodio demasiado bajo (desplazamiento de fluido intracelular).

2.- Vasoconstricción inadecuada: a) Alta temperatura de la solución de diálisis, b) Neuropatía autonómica, c) Medicamentos antihipertensivos, d) Comer durante el tratamiento, e) Anemia, f) Acetato tampón.

3) Factores cardíacos: a) Disfunción diastólica, b) Arritmia (fibrilación auricular), c) Isquemia.

4) Causas poco comunes: a) Taponamiento cardíaco, Infarto de miocardio, c) Hemorragia oculta, d) Septicemia, e) Reacción al dializador, f) Hemólisis, g) Embolia grasa. (3,4,26,31).

En la hipotensión debida a una rápida o excesiva disminución del volumen sanguíneo se debe principalmente a la extracción de líquido (ultrafiltración) durante el tratamiento, que se acompaña de una respuesta hemodinámica

insuficiente. El mantenimiento del volumen sanguíneo durante la diálisis depende del relleno del compartimiento sanguíneo desde los tejidos circundantes, un proceso cuya rapidez varía entre pacientes. Una disminución en el volumen sanguíneo produce una disminución del llenado cardíaco, que causará una disminución del gasto cardíaco y finalmente hipotensión. Esto tiene varias implicaciones terapéuticas: a) El uso de un controlador de ultrafiltración para mantener estrictamente controlada la extracción de líquido durante la sesión con la finalidad de que no exista gran fluctuación en la presión a través de las membranas del dializador y así poder ofrecer una probabilidad menor de presentar una contracción intensa del volumen sanguíneo e hipotensión. Recordando que una ultrafiltración significativa para presentar hipotensión intradiálisis debe ser mayor de 10 ml/kg/hr o mayor de 800 ml/hr; b) Se debe evitar una excesiva ganancia de peso interdiálisis o tratamiento de corta duración, esto con la finalidad de no recurrir a tasas de ultrafiltración elevadas. Es importante conocer que la ganancia de peso interdiálisis se define como la diferencia entre el peso prediálisis y el peso final de la última diálisis realizada, por tal motivo debe sugerirse al paciente que limite su ingesta de sal ya que es más efectiva que la restricción de líquidos y así lograr que la ganancia de peso interdiálisis sea menor de 1 kg/día. En cuanto al aumento en la duración del tratamiento es también una estrategia adecuada para evitar variaciones mayores en la contracción del volumen sanguíneo; c) Se debe establecer cuidadosamente el peso seco del paciente al tener en cuenta la tensión arterial del mismo, la presencia de edema o la tolerancia a la ultrafiltración con el peso escogido, de poder contar mayores herramientas, es de utilidad solicitar y comprobar el peso seco mediante bioimpedancia, ultrasonografía del diámetro de la vena cava inferior, valores séricos del factor natriurético auricular. Cuando se dispone de monitores de control del hematocrito, éste puede ayudar a reconocer si el peso seco es demasiado alto, ya que una respuesta en línea plana del hematocrito (por ejemplo pérdida o aumento durante diálisis) a pesar del líquido extraído indica un rápido relleno del compartimiento sanguíneo y

sugiere exceso de líquido; d) El uso de valores apropiados de sodio en la solución de diálisis ya que cuando se utilizan soluciones con valores inferiores a la concentración plasmática la sangre retornada desde el dializador es hipotónica respecto a los líquidos de los tejidos circulantes, abandonando el agua el compartimiento sanguíneo con la finalidad de mantener el equilibrio osmótico, e) Controlar de forma adecuada el volumen sanguíneo con retroalimentación, basándose en el control del volumen sanguíneo durante la diálisis. (3,4,6,16,21,26,31).

En la hipotensión debida a ausencia de vasoconstricción el gasto cardíaco se encuentra limitado por una falta en el llenado cardíaco o una reducción en las resistencias vasculares periféricas principalmente. Al encontrarse más del 80% del volumen sanguíneo en las venas, los cambios en la capacidad venosa pueden tener importantes efectos en la circulación efectiva del paciente y en el gasto cardíaco. Idealmente para evitar una vasodilatación cutánea que reduce las resistencias vasculares la temperatura de la solución de diálisis debe ser la ideal, con la finalidad de disminuir el riesgo de hipotensión. Si bien la temperatura de la solución de diálisis más ampliamente utilizada es de 37 grados centígrados, existen datos que mencionan temperaturas de 35.5-36 grados centígrados como mejor elección inicial, con ajustes hacia arriba o hacia abajo según la tolerancia (sensación de frío) y la efectividad (presión sanguínea). Se debe evitar la ingesta de comida durante la sesión de hemodiálisis en pacientes propensos a presentar hipotensión, esto debido principalmente a una probable dilatación de las resistencias vasculares en el lecho esplénico, el cual reduce las resistencias vasculares periféricas y aumenta la capacitancia venosa esplénica.(3,4,5,12,13,15,17,18,20,21).

Durante cualquier tipo de estrés por hipotensión, el resultado es isquemia tisular debida a la liberación de adenosina. La adenosina bloquea la liberación de noradrenalina desde las terminales del sistema nervioso simpático y además tiene propiedades vasodilatadoras intrínsecas. Por tanto, se amplifica a sí

misma así: hipotensión--- isquemia---- liberación de adenosina---- deterioro de la liberación de noradrenalina----- vasodilatación--- hipotensión. Esto debe ser otra razón para la observación clínica de los pacientes con hematocrito bajo (20-25%) que son muy susceptibles a presentar hipotensión durante la diálisis.

Los resultados obtenidos de la hipotensión intradiálisis asociada a factores cardíacos muestran que las causas principales de éste problema es un corazón rígido e hipertrofiado con reducción del gasto cardíaco, ocasionando reducción en la presión de llenado y falla total de los mecanismos cardiacos compensadores como la frecuencia cardíaca y la contractilidad. Para mejorar la contracción cardiaca sería adecuado contar con soluciones de diálisis con una concentración de calcio de 1,75mM la cual ayuda a mantener la presión sanguínea intradiálisis mejor que un valor de 1,25 mM especialmente en pacientes que ya se ha documentado enfermedad cardíaca.

A continuación se describen diversas estrategias de ayuda para prevenir la hipotensión durante la diálisis: 1.- Usar un equipo de diálisis con controlador de ultrafiltración, 2.- Aconsejar al paciente limitar la ingesta de sal, que producirá un menor aumento de peso interdialisis (idealmente < 1 kg/día), 3.- Reevaluar el peso seco del paciente, 4.- Usar una solución de diálisis con promedio de Na de 140-145 mM, si se tolera, 5.- Administrar la dosis diaria de medicamentos antihipertensivos posteriormente, no antes, de la diálisis, 6.- Usar soluciones de diálisis con bicarbonato, 7.- Usar solución de diálisis a la temperatura de 35.5 grados centígrados, ajustando cuando sea necesario y tolerado, 8.- Asegurar valores de hemoglobina prediálisis mayor o igual de 11 g/dl (110 g/l), 9.- No administrar, durante la diálisis, comida o glucosa oral a pacientes con tendencia a la hipotensión, 10.- Considerar el uso de un control de volumen sanguíneo, 11.- Considerar el uso de alfa-adrenérgicos antes de la diálisis (midodrina), 12.- Considerar una prueba de 6 semanas con sertralina, 13 Alargar 30 min la duración de la sesión de diálisis.

Debido a que ninguna de las medidas anteriores es 100% efectiva, es importante reconocer de forma temprana los factores de riesgo que presentan los pacientes, con la finalidad de implementar las medidas necesarias y así evitar la hipotensión intradiálisis sintomática. (1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 31).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Determinar el factor de riesgo que se asocian con mayor frecuencia a hipotensión intradiálisis en los pacientes en hemodiálisis crónica intermitente del servicio de Nefrología del Hospital Juárez de México.

La hipotensión intradiálisis se mantiene como un problema frecuente en los pacientes en hemodiálisis crónica intermitente. Si bien esta complicación se puede reducir con sesiones de hemodiálisis más frecuentes y sesiones más prolongadas, en nuestro medio esto no es posible.

Aunado a lo anterior la hipotensión intradiálítica sintomática conlleva un incremento en la necesidad de atención médica aumentando así los costos de la atención en los pacientes en hemodiálisis. Existen algunos métodos que nos permiten obtener un mejor control y pronóstico sobre el comportamiento de la tensión arterial en nuestros pacientes, tales como el monitoreo de la tensión arterial con el sistema Finapres o la fotopleitismografía sin embargo, estos son demasiado costosos para ser implementados en nuestro medio.

Dentro de los factores pronósticos para poder evaluar la probabilidad que tiene un paciente de presentar hipotensión intradiálítica y que comúnmente son verificados y medidos en nuestra institución son el porcentaje de ultrafiltración, la tensión arterial prediálisis y la ganancia de peso interdiálisis, los cuáles revisten gran importancia dentro de la fisiopatología que se ha descrito de esta complicación. Por lo que al poder ser identificado el factor de mayor prevalencia en la causa de esta complicación sería posible implementar las medidas necesarias para evitar que se presentara en nuestra institución.

JUSTIFICACIÓN

Contar con una herramienta que permita incidir en esta complicación al obtener datos que sugieran y validen las características principales que deben tener los pacientes en los que se presentó hipotensión intradiálítica sintomática.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL: Determinar el factor de riesgo que se presenta con mayor frecuencia en pacientes con hipotensión intradiálisis.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Evaluar cuál de los factores de riesgo como UF total, TA prediálisis, flujo sanguíneo, ganancia de peso interdiálisis, el uso de terapia antihipertensiva previa a la sesión de hemodiálisis se presenta con mayor frecuencia en paciente con hipotensión intradiálisis.
- Verificar si existen asociaciones significativas entre los distintos factores que contribuyan a la presentación de este padecimiento.

HIPÓTESIS

No aplica en el presente estudio. Debido al diseño de estudio a realizar, no es viable formular hipótesis.

DISEÑO

Estudio observacional, transversal, retrospectivo.

MATERIAL Y MÉTODOS

A) TAMAÑO DE MUESTRA:

Muestra: 31 pacientes con un seguimiento de 6 meses, Tipo de muestra: Aleatoria simple.

Población de estudio: Pacientes en hemodiálisis crónica del servicio de Nefrología del Hospital Juárez de México, SSA.

Unidad de muestra probabilística, con tamaño de muestra ya seleccionado y mencionado anteriormente.

B) CRITERIOS DE SELECCIÓN DE MUESTRA:

Criterios de inclusión: 1.- Paciente en hemodiálisis crónica intermitente por un periodo igual o mayor de 3 meses. 2.- Pacientes mayores de 18 años 3.- Pacientes con hemodiálisis crónica con duración de la sesión de 3 horas.

Criterios de exclusión: 1.- Pacientes menores de 18 años 2.- Pacientes en tratamiento para falla renal aguda (AKI) 3.- Pacientes con un periodo de tiempo menor de 3 meses en sesiones de hemodiálisis. 4.- Pacientes con duración de la sesión menor o mayor de 3 horas.

Criterios de eliminación: Pacientes que se retiren del estudio, pacientes que fallezcan durante el estudio, pacientes que presenten insuficiencia cardíaca congestiva grave.

Deberá cumplirse con al menos 31 pacientes.

C) DEFINICIÓN DE VARIABLES:

INDEPENDIENTES: Factores de riesgo.

- Ultrafiltración total.
- Ganancia de peso interdiálisis.
- Medición de tensión arterial previo a la sesión de hemodiálisis.
- Tratamiento antihipertensivo.
- Flujo sanguíneo durante la sesión.

DEPENDIENTES:

- Hipotensión intradiálisis.

CUALITATIVAS: Sexo.

CUANTITATIVAS: Edad, peso, sesiones de hemodiálisis en nuestra institución, número de sesiones en las que presentó hipotensión, tiempo en que ocurrió la hipotensión.

INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA: Daño renal por más de 3 meses, caracterizado por alteraciones funcionales o estructurales con o sin disminución de la tasa de filtración glomerular $< 60 \text{ ml/min/ } 1.73\text{m}^2$, manifestado por anormalidades patológicas o alteraciones en la composición de la sangre u orina, o estudios de imagenología. (18,19,20,21,24,27,28)

INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA TERMINAL: Daño renal por más de tres meses con tasa de filtración glomerular menor de $15 \text{ ml/min/ } 1.73\text{m}^2$ y que requiere de terapia de sustitución renal: diálisis peritoneal, hemodiálisis o trasplante renal. (18,19,20,21,24,27,28)

HIPOTENSIÓN INTRADIÁLISIS SINTOMÁTICA: La hipotensión intradiálisis se define de acuerdo a los propuesto por las guías K/DOQI y lo aprobado por el

European renal bestpractice (ERBP) como una disminución en la presión sistólica mayor o igual a 20 mmHg o una disminución en la presión arterial media de 10 mmHg asociado con manifestaciones clínicas que requieren intervención médica tales como: tetania, mareo, náusea y vómito. (25,26,1,3,6,13)

ULTRAFILTRACIÓN SIGNIFICATIVA PARA HIPOTENSIÓN INTRADIÁLISIS: Mayor de 10 ml/kg/hr o mayor de 800 ml/hr (1,3,6,13,25,26)

GANANCIA DE PESO INTERDIÁLISIS: Diferencia entre el peso prediálisis y el peso final de la última diálisis realizada.(21,25,26)

HIPOTENSIÓN INTRADIÁLISIS FRECUENTE: Mayor o igual de 10 episodios o más de 5% del total de las sesiones realizadas.(13,15).

D) FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

1. PARÁMETROS DEL ESTUDIO DE PACIENTES

PARÁMETROS	VALORES TOTALES Y PORCENTAJE
1. Edad	
2.- Sexo	
3.- Tiempo en hemodiálisis	
4.- Sesiones de hemodiálisis en nuestra institución	
5.- Tiempo en que ocurrió la hipotensión	
5.1.- 1ra hora	
5.2.- 2da hora	
5.3.- 3ra hora	
6.- Terapia antihipertensiva.	
7.- No. de sesiones que presentó hipotensión	

2.- COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS ENTRE LOS PACIENTES QUE PRESENTARON HIPOTENSIÓN INTRADIÁLISIS

FACTORES	IDH	N	MEAN	T	P value
1.- Edad	SI NO				
2.- Masculino	SI NO				
8.- Duración de diálisis	SI NO				
9.- Numero de sesiones	SI NO				
10.- Ganancia de peso interdiálisis	SI NO				
11.- UF > 800 ml/hr o > 10 ml/kg/hr	SI NO				
12.- Presión sistólica antes de la sesión	SI NO				
13.- Presión diastólica antes de la sesión	SI NO				
14.- Presión sistólica después de la sesión	SI NO				
15.- Presión diastólica después de la sesión	SI NO				
16.- Flujo sanguíneo durante la sesión	SI NO				

CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO

Con el avance que se ha presentado en las terapias de reemplazo renal y que se ha utilizado en las últimas décadas para el manejo de la enfermedad renal crónica estadio 5 de acuerdo a K/DOQI, nos enfrentamos a una serie de nuevos retos en el control de nuestros pacientes.

Una modalidad importante y que ha incrementado de forma constante su uso y preferencia entre la comunidad médica es la Hemodiálisis. Sin embargo, esta terapia representa por si misma problemas agudos inherentes a su funcionamiento, siendo el más importante de ellos por las manifestaciones clínicas que presenta y los efectos negativos en la morbi-mortalidad de los pacientes la hipotensión intradiálitica.

Dentro del estudio de este problema se han encontrado ciertos factores que predisponen a la presencia de esta complicación, entre los que se encuentra: La cantidad de ultrafiltración en cada sesión, la ganancia de peso interdiálisis, la tensión arterial pre hemodiálisis, la edad, cardiopatía isquémica, hipertrofia ventricular izquierda y neuropatía autonómica.

En nuestro contexto, la gran mayoría de los pacientes no cuenta con los recursos necesarios para realizarse las pruebas tanto bioquímicas como de gabinete necesarias para determinar el verdadero riesgo de presentar hipotensión intradiálisis, por tal motivo es necesario conocer los factores clínicos y de programación de la sesión, los cuales son visibles y pueden comprobarse en todos nuestros pacientes sin costo agregado para la institución o los pacientes.

Lo anterior para poder tomar las medidas necesarias y prevenir de forma oportuna esta complicación, con el beneficio obvio en la calidad de vida de nuestros pacientes.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se analizaron los datos por medio del software “SPSS versión 21”, realizando análisis de frecuencia, media, coeficiente de correlación de Pearson, con la finalidad de realizar estudio detallado de las variables que de acuerdo a la bibliografía actual se conoce influyen para que los pacientes que se encuentran en Hemodiálisis crónica presenten hipotensión intradiálisis. Análisis descriptivo.

RESULTADOS

Se incluyeron 31 pacientes en el estudio los cuales cumplieron con los criterios de inclusión, con seguimiento a 6 meses, con un total de 72 sesiones por paciente, 2,232 sesiones en total.

Se obtuvo media de las variables (Tabla 1- 1.a): edad 29.19 años, con el mayor porcentaje de edad 20 años 16.1%(tabla 2), predominando sexo masculino 54.8%, sexo femenino 45.2% (tabla 3), hora en que se presentó la hipotensión de 2.62 siendo la más frecuente en la 3ra hora con 67%, 2da hora 28%, 1era hora 4.9% (tabla 4), 67% de los pacientes recibieron terapia antihipertensiva previa a la sesión de hemodiálisis, 36.3% no recibieron terapia antihipertensiva (tabla 5), número de sesiones que presentó hipotensión por paciente es de 5.87, con un promedio del total de las sesiones de 8.05 % (182 sesiones de 2,232), ganancia de peso interdiálisis 2.33 kg, con el mayor porcentaje de ganancia 3 kg (tabla 6), UF mayor de 800 ml/hr se presentó en 145 pacientes con un porcentaje de 79.7%, 37 pacientes sin UF mayor de 800 ml/hr 20.3% con una media de 1200 ml/hr paciente (tabla 7), media de TA sistólica previa a la sesión de 135.55 y TA diastólica previa a la sesión de 82.92 mmHg, presentándose con mayor frecuencia 4.9% TA sistólica de 144 mmHg y TA

diastólica en 4.4% de 74 mmHg (Tablas 8-9) Media de flujo sanguíneo 331.96 ml/min con la prescripción más frecuente 350 ml/min (22.5%) (tabla 10).

Tabla 1: MEDIA

	Media	Desviación típica	N
Edad	29.19	14.117	31
Sexo	1.45	.506	31
Hora en que se presentó la Hipotensión	2.62	.580	182
Recibió terapia antihipertensiva	1.36	.482	182
Número de sesiones en que presentó hipotensión	5.87	2.849	31
Ganancia de peso interdiálisis	2.337	1.0296	182
UF durante la Hemodiálisis	1.20	.404	182
TA sistólica previa a la sesión	135.55	26.091	182
TA diastólica previa a la sesión	82.92	20.295	182
Flujo sanguíneo durante la sesión	331.96	43.030	182

Tabla 1-a Estadísticos

	Edad	Sexo	Hora en que se presentó la Hipotensión	Recibió terapia antihipertensiva	Número de sesiones con Hipotensión intradiálisis	Ganancia de Peso interdialisis	UF durante la Hemodiálisis	TA sistólica previa a la sesión
N								
Válidos	31	31	182	182	31	182	182	182
Péridos	151	151	0	0	151	0	0	0
Media	29.19	1.45	2.62	1.36	5.87	2.337	1.20	135.55
Mediana	23.00	1.00	3.00	1.00	6.00	2.500	1.00	135.00
Moda	20	1	3	1	3	3.0	1	144
Desv. típ.	14.117	.506	.580	.482	2.849	1.0296	.404	26.091
Rango	54	1	2	1	11	5.0	1	136
Mínimo	18	1	1	1	1	.0	1	62
Máximo	72	2	3	2	12	5.0	2	198

Tabla 1-a. Estadísticos

		TA diastólica previa a la sesión	Flujo sanguíneo durante la sesión
N	Válidos	182	182
	Péridos	0	0
Media		82.92	331.96
Mediana		80.00	350.00
Moda		82	350
Desv. típ.		20.295	43.030
Rango		95	210
Mínimo		40	200
Máximo		135	410

Tabla 2. Edad

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
18	3	1.6	9.7	9.7
19	3	1.6	9.7	19.4
20	5	2.7	16.1	35.5
21	2	1.1	6.5	41.9
22	2	1.1	6.5	48.4
23	3	1.6	9.7	58.1
24	1	.5	3.2	61.3
26	1	.5	3.2	64.5
28	1	.5	3.2	67.7
Válidos 31	1	.5	3.2	71.0
32	2	1.1	6.5	77.4
37	1	.5	3.2	80.6
46	1	.5	3.2	83.9
47	1	.5	3.2	87.1
52	1	.5	3.2	90.3
54	1	.5	3.2	93.5
58	1	.5	3.2	96.8
72	1	.5	3.2	100.0
Total	31	17.0	100.0	
Péridos Sistema	151	83.0		
Total	182	100.0		

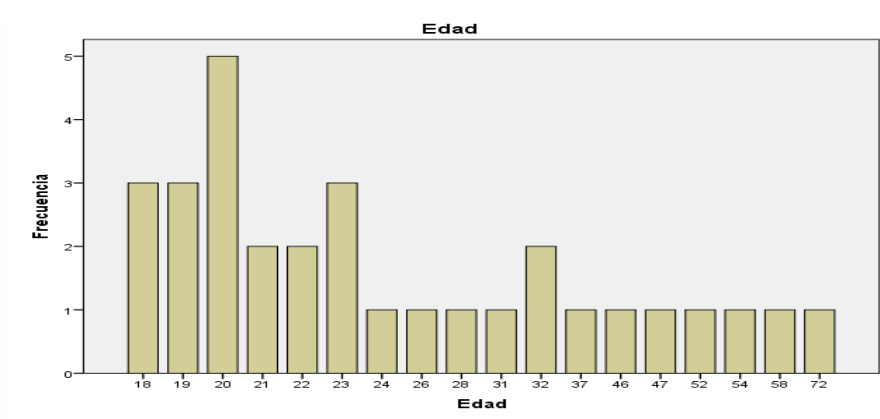


Tabla 3. Sexo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Masculino	17	9.3	54.8	54.8
	Femenino	14	7.7	45.2	100.0
	Total	31	17.0	100.0	
Péridos	Sistema	151	83.0		
Total		182	100.0		

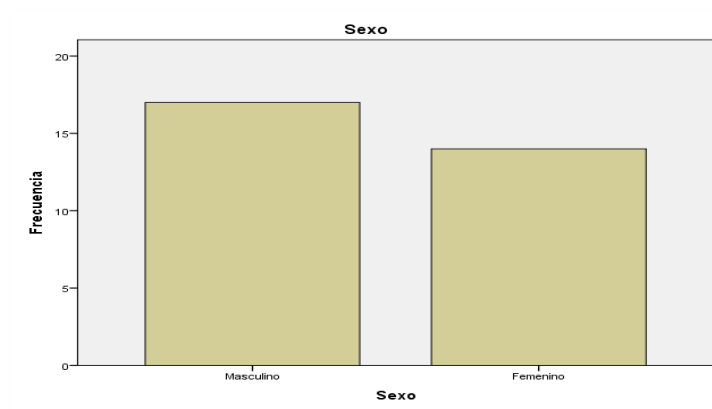


Tabla 4. Hora en que se presento la Hipotensión

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1	9	4.9	4.9	4.9
2	51	28.0	28.0	33.0
3	122	67.0	67.0	100.0
Total	182	100.0	100.0	

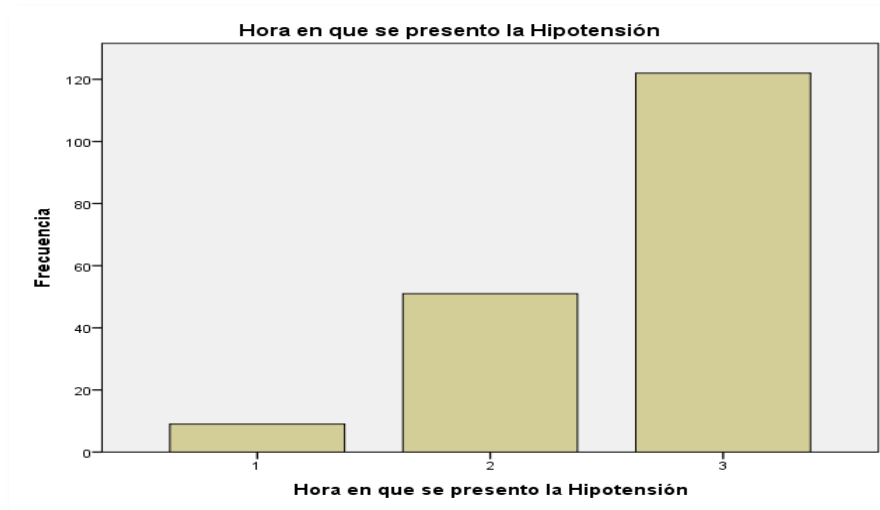


Tabla 5. Número de sesiones en que presento hipotensión

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1	1	.5	3.2	3.2
2	2	1.1	6.5	9.7
3	5	2.7	16.1	25.8
4	3	1.6	9.7	35.5
5	4	2.2	12.9	48.4
6	4	2.2	12.9	61.3
Válidos 7	3	1.6	9.7	71.0
8	3	1.6	9.7	80.6
9	2	1.1	6.5	87.1
10	2	1.1	6.5	93.5
11	1	.5	3.2	96.8
12	1	.5	3.2	100.0
Total	31	17.0	100.0	
Pérdidos Sistema	151	83.0		
Total	182	100.0		

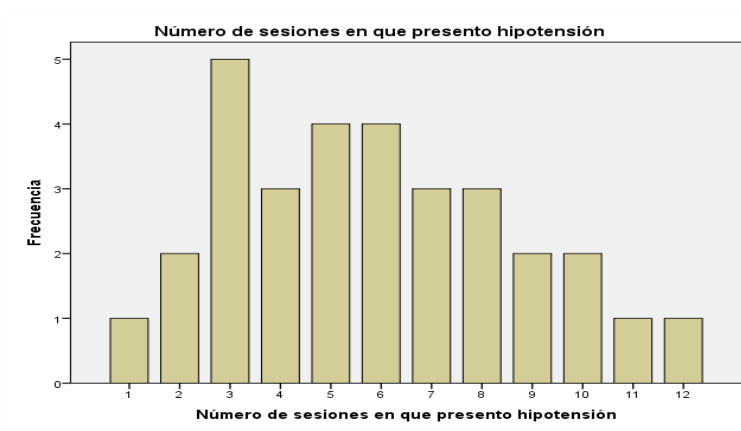


Tabla 6. Ganancia de peso interdiálisis

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
.0	6	3.3	3.3	3.3
.3	3	1.6	1.6	4.9
.4	1	.5	.5	5.5
.5	2	1.1	1.1	6.6
.6	1	.5	.5	7.1
.7	1	.5	.5	7.7
.8	1	.5	.5	8.2
1.0	14	7.7	7.7	15.9
1.1	1	.5	.5	16.5
1.2	4	2.2	2.2	18.7
1.3	3	1.6	1.6	20.3
1.4	2	1.1	1.1	21.4
Válidos 1.5	9	4.9	4.9	26.4
1.6	1	.5	.5	26.9
1.7	1	.5	.5	27.5
1.8	3	1.6	1.6	29.1
2.0	19	10.4	10.4	39.6
2.1	1	.5	.5	40.1
2.2	3	1.6	1.6	41.8
2.3	2	1.1	1.1	42.9
2.5	22	12.1	12.1	54.9
2.8	4	2.2	2.2	57.1
2.9	2	1.1	1.1	58.2
3.0	42	23.1	23.1	81.3
3.2	5	2.7	2.7	84.1

3.3	5	2.7	2.7	86.8
3.4	1	.5	.5	87.4
3.5	13	7.1	7.1	94.5
4.0	7	3.8	3.8	98.4
4.2	2	1.1	1.1	99.5
5.0	1	.5	.5	100.0
Total	182	100.0	100.0	

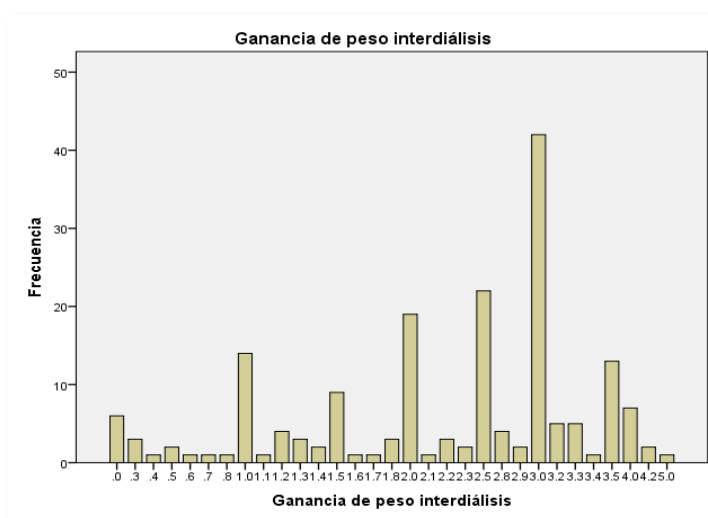


Tabla 7. UF mayor de 800 ml/min durante la Hemodiálisis

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	145	79.7	79.7	79.7
Válidos No	37	20.3	20.3	100.0
Total	182	100.0	100.0	

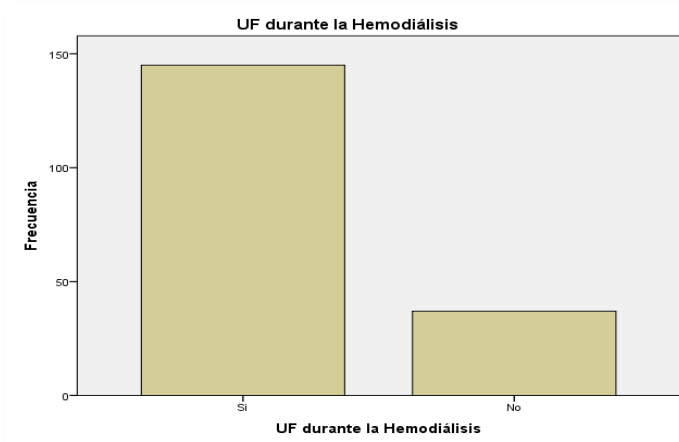


Tabla 8. TA sistolica previa a la sesion

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	62	1	.5	.5
	76	2	1.1	1.6
	78	1	.5	2.2
	79	1	.5	2.7
	81	1	.5	3.3
	83	2	1.1	4.4
	90	2	1.1	5.5
	91	1	.5	6.0
	92	1	.5	6.6
	93	1	.5	7.1
	96	1	.5	7.7
	99	1	.5	8.2
	100	2	1.1	9.3
	101	1	.5	9.9
	102	1	.5	10.4
	103	1	.5	11.0
	104	3	1.6	12.6
Válidos	106	2	1.1	13.7
	107	2	1.1	14.8
	109	2	1.1	15.9
	110	3	1.6	17.6
	114	3	1.6	19.2
	117	1	.5	19.8
	118	1	.5	20.3
	119	2	1.1	21.4
	120	4	2.2	23.6
	122	5	2.7	26.4
	123	4	2.2	28.6
	124	4	2.2	30.8
	125	7	3.8	34.6
	126	2	1.1	35.7
	127	4	2.2	37.9
	128	3	1.6	39.6
	129	2	1.1	40.7
	130	4	2.2	42.9

131	3	1.6	1.6	44.5
132	2	1.1	1.1	45.6
133	2	1.1	1.1	46.7
134	4	2.2	2.2	48.9
135	5	2.7	2.7	51.6
136	1	.5	.5	52.2
137	3	1.6	1.6	53.8
138	4	2.2	2.2	56.0
140	5	2.7	2.7	58.8
141	2	1.1	1.1	59.9
142	1	.5	.5	60.4
143	1	.5	.5	61.0
144	9	4.9	4.9	65.9
145	6	3.3	3.3	69.2
146	4	2.2	2.2	71.4
147	1	.5	.5	72.0
148	1	.5	.5	72.5
150	1	.5	.5	73.1
151	1	.5	.5	73.6
152	1	.5	.5	74.2
153	1	.5	.5	74.7
154	4	2.2	2.2	76.9
156	1	.5	.5	77.5
157	1	.5	.5	78.0
158	2	1.1	1.1	79.1
159	1	.5	.5	79.7
160	2	1.1	1.1	80.8
161	1	.5	.5	81.3
162	4	2.2	2.2	83.5
163	3	1.6	1.6	85.2
164	2	1.1	1.1	86.3
166	1	.5	.5	86.8
167	2	1.1	1.1	87.9
168	1	.5	.5	88.5
169	2	1.1	1.1	89.6
170	3	1.6	1.6	91.2
171	1	.5	.5	91.8
172	1	.5	.5	92.3
173	1	.5	.5	92.9
174	1	.5	.5	93.4
177	2	1.1	1.1	94.5
180	2	1.1	1.1	95.6
181	2	1.1	1.1	96.7
184	2	1.1	1.1	97.8
186	1	.5	.5	98.4
188	1	.5	.5	98.9
197	1	.5	.5	99.5
198	1	.5	.5	100.0
Total	182	100.0	100.0	

Tabla 9. TA diastolica previa a la sesion

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	40	1	.5	.5
	43	3	1.6	2.2
	45	1	.5	2.7
	48	2	1.1	3.8
	51	1	.5	4.4
	54	1	.5	4.9
	55	3	1.6	6.6
	56	1	.5	7.1
	57	3	1.6	8.8
	58	1	.5	9.3
	60	6	3.3	12.6
	61	2	1.1	13.7
	62	2	1.1	14.8
	63	3	1.6	16.5
	64	2	1.1	17.6
	65	5	2.7	20.3
	66	2	1.1	21.4
	67	2	1.1	22.5
	68	3	1.6	24.2
	69	2	1.1	25.3
	70	3	1.6	26.9
	71	3	1.6	28.6
	72	2	1.1	29.7
	73	3	1.6	31.3
	74	8	4.4	35.7
Válidos	75	1	.5	36.3
	76	7	3.8	40.1
	77	4	2.2	42.3
	78	5	2.7	45.1
	79	3	1.6	46.7
	80	7	3.8	50.5
	81	3	1.6	52.2
	82	9	4.9	57.1
	83	1	.5	57.7
	84	3	1.6	59.3
	85	6	3.3	62.6
	86	1	.5	63.2
	87	3	1.6	64.8
	88	4	2.2	67.0
	89	3	1.6	68.7
	90	6	3.3	72.0
	91	1	.5	72.5
	92	2	1.1	73.6
	93	2	1.1	74.7
	94	3	1.6	76.4
	96	1	.5	76.9
	97	1	.5	77.5
	98	1	.5	78.0
	99	2	1.1	79.1
	100	2	1.1	80.2
	101	2	1.1	81.3

102	1	.5	.5	81.9
103	2	1.1	1.1	83.0
104	4	2.2	2.2	85.2
107	2	1.1	1.1	86.3
108	1	.5	.5	86.8
109	2	1.1	1.1	87.9
110	2	1.1	1.1	89.0
111	1	.5	.5	89.6
112	1	.5	.5	90.1
113	1	.5	.5	90.7
114	1	.5	.5	91.2
116	1	.5	.5	91.8
117	1	.5	.5	92.3
119	1	.5	.5	92.9
120	2	1.1	1.1	94.0
121	3	1.6	1.6	95.6
122	1	.5	.5	96.2
126	2	1.1	1.1	97.3
129	1	.5	.5	97.8
132	2	1.1	1.1	98.9
134	1	.5	.5	99.5
135	1	.5	.5	100.0
Total	182	100.0	100.0	

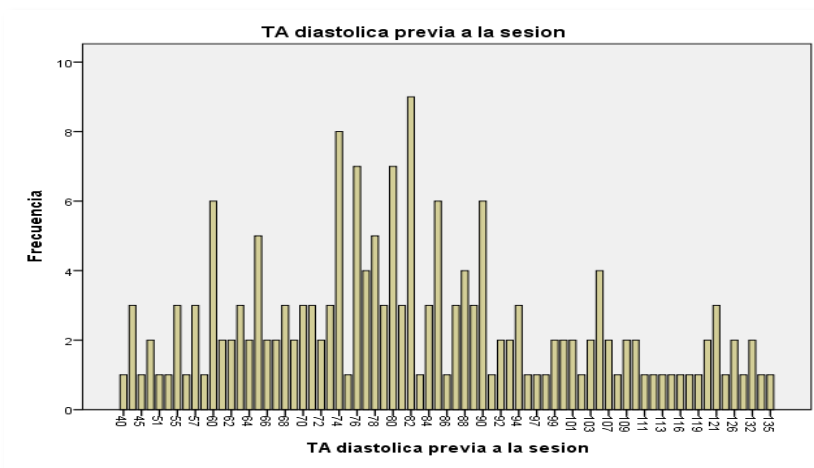
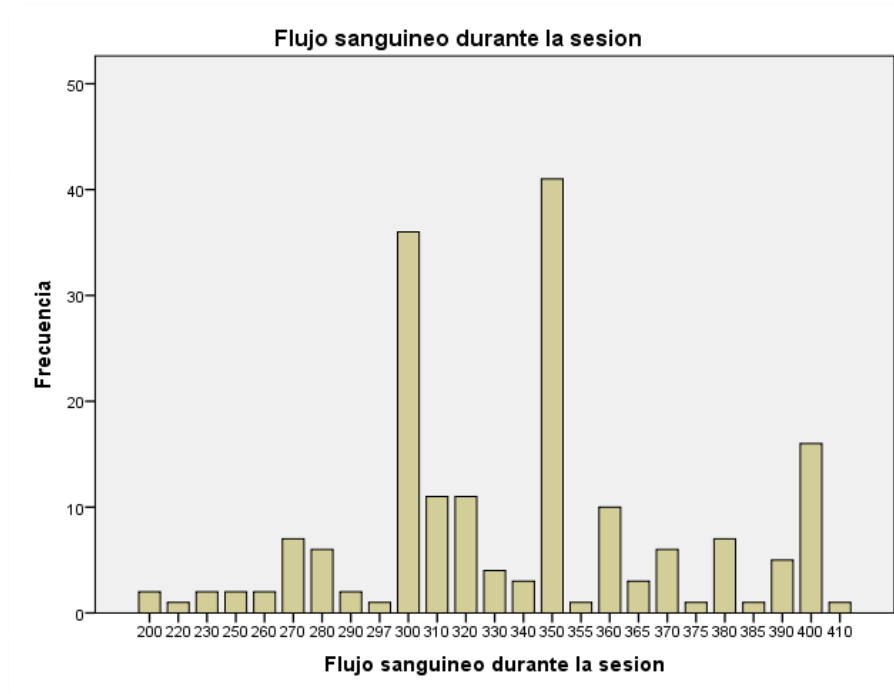


Tabla 10. Flujo sanguíneo durante la sesión

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
200	2	1.1	1.1	1.1
220	1	.5	.5	1.6
230	2	1.1	1.1	2.7
250	2	1.1	1.1	3.8
260	2	1.1	1.1	4.9
270	7	3.8	3.8	8.8
280	6	3.3	3.3	12.1
290	2	1.1	1.1	13.2
297	1	.5	.5	13.7
300	36	19.8	19.8	33.5
310	11	6.0	6.0	39.6
320	11	6.0	6.0	45.6
330	4	2.2	2.2	47.8
Válidos 340	3	1.6	1.6	49.5
350	41	22.5	22.5	72.0
355	1	.5	.5	72.5
360	10	5.5	5.5	78.0
365	3	1.6	1.6	79.7
370	6	3.3	3.3	83.0
375	1	.5	.5	83.5
380	7	3.8	3.8	87.4
385	1	.5	.5	87.9
390	5	2.7	2.7	90.7
400	16	8.8	8.8	99.5
410	1	.5	.5	100.0
Total	182	100.0	100.0	



En el análisis de acuerdo al coeficiente de correlación de Pearson se obtienen las siguientes relaciones con significancia (sig): Ultrafiltración mayor de 800 ml/hr o mayor de 10 ml/kg/hr muestra relación negativa baja (-0.386 con sig .000) con el uso de terapia antihipertensiva previa a la sesión, ultrafiltración mayor de 800 ml/hro mayor de 10 ml/kg/hr muestra relación negativa baja (-.300 con sig .000) con flujo sanguíneo, ultrafiltración mayor de 800 ml/hr o mayor de 10 ml/kg/hr muestra relación negativa moderada (-0.502 sig 0.000) con tensión arterial sistólica, ultrafiltración mayor de 800 ml/hr o mayor de 10 ml/kg/hr muestra relación negativa moderada (-.538 sig 0.000) con ganancia de peso interdiálisis, ganancia de peso interdiálisis muestra relación positiva baja (.314 sig .000) con flujo sanguíneo, ganancia de peso interdiálisis muestra relación positiva moderada(.549 sig .000) con tensión arterial sistólica, ganancia de peso interdiálisis relación positiva moderada (.434

sig .000) con tensión arterial diastólica, flujo sanguíneo muestra relación positiva moderada(.409 sig .000) con tensión arterial sistólica, flujo sanguíneo muestra relación negativa baja (-.332 sig .000) con terapia antihipertensiva, flujo sanguíneo muestra relación positiva moderada (.414 sig .000) con tensión arterial diastólica, uso de terapia antihipertensiva previa a la sesión muestra relación negativa moderada (-.468 sig .000) con tensión arterial diastólica, uso de terapia antihipertensiva muestra relación positiva moderada (-.568 sig .000) con tensión arterial sistólica, uso de terapia antihipertensiva muestra relación negativa baja (-.270 sig .000) con ganancia de peso interdiálisis, tensión arterial sistólica y diastólica muestran relación positiva muy buena(.818 sig .000).(Tabla B).

TABLA B. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON

		Edad	Sexo	Hora en que presentó la Hipotensión	Recibió terapia antihipertensiva	Número de sesiones presentó hipotensión	Ganancia de peso interdiálisis	UF durante la Hemodiálisis	TA sistólica previa a la sesión	TA diastólica previa a la sesión	Flujo sanguíneo durante la sesión
Edad	Correlación de Pearson	1	.015	.288	-.152	.122	.006	-.130	.062	.094	.132
	Sig. (bilateral)		.935	.116	.415	.514	.976	.485	.740	.615	.478
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Sexo	Correlación de Pearson	.015	1	.042	-.131	.065	.030	.057	.098	.223	-.065
	Sig. (bilateral)	.935		.822	.483	.729	.875	.759	.599	.227	.727
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Hora en que se presentó la Hipotensión	Correlación de Pearson	.288	.042	1	-.039	-.042	-.035	-.023	-.001	.036	-.059
	Sig. (bilateral)	.116	.822		.600	.823	.641	.758	.986	.625	.432
	N	31	31	182	182	182	182	182	182	182	182
Recibió terapia antihipertensiva	Correlación de Pearson	-.152	-.131	-.039	1	-.083	-.270	.386	-.569	-.468	-.331
	Sig. (bilateral)	.415	.483	.600		.658	.000	.000	.000	.000	.000
	N	31	31	182	182	31	182	182	182	182	182
Número de sesiones en que presentó hipotensión	Correlación de Pearson	.122	.065	-.042	-.083	1	.060	.001	.135	.214	.180
	Sig. (bilateral)	.514	.729	.823	.658		.748	.996	.467	.247	.332
	N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Ganancia de peso interdiálisis	Correlación de Pearson	.006	.030	-.035	-.270	.060	1	-.538	.549	.434	.314
	Sig. (bilateral)	.976	.875	.641	.000	.748		.000	.000	.000	.000
	N	31	31	182	182	31	182	182	182	182	182
UF durante la Hemodiálisis	Correlación de Pearson	-.130	.057	-.023	.386	.001	-.538	1	-.502	-.393	-.300
	Sig. (bilateral)	.485	.759	.758	.000	.996	.000		.000	.000	.000
	N	31	31	182	182	31	182	182	182	182	182
TA sistólica previa a la sesión	Correlación de Pearson	.062	.098	-.001	-.569	.135	.549	-.502	1	.818	.409
	Sig. (bilateral)	.740	.599	.986	.000	.467	.000	.000		.000	.000
	N	31	31	182	182	31	182	182	182	182	182
TA diastólica previa a la sesión	Correlación de Pearson	.094	.223	.036	-.468	.214	.434	-.393	.818	1	.414
	Sig. (bilateral)	.615	.227	.625	.000	.247	.000	.000	.000		.000
	N	31	31	182	182	31	182	182	182	182	182
Flujo sanguíneo durante la sesión	Correlación de Pearson	.132	-.065	-.059	-.331	.180	.314	-.300	.409	.414	1
	Sig. (bilateral)	.478	.727	.432	.000	.332	.000	.000	.000	.000	
	N	31	31	182	182	31	182	182	182	182	182

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

DISCUSIÓN

La hipotensión intradiálisis sintomática que se presenta en los pacientes que se encuentran en terapia de reemplazo renal modalidad Hemodiálisis pese a todos los avances que se han realizado en este ámbito continua como una de las principales complicaciones debido a su alta incidencia, la cual se encuentra, conforme a lo descrito y mundialmente aceptado con un porcentaje entre el 20-60% del total de las sesiones; traduciendo suma importancia debido a que su influencia ha sido comprobada en el aumento de la mortalidad en los pacientes que la presentan. (1,3,4,12,13,14,15,17,22,23,24,25,31).

Se han desarrollado diversos métodos en un intento por prevenir la hipotensión durante las sesiones, tales como, los perfiles de sodio, medición del hematocrito acorde a las variaciones en el flujo sanguíneo durante la sesión, el análisis con bioimpedancia, la verificación de la función Miocárdica con ecocardiograma, la llamada “heatlossdialysis”, fotopleletismografía entre otras, sin embargo en diversos estudios no se ha demostrado la utilidad y modificación del pronóstico de los pacientes, dando como resultado que las guías KDOQI no recomienden el uso de perfiles de sodio.

El estudio CLIMB demostró que en los pacientes en donde se realizó monitorización del hematocrito para controlar la ultrafiltración se presentó mayor mortalidad que los pacientes controlados con los estándares comunes, asimismo el uso de L-carnitina en los diversos metanálisis no ha demostrado efectividad e incidencia positiva sobre la mortalidad por lo que se encuentra actualmente sin utilidad clínica.(3,4,6,15,16,21,26,31)

En relación a la bioimpedancia (la cual no se encuentra disponible en nuestra unidad de salud) aceptada como método de elección en la adecuación y control de los pacientes en hemodiálisis aumenta de forma considerable el uso de recursos tanto económicos como materiales de los cuales nuestros pacientes carecen. (31)

En la actualidad ya se encuentran establecidos los principales factores que influyen en la presentación de la hipotensión intradiálisis; una prescripción de ultrafiltración mayor de 800 ml/hr o mayor de 10 ml/kg/hr, flujos sanguíneos elevados, cifras de TA sistólica y TA diastólica previas a la sesión elevadas, ganancia de peso interdiálisis elevado y, el uso de terapia antihipertensiva previa a la sesión.(1,2,3,4,5,6,11,13,15,17,18,20,21,31)

Por lo anterior, se consideró adecuado valorar estos elementos de forma conjunta con edad y sexo en nuestros pacientes para verificar si existen asociaciones importantes entre ellos, con la finalidad de tener un instrumento con el cual podamos identificar el principal factor e incidir en él para lograr una disminución en la presentación de esta complicación.

El presente estudio se realizó en el Hospital Juárez de México, con 31 pacientes en hemodiálisis crónica, quienes tienen prescripción de 3 sesiones por semana con una duración estándar de 3 horas, en un análisis retrospectivo de 6 meses, con 72 sesiones por paciente, resultando un total de 2,232 sesiones, de las cuales en 182 se presentó hipotensión.

De acuerdo a la media y porcentaje de sesiones-hipotensión en nuestros pacientes nos encontramos por debajo del promedio establecido a nivel mundial, sin embargo, en los diversos reportes existen variaciones en la incidencia, la que se determina en algunas ocasiones hasta de 6-27%, siendo esta última más congruente con nuestro estudio. El adecuado control durante las sesiones de hemodiálisis, se reflejará en el estado general y en una disminución en la mortalidad cardiovascular de nuestros pacientes a largo plazo. (1,2,12,25,26,31)

La baja incidencia de hipotensión intradiálisis puede deberse principalmente a que el grueso de la población que se estudia son jóvenes adultos, los cuales cuentan “con adecuado relleno vascular”, al limitado número de pacientes en el estudio y al periodo de seguimiento, aumentando la probabilidad de incrementar el porcentaje de presentación de esta patología en población de mayor edad, con una N más significativa y con mayor tiempo de seguimiento. (3,4,16,26,31)

En cuanto a la edad de nuestros pacientes, la gran mayoría son jóvenes adultos, esto puede influir directamente en los resultados posteriores ya que presentan mejores condiciones cardiovasculares, lo que contribuye a disminuir la presentación de hipotensión y conservar mejores condiciones generales. (3,4,14,26).

No encontramos importancia o asociación directa en cuanto al sexo de nuestros pacientes, por lo tanto de acuerdo a nuestros resultados, el sexo no influye en la presentación de hipotensión intradiálisis.

No se tiene reporte en la literatura de la persistencia de hipotensión intradiálisis a determinada hora de la sesión sin embargo, de acuerdo al estudio actual se puede inferir que la disminución y falla en el relleno vascular adecuado en la última hora es la principal causa de que se presente en la 3ra hora, apoyando lo anterior en que el factor de riesgo ya establecido que encontramos con mayor frecuencia en las sesiones con hipotensión es una ultrafiltración agresiva mayor de 800 ml/hr o más de 10 ml/kg/hora.

De acuerdo al total de sesiones con hipotensión, ésta ocurrió más frecuentemente en los pacientes que recibieron terapia antihipertensiva previa a la misma, concordando con lo descrito anteriormente en cuanto a su asociación con la presencia de hipotensión intradiálisis. (12,14,16,19,21)

La ganancia de peso interdiálisis en nuestros pacientes no se relacionó con un mayor número de sesiones con hipotensión intradiálisis.(12,14, 16)

La ultrafiltración mayor de 800 ml/hr o mayor de 10 ml/kg/hr, como se describió anteriormente es el factor de riesgo que con mayor frecuencia observamos en las sesiones con hipotensión intradiálisis; lo cual es congruente con la literatura mundial.(1,2,3, 12,31)

En cuanto a la Tensión arterial, la tensión arterial sistólica y la tensión diastólica no parecen cumplir con las cifras descritas a nivel mundial (>160/110 mmHg) como factor de riesgo para complicaciones intradiálisis por lo que no parecen tener relación con la frecuencia de hipotensión intradiálisis de nuestros pacientes.(25)

Por último el flujo sanguíneo prescrito durante las sesiones con hipotensión al no contar con valores de corte establecidos para presentar hipotensión durante las sesiones, cumple su mayor utilidad al verificar si existe asociación con las otras variables cuando se prescribe mayor flujo sanguíneo. (26)

De acuerdo al coeficiente de correlación de Pearson se encontraron diversas asociaciones significativas entre las principales variables:

Se observa que a nivel de la variable de ultrafiltración mayor de 800 ml/hr o 10 ml/kg/hr existen asociaciones bajas negativas con el uso de terapia antihipertensiva y flujo sanguíneo, así como relaciones negativas moderadas con TA sistólica y ganancia de peso interdiálisis, traduciendo lo anterior que al prescribir mayor ultrafiltración tenemos como resultado menor uso concomitante de antihipertensivos, prescripción de flujo sanguíneos lentos (como medida preventiva probablemente), niveles de tensión arterial sistólica y diastólica más bajos y una menor ganancia de peso interdiálisis.

Todo lo anterior, son los resultados deseados y son esperados al prescribir una ultrafiltración agresiva en nuestros pacientes, por lo que son congruentes las relaciones que se presentan (1,2,3,12,16,25,31).

En la ganancia de peso interdiálisis existe asociación débil positiva con el flujo sanguíneo prescrito durante la sesión, por lo que los pacientes con mayor peso generalmente se exponen a una prescripción de flujo sanguíneo más rápidos, además se observan relaciones positivas moderadas con los niveles de tensión arterial, como es de esperarse a mayor ganancia de peso interdiálisis mayores cifras de tensión arterial presentan nuestros pacientes (16).

El flujo sanguíneo presenta relación moderada positiva con los niveles de tensión arterial, siendo considerados flujos sanguíneos más rápidos en los pacientes que presentaban mayores cifras de tensión arterial.

La prescripción de terapia antihipertensiva previa a la sesión de hemodiálisis muestra relación negativa baja con el flujo sanguíneo y ganancia de peso, con relación moderada negativa con las cifras de tensión arterial, dando como resultado que de acuerdo a esta relación los pacientes a quienes se les

prescribieron antihipertensivos generalmente recibieron flujo sanguíneo menos elevados y presentaron menor ganancia de peso sin que esto este descrito previamente, y es obvio que el uso de antihipertensivos incide de manera directa sobre las cifras de tensión arterial de los pacientes.

Finalmente se muestra relación positiva muy alta de las cifras de tensión arterial sistólica con diastólica, observando que si una de ellas presenta elevación, invariablemente la otra se encontrará elevada, excluyendo casos en este estudio de elevaciones aisladas diastólicas o sistólicas congruentes en este caso con falla miocárdica específica. (1,2,3,4,16,23,26,31)

CONCLUSIONES

De acuerdo a lo planteado se incluyeron 31 pacientes, en un seguimiento de 6 meses, con 72 sesiones por paciente, 2,232 sesiones en total. Obtuvimos 182 sesiones con hipotensión intradiálisis, dando como resultado un porcentaje de 5.87% de sesiones que presentaron hipotensión por paciente y un total de 8.05% de sesiones que presentaron hipotensión intradiálisis, dando como resultando una menor incidencia que lo descrito a nivel mundial.

La variable que se prescribió y que se manifestó con mayor frecuencia en nuestros pacientes durante las sesiones en que presentaron hipotensión intradiálisis es la Ultrafiltración mayor de 800 ml/hr o mayor de 10 ml/kg/hr con un porcentaje de 79.7%; por lo que deberíamos incluir una prescripción moderada en estos pacientes sobre todo con ganancia de peso interdialisis importante, situación que se infiere mediante la relación negativa moderada entre ambas y debemos mostrar vigilancia más estrecha en pacientes que reciban terapia antihipertensiva previa a la sesión.

La edad, sexo, el flujo sanguíneo prescrito durante la sesión y las cifras de tensión arterial previas a la sesión de hemodiálisis al parecer no presentan mayor riesgo en nuestros pacientes para presentar hipotensión.

Luego entonces el estudio llevado a cabo, cumple el propósito de servir como guía y muestra el tipo de paciente en los cuales debemos de vigilar más estrechamente durante las sesiones de hemodiálisis prescritas. Sin embargo, sería más adecuado realizar un estudio prospectivo que involucre un mayor número de pacientes y considerando todas las variables distractoras posibles para verdaderamente poder determinar causa e influencia directa de un factor en determinada patología.

REFERENCIAS

- 1.- Alex M. Davison et al. Oxford Textbook of Clinical Nephrology, 3ra edición, United States, 2005. P.p. 1927-1954.
- 2.- John T. Daugirdas; Handbook of Chronic Kidney Disease Management, primera edición; Filadelfia, EUA, 2011. P.p. 32-43. 566-580.
- 3.- John T. Daugirdas; Manual de diálisis, 4ta edición, EUA, 2008. P.p. 25-57. 168-189.
- 4.- Allen R. Nissenson, Manual de diálisis, 4ta edición, Barcelona, España; 2009. P.p. 407-417.
- 5.- Arthur Greenberg, Primer on Kidney diseases, 5ta edición; EUA, 2009. P.p. 436-458.
- 6.- Jeremy Levy, Oxford Handbook of Dialysis, 3ra edición, EUA, 2010. P.p. 71-191.
- 7.- L. Hernando Avendaño, Nefrología clínica, 2da edición, España, 2007. P.p. 775-797.
- 8.- KDOQI Clinical practice guidelines for hemodialysis adequacy, UPDATE 2006.
- 9.- Chronic Kidney disease Evaluation, classification and stratification. KDOQI guidelines 2006.
- 10.- Diagnosis, evaluation, prevention and treatment of chronic kidney disease related mineral and bone disorders. 2009. KDIGO.
- 11.- Guías Latinoamericanas de Práctica Clínica sobre la Prevención, Diagnóstico y tratamiento de los Estadios 1-5 de la Enfermedad Renal Crónica. SLANH, abril 2012.
- 12.- Akhmouch, I, Et al. *Characteristics of intradialytic hypotension: Experience of Agadir center-Morocco*. Saudi Journal of Kidney diseases and Transplantation, 2010; 21(4): 756-761.

- 13.- Davenport, Andrew. *Can advances in hemodialysis machine technology prevent intradialytic hypotension?*. Seminars in dialysis, 2009,22: (3), 231-236.
- 14.- Dubin,Ruth; Et.al. *Associations of endothelial dysfunction and arterial stiffness with intradialytic hypotension and hypertension*. Hemodialysis International,2011. 15:350-358.
- 15.- SolemKristian; Et.al. *Prediction of intradialytic hypotension using photoplethysmography*. IEEE Transactions on biomedical Engineering, 2010, volumen 57: 1611-1618.
- 16.- López-Gómez, Juan M. Et al. *Interdialytic weight gain as a marker of blood pressure, nutrition, and survival in hemodialysis patients*. Kidney International,2005, 67(93), S63-S68.
- 17.- M. Fortin, Patricia Et al. *Human albumin for intradialytic hypotension in haemodialysis patients*. Cochrane Collaboration, 2010.P.p.1-8.
- 18.- Booth, John ET al. *Do changes in relative blood volume monitoring correlate to hemodialysis-associated hypotension*. Nephron Clinical Practice 2011; 117:179-183.
- 19.- Hekmat, Reza Et al. *Correlation Between asymptomatic intradialytic hypotension and regional left ventricular dysfunction in Hemodialysis patients*. Journal Kidney Disease 2011; 5:97-102.
- 20.- Palmer, Biff F. Et al. *Recent advances in the prevention and management of intradialytic hypotension*. Journal American Soc Nephrology, 2008,19:8-11.
- 21.- Rezki, H. Et al. *Comparison of preention methods of intradialytic hypotension*. Saudi Journal of kidney diseases and Transplantation, 2007, 18(3):361-364.
- 22.- Chazot, Charles. *Prognostic value of blood pressure in patients on hemodialysis*. Nature Reviews Nephrology, 2010, 6:505-508.

- 23.- Sherman, Richard A. *Intradialytic hypotension Strikes again*. Journal American Soc Nephrology, 2011. 22:1391-1402.
- 24.- Damasiewicz, Matthew, et al. *Intra-dialytic hypotension and blood volume and blood temperature monitoring*. Nephrology, 2011. 16:13-18.
- 25.- Henrich, William L., et al. *Intradialytic Hypotension: A new insight to an old problem*. American Journal of kidney Diseases, 2008. 52 (2):209-210.
- 26.- Daugirdas, John T. *Pathophysiology of dialysis hypotension: An update*. American Journal of Kidney Diseases, 2001. 38(4):209-215.
- 27.- Shingarev, Roman, et. Al. *Management of complications in renal replacement therapy*. Seminars in dialysis, 2011. 24(2): 164-168.
- 28.- Levey AS, et al. *Chronic kidney disease as a global public health problem: approaches and initiatives - a position statement from Kidney Disease Improving Global Outcomes*. Kidney Int. 2007;72(3):247-59.
- 29.- Levey AS, et al. *Definition and classification of chronic kidney disease: a position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO)*. Kidney Int. 2005;67(6):2089-100.
- 30.- Thomas, Robert, et al. *Chronic Kidney disease and Its complications*. Primary Care Clinics in Office Practice, 2008 : 35 329–344.
- 31.- Lee W. Henderson. *Symptomatic Intradialytic Hypotension and Mortality*. Seminars in Dialysis, 2012: 25(3)(May-June) pp. 320-325.