



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO “DR. EDUARDO LICEAGA”
MEDICINA INTERNA**

**Utilidad clínica de las escalas CAM y MoCA en la evaluación
neurocognitiva de los pacientes que ingresan a hemodiálisis**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

Especialista en Medicina Interna

P R E S E N T A:

Dr. Felix Andres Tarazona Alvarado

**DIRECTOR DE TESIS:
Dr. Rafael Valdez Ortiz**

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO:
Dr. Antonio Cruz Estrada**

Facultad de Medicina



**CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO
JULIO DE 2017**



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. Antonio Cruz Estrada
Médico Jefe de Servicio, de Medicina Interna
Titular del curso de especialización en Medicina Interna
Hospital General de México. Doctor Eduardo Liceaga”

Dr. Rafael Valdez Ortiz
Medico Jefe de Servicio de Nefrología
Profesor Titular del Curso Universitario de Nefrología
Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”

Dr. Felix Andrés Tarazona Alvarado
Autor de Tesis
Residente de Medicina Interna
Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	IV
ABREVIATURAS	V
RESUMEN	VI
<u>I. INTRODUCCIÓN</u>	<u>1</u>
I.1. MARCO DE REFERENCIA Y ANTECEDENTES	1
I.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
I.3. JUSTIFICACIÓN	11
I.4. HIPÓTESIS	12
I.5. OBJETIVOS	13
I.5.1. OBJETIVO GENERAL	13
I.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
<u>II. MATERIAL Y MÉTODOS</u>	<u>15</u>
II.1. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO	15
II.2. POBLACIÓN EN ESTUDIO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA	15
II.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN	16
II.4. DEFINICIÓN DE VARIABLES Y FORMAS DE MEDICIÓN	18
II.5. PROCEDIMIENTO	23
II.6. CRONOGRAMA	26
II.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	27
II.8. ASPECTOS DE ÉTICA Y BIOSEGURIDAD	28
II.9. RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS	30
II.10. RECURSOS DISPONIBLES	31
<u>III. RESULTADOS</u>	<u>32</u>
<u>IV. DISCUSIÓN</u>	<u>43</u>
<u>V. CONCLUSIONES</u>	<u>50</u>
<u>VI. REFERENCIAS</u>	<u>51</u>
<u>VII. ANEXOS</u>	<u>56</u>

AGRADECIMIENTOS

A Fabiola Portillo García, por ser fuente infinita de amor y fortaleza, que son hoy mi más grande tesoro.

A Faviola Alvarado Vargas que, con su inagotable corazón y su gran sabiduría me ha brindado los consejos y la confianza necesarios para alcanzar mis metas.

A Felix Tarazona Correa cuyo soporte ha sido el cimiento fundamental para cada uno de mis proyectos.

A mis hermanas que, con su cariño y su confianza, me han alentado a ser un buen hombre.

A mi familia por el apoyo incondicional y su absoluta fe en mis logros.

Al Doctor Valdez, quien de manera visionaria se dedicó en tiempo y esfuerzo a guiar mi búsqueda de conocimiento.

A la Doctora Pérez por su valiosa compañía y su asesoría en este proyecto.

Al Doctor Cortes por su incondicional disposición de ayudar a los demás y dar lo mejor de si para el bienestar de otros.

Al Hospital General de México por ser mi casa durante estos 4 años y brindarme la oportunidad de cultivar mis sueños.

A los pacientes que, convertidos en fuente inconmensurable de conocimiento, me han enseñado tanto.

A mi maestro el Dr. Luis Alexander Granados, quien ha sido y será mi ejemplo a seguir.

ABREVIATURAS

ERC: enfermedad renal crónica

CAM: Confusion Assessment Method

MoCA: Montreal Cognitive Assessment

DM: diabetes mellitus

DA: demencia tipo Alzheimer

HAS: hipertensión arterial

TRR: terapia de reemplazo renal

HD: hemodiálisis

DP: diálisis peritoneal

LCR: líquido cefalorraquídeo

CO₂: dióxido de carbono

O₂: oxígeno

UT: transportador de urea

AQP: aquaporinas

DLC: deterioro cognitivo leve

MMSE: Mini-mental state examination

DE: desviación estándar

mg/dL: miligramos sobre decilitro

mEq/L: mili-equivalentes sobre litro

mmHg: milímetros de mercurio

RESUMEN

Planteamiento del problema: El síndrome de desequilibrio posdiálisis es una complicación en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) que inician terapia de reemplazo renal con hemodiálisis. Se caracteriza principalmente por presentar confusión, delirium y alteraciones neurocognitivas que van desde un deterioro leve hasta el estado de coma. Hasta el momento no existe un consenso para la evaluación de las alteraciones neurocognitivas que permita establecer un adecuado diagnóstico de síndrome posdiálisis.

Objetivos: Evaluar el deterioro cognitivo de pacientes con enfermedad renal crónica que ingresan a hemodiálisis utilizando las escalas de Confusion Assessment Method (CAM) y Montreal Cognitive Assessment (MoCA) en el diagnóstico de síndrome de desequilibrio posdiálisis.

Hipótesis: *Sí*, las escalas Confusion Assessment Method (CAM) y Montreal Cognitive Assessment (MoCA), son instrumentos adecuados para la detección de alteraciones neurocognitivas, entonces, al ser aplicados en pacientes con enfermedad renal crónica que inician terapia de hemodiálisis, se identificará una frecuencia igual o mayor del 25% de alteraciones neurocognitivas en pacientes con síndrome de desequilibrio posdiálisis diagnosticadas con las escalas CAM y MoCA en contraste con la evaluación clínica convencional.

Metodología: Estudio prospectivo analítico, comparativo. Se incluirán pacientes con diagnóstico de ERC que inician terapia de reemplazo renal con hemodiálisis del Hospital General de México. Se aplicarán Los instrumentos *Confusion Assessment Method (CAM)* y *Montreal Cognitive Assessment (MoCA)*, antes, inmediatamente después de terminada la hemodiálisis y veinticuatro horas después. De forma paralela, se realizará la determinación de biometría hemática, gasometría, química sanguínea, electrolitos séricos, además de la valoración clínica habitual para el diagnóstico de síndrome de desequilibrio posdiálisis.

Análisis de resultados: Se realizará un análisis descriptivo para conocer las características generales de los grupos de estudio, mediante la estimación de medidas de tendencia central y de dispersión (medias \pm DE, promedios y frecuencias) y se determinará la fuerza de asociación entre los parámetros bioquímicos anormales y el puntaje obtenido con las escalas. Se realizará un análisis de regresión lineal múltiple considerando un IC 95 % y un valor de p menor de 0.05 como estadísticamente significativo.

Palabras clave: Síndrome de Desequilibrio Posdiálisis. Enfermedad Renal Crónica. Confusion Assessment Method (CAM). Montreal Cognitive Assessment (MoCA). Alteración neurocognitiva.

I. INTRODUCCIÓN

I.1. MARCO DE REFERENCIA Y ANTECEDENTES

Enfermedad renal crónica un padecimiento prevalente y catastrófico.

La enfermedad renal crónica (ERC) es un padecimiento prevalente en México, siendo los principales factores de riesgo para su desarrollo, la diabetes mellitus (54%) e hipertensión arterial (21%) (1,2,3). Otras causas son las glomerulopatías crónicas (11%), causas no determinadas (5,6%), riñones poliquísticos (4,3%), malformaciones congénitas de la vía urinaria (2,1%), nefropatía lúpica (1,2%), nefropatía tubulointersticial (0,4%), litiasis urinaria (0,3%) y causas vasculares (0,1%) (1). Actualmente, es considerada como una enfermedad catastrófica dado su creciente incidencia y prevalencia, los altos costos de inversión, el requerimiento de recursos humanos e infraestructura especializados y la alta mortalidad en las terapias de sustitución (1).

En el mundo occidental, ERC alcanza una frecuencia hasta del 10% (4). En México, en el año 2005, la incidencia de ERC fue de 377 casos por millón de habitantes y la prevalencia de 1,142 casos; de los cuales 52,000 pacientes empleaban terapias sustitutivas (1). Para el año 2010, el Instituto nacional de Estadística y Geografía de México ubico a la ERC como la sexta y séptima causa de mortalidad para los hombres y mujeres entre los 15 y 24 años de edad respectivamente, y como décimo y onceavo lugar para para hombres y mujeres entre 35 a 44 años (5), impactando directamente en los grupos de edad económicamente activos.

La evolución de la ERC determina la necesidad de inicio de terapias de remplazo renal (TRR), como la diálisis peritoneal (DP) y la hemodiálisis (HD) (1). Méndez-Durán et al, en el año 2010, reportaron que, en una muestra de 31.712 pacientes de 127 hospitales generales de 21 estados de la República Mexicana, 11.010 (34%) eran usuarios de HD (1), de los cuales 10.921 (99%) eran adultos, 5.600 (51%) varones y 5.321 (49%) mujeres, y que el grupo de edad más prevalente fue el de 60 a 69 años (26,2%) (1).

La HD, es la TRR empleada hasta en un tercio de los pacientes, y a pesar de su amplio uso, no se encuentra exenta de complicaciones, siendo las más reportadas el síndrome anémico (45%), infección del acceso vascular (34%), descontrol hipertensivo (28%), retención hídrica (2%), insuficiencia cardíaca (9%), e hiperfosfatemia severa (7%) (1). Sin embargo, existe una complicación, llamada Síndrome de desequilibrio posdiálisis, que, si bien es rara, puede llegar a ser tan grave como para provocar la muerte del paciente (6), y a pesar de esto no se le ha prestado mucha atención en la literatura médica.

Síndrome de desequilibrio posdiálisis: una alteración neurocognitiva en pacientes en hemodiálisis.

El síndrome de desequilibrio posdiálisis fue descrito en 1962 y es definido como un síndrome clínico de deterioro neurológico, considerado por algunos como una complicación neurológica derivada de la hemodiálisis per se (6-19), que se presenta durante o después de la primera sesión de HD, desde las 3 a 4 horas hasta las 8 a 24 horas de finalizada la misma, (9,18) particularmente en pacientes con urea plasmática muy elevada, depuración de urea elevada, pacientes pediátricos o ancianos, traumatismo craneoencefálico, hematoma subdural, evento vascular cerebral, hipertensión maligna o hiponatremia (7,15,16,18).

Las manifestaciones clínicas son neurológicas y neurocognitivas, y se caracterizan por agitación, cefalea, confusión, deterioro cognitivo leve, delirium, convulsiones y coma, síntomas que son favorecidos por el edema cerebral, sustrato patológico del síndrome de desequilibrio posdiálisis y que entidades como la hiponatremia aguda e hipertensión intracraneal exacerban su presentación, por lo que en estas situaciones plantean el diagnóstico diferencial, sin embargo, no hay reportes en la literatura médica que revelen la incidencia de hiponatremia aguda sintomática e hipertensión endocraneana en pacientes con ERC que inicien HD. (6,7,9,11,15,16,18). Otros síntomas descritos son náusea, visión borrosa, vómito, calambres musculares y temblor, síntomas que generalmente son leves, transitorios y autolimitados. (6,7,9,11,15,16,18). La variabilidad en los signos y síntomas, han favorecido la falta de consenso en sus criterios diagnósticos, aunado a la ausencia de pruebas de laboratorio y marcadores biológicos, haciendo del diagnóstico del síndrome de desequilibrio posdiálisis un diagnóstico de exclusión (6,7,18,19).

Fisiopatología del deterioro neurocognitivo en los pacientes con síndrome posdiálisis.

Se ha sugerido que los signos y síntomas son secundarios a la depuración rápida de la urea durante la HD, que generan un gradiente osmótico entre el plasma y el cerebro, lo que conduce a la producción de edema cerebral, objetivada en la elevación de la presión en el líquido cefalorraquídeo y edema intersticial en imágenes de resonancia magnética cerebral por difusión (6, 8, 9,18,19). Se considera que la base molecular para el desarrollo de este síndrome yace en la alteración a nivel del sistema nervioso central de los transportadores de urea (UT), en donde los UT-B1 disminuyen en número, reduciendo así el transporte de la urea, y en los transportadores de agua denominados acuaporinas (AQP) 4 y 9, que

incrementan su expresión facilitando la entrada de agua, favoreciendo así la formación de gradiente y del edema cerebral (6,7,10).

Se han establecido tres potenciales mecanismos para el desarrollo de este síndrome (6,7,9, 15,16,18), la primera teoría es la denominada “Efecto reverso de la urea”, la cual sostiene que se genera un gradiente entre el plasma y el sistema nervioso central por extracción más lenta de la urea en este último, sustentado por las bases moleculares ya descritas y por el cálculo del coeficiente de reflexión que expresa la permeabilidad relativa de una membrada a un soluto en particular, que para la urea es de 0.44, lo que implica que la urea no se mueve de manera libre entre los compartimentos del plasma y el sistema nervioso (6,7,9,14,15,16,18). La segunda teoría es la denomina “Teoría de los osmoles idiogénicos”, y expone que durante la hemodiálisis se genera un gradiente de urea entre el plasma y la corteza del sistema nervioso central de 12 mOsmol/Kg de agua, el gradiente necesario para generar cambios significativos en el contenido de agua dentro del parénquima cerebral es de al menos 35 a 45 mOsmol/kg de agua, por lo que sostiene que existe la producción de nuevos solutos osmóticamente activos a nivel cerebral, que son responsables de generar la diferencia adicional necesaria en el gradiente osmótico. (6,7,14,15,16, 18). La tercera teoría tiene en cuenta el pH del líquido cefalorraquídeo e intracelular cerebral, y explica que al corregir rápidamente la acidosis metabólica presente en los pacientes con ERC hay una caída paradójica en el pH de LCR, resultado del aumento en el pH plasmático, lo que provoca hipoventilación, la cual produce acumulación del CO₂ que difunde a LCR, disminuyendo su pH (6.7,15,16,18).

No existen herramientas para valorar las alteraciones neurocognitivas en el síndrome de desequilibrio posdiálisis.

Los signos y síntomas neurocognitivos son preponderantes en la presentación del síndrome de desequilibrio posdiálisis (6,7,9,11,15,16,18) por lo que se han evaluado diferentes herramientas que contribuyan al diagnóstico de síndrome de desequilibrio posdiálisis, entre estas el electroencefalograma y la resonancia magnética por difusión, sin embargo, ninguno ha permitido la realización de un diagnóstico oportuno (7,15,18).

Recientemente, M. Patel et al, realizó una revisión sistemática en la literatura, en la que se identificó que el 70% de los pacientes usuarios de HD mayores de 55 años presentan deterioro cognitivo, lo que genera preocupación respecto a la seguridad y costos de la atención médica, además, que la información concerniente a la valoración cognitiva en los pacientes en HD es extremadamente limitada, no encontrándose ninguna escala validada que evalué el deterioro cognitivo ni la presencia de delirium en esta población (20).

En este sentido el deterioro cognitivo y delirium han sido ampliamente estudiados y examinados por diversos instrumentos en diferentes grupos poblacionales, sin que hasta el momento se haya evaluado su utilidad en población con ERC (20).

Escalas para estudio de las alteraciones neurocognitivas.

La escala Montreal Cognitive Assessment (MoCA), traducido al español como Test de Evaluación Cognitiva de Montreal (22,23,25,26), es un instrumento diseñado para el cribado del deterioro cognitivo leve, con un puntaje máximo de 30 puntos y un punto de corte de 26 puntos para diferenciar entre en sujetos normales de sujetos con deterioro cognitivo leve, con una sensibilidad de 100% y especificidad de 87% (23,24). Los 94

participantes del estudio original fueron reclutados a partir de clínicas de memoria, presentando 46 de ellos diagnóstico de demencia tipo Alzheimer (DA) y 46 deterioro cognitivo leve (DCL), ninguno con ERC (23,24). Este instrumento al ser validado en español, por Lozano Gallego M. et al., con un punto de corte de 21 permite diferenciar entre sujetos sin deterioro cognitivo leve y con presencia de este (sensibilidad 0.714, especificidad 0.745), y al emplear como punto de corte 14 puntos, la escala permite distinguir sujetos normales de sujetos con demencia (sensibilidad 0.834 especificidad 0.710) (23,24). En este último trabajo participaron 103 pacientes que acudían de manera ambulatoria con quejas subjetivas de memoria, de ellos, 51 presentaron diagnóstico de DLC, 31 de DA y 21 no tuvieron deterioro neurológico, sin que se incluyeran pacientes con ERC (24).

Al comparar el MoCA y el Mini Examen del Estado Mental, (en Inglés Mini-mental state examination-MMSE) en pacientes geriátricos, sin comorbilidades crónicas importantes hospitalizados en sala general, M. Patel et al., reportó que el MoCA presenta mayor sensibilidad (100%) y especificidad (87%) para la detección de DCL vs MMSE (Sensibilidad 71-92% y especificidad 56-96%) (20], lo que ha convertido al MoCA en una prueba de gran valor para detectar DCL en pacientes geriátricos (20,21,24), sin embargo no está validada para población con ERC.

Por otro lado, la escala denominada Confusion Assessment Method (CAM), en español, método de valoración de la confusión, es un instrumento basado en la aplicación operacional de los criterios de DSM -III y diseñado para la detección de delirium que proporciona un algoritmo para establecer el diagnóstico en torno a la presencia de sus dos criterios fundamentales (inicio abrupto con fluctuación de síntomas y pérdida de la atención) y de uno de los dos criterios secundarios (pensamiento desorganizado y alteración

del nivel de conciencia) (27,28,30); El estudio original, realizado en 56 pacientes mayores de 65 años sin ERC, referidos de manera ambulatoria a centros geriátricos, de los cuales 26 presentaron delirium, reportó sensibilidad de 94-100%, especificidad de 90-95%, con un valor predictivo positivo de 91-94% y valor predictivo negativo de 90-100% (28). Esta herramienta fue validada al español en el año 2004 por el grupo de González et al, en 103 pacientes geriátricos hospitalizados sin ERC, reportando sensibilidad de 87-93%, especificidad de 100%, valor predictivo positivo de 1.0 y valor predictivo negativo de 0.97 (29).

En una revisión sistemática, se identificó que la escala CAM ha sido validada para poblaciones geriátricas (mayores de 65 años), sin ERC, con una sensibilidad de 94% y especificidad de 100%, además de poder realizarse en 7 a 15 minutos, y ser aplicada por médicos no psiquiatras, concluyendo es un instrumento con mejor perfil psicométrico y por lo tanto más útil para la detección de delirium (21), sin embargo no ha sido validada en poblaciones diferentes a las geriátricas ni en aquellas con ERC (21).

La aplicación de las escalas CAM y MoCA darán un enfoque metodológico para el abordaje de las complicaciones asociadas a la hemodiálisis, en este caso, al desequilibrio posdiálisis; si bien los síntomas son inespecíficos y difícilmente objetivables, los signos clínicos si pueden ser medidos, y como pasa en otras enfermedades, su valor o su “peso” radicará en el contexto clínico en el que se encuentre. En pacientes con enfermedad renal crónica que inician terapia sustitutiva con hemodiálisis, con factores de riesgo para síndrome de desequilibrio posdiálisis, la presencia de delirium y deterioro cognitivo leve objetivados por medio de escalas, puede ser un adecuado punto de partida para la sospecha del diagnóstico de esta patología, el uso racional de estudios de extensión de imagen y de laboratorio, la instauración oportuna de tratamiento y ser además, el punto de partida para

investigaciones subsecuentes que puedan formular puntajes predictores de riesgo que el futuro puedan asignar la probabilidad que tiene un determinado paciente de presentar esta complicación en un contexto clínico dado.

CAM y MoCA podrían ser instrumentos adecuados en la detección de deterioro neurocognitivo y quizás también, una herramienta diagnóstica de síndrome de desequilibrio posdiálisis.

Las escalas anteriormente mencionadas han sido de utilidad para evaluar las alteraciones neurocognitivas en población geriátrica sin que hasta el momento se haya evaluado en pacientes con ERC su utilidad para identificar la presencia de síndrome de desequilibrio posdiálisis; este síndrome de manera rutinaria es diagnosticado de manera retrospectiva, posterior a la instauración del síndrome completo. Por lo que consideramos que es necesario evaluar la utilidad en el empleo de CAM y MoCA para el diagnóstico de alteraciones neurocognitivas secundarias al síndrome de desequilibrio posdiálisis, ya que estas herramientas podrían ser útiles, con mayor sensibilidad que el solo diagnóstico por datos clínicos y bioquímicos empleados en la detección temprana de este síndrome, además de correlacionar con las variables clínicas que el paciente presenta al momento de someterse al proceso de hemodiálisis por primera vez, podría permitir generar algoritmos de manejo precoz, logrando con la capacidad que darían las escalas CAM y MoCA, instaurar acciones rápidas (con inicios de acción de minutos) y tempranas (en menos de 24 horas), acciones como lo son las medidas anti edema cerebral, de vigilancia neurológica clínica y por imagen más frecuentes y de dosificación de hemodiálisis más estrictas, para revertir o aminorar los signos y síntomas del síndrome de desequilibrio posdiálisis, además de la mejora inmediata de la calidad en la atención en salud.

La realización de estudios de imagen como la resonancia magnética daría un panorama interesante y enriquecedor para el abordaje del síndrome de desequilibrio posdiálisis, sin embargo, aún existen limitaciones técnicas importantes que dificultarían su empleo, y para citar algunos, el hecho de que esta patología sea tan aguda y dinámica, requeriría que se realizará durante la sesión de HD lo que plantearía la necesidad de una logística capaz de asignar un resonador de tamaño considerable, junto a una máquina de hemodiálisis cuyos requerimientos físicos hace que requieran áreas específicamente adaptadas a estas, para poder identificar modificaciones en las imágenes cerebrales. Otra dificultad técnica es el tiempo que demora la realización de un solo estudio, el cual está a razón de 30 minutos mínimo, además que requiere la inmovilidad completa del paciente, paciente que a menudo presentan disnea en el decúbito, náuseas y vómito, lo que hace particularmente difícil adoptar ciertas posiciones o mantenerlas por largos periodos de tiempo.

El uso de otros estudios de imagen como la tomografía y el ultrasonido Doppler trans craneal también presentan complicaciones de índole técnico como, por ejemplo, la dosis de radiación que implica la realización de imágenes seriadas y frecuentes y a la que se expondrían los pacientes en la tomografía o los resultados operador dependiente que presentan los estudios ultrasonográficos que los hace difíciles de reproducir.

I.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El síndrome de desequilibrio posdiálisis es una complicación que se presenta en pacientes con ERC que inician terapia de reemplazo renal, en el que las manifestaciones neurocognitivas, que son cardinales, varían en un espectro de gravedad desde el deterioro leve y delirium hasta el coma o la muerte. La progresión de las manifestaciones clínicas se ve favorecida por el proceso inicial de HD, el cual no es modificado precozmente ya que el síndrome no es diagnosticado de manera oportuna.

A pesar del impacto de este síndrome, hasta el momento no existe consenso o herramienta para establecer su diagnóstico; por lo que el este se fundamenta en datos clínico, siendo muchas veces un diagnóstico de exclusión que se realiza de manera retrospectiva, posterior a que las manifestaciones clínicas se han instaurado completamente y que el paciente presenta mejoría de las mismas o las complicaciones de este.

Por lo anterior es necesario contar con un instrumento que permita evaluar de manera objetiva la presencia de alteraciones neurocognitivas del síndrome de desequilibrio posdiálisis de manera temprana, para lo cual consideramos que la escala CAM y MoCA serían de gran utilidad.

I.3. JUSTIFICACIÓN

El deterioro neurocognitivo presente en el síndrome de desequilibrio posdiálisis es una complicación que se presenta en los pacientes con enfermedad renal que inician su terapia de reemplazo de la función renal, cuya mortalidad puede ser elevada y que evidentemente prolonga la estancia y eleva los costos de la atención hospitalaria; sin embargo, no se cuenta actualmente con un consenso de los criterios para realizar su diagnóstico.

Dada la preponderancia de las manifestaciones neurocognitivas de la enfermedad, los instrumentos CAM y MoCA, presentan adecuada fiabilidad y validez, son rápidos y sencillos de aplicar y con mínimos costos, se convierten en pruebas ideales para la valoración de las manifestaciones neurocognitivas en pacientes en hemodiálisis, y se perfilan como herramientas diagnósticas para el síndrome de desequilibrio posdiálisis.

I.4. HIPÓTESIS

En el síndrome de desequilibrio posdiálisis predominan las manifestaciones neurocognitivas, las cuales pueden ser abordados a través de los instrumentos *CAM* y *MoCA*, lo que les permite convertirse en herramientas diagnósticas para este padecimiento, por lo que esperamos que:

1. Si las escalas Confusion Assessment Method (*CAM*) y Montreal Cognitive Assessment (*MoCA*), son instrumentos adecuados para la detección de alteraciones neurocognitivas entonces, al ser aplicados en pacientes con ERC que inician terapia de HD, se identificará una frecuencia $\geq 25\%$ en presencia del síndrome de desequilibrio posdiálisis diagnosticada con las escalas *CAM* y *MoCA* en comparación con el solo diagnóstico clínico. Dado que en el estudio de M. Patel et al, se demostró que el uso sistemático de métodos de valoración cognitiva identificaba que hasta el 70% de pacientes en hemodiálisis presentaban alteración cognitiva respecto a la valoración clínica, por lo que consideramos que un umbral del 25% es un mínimo factible para demostrar la utilidad de estos instrumentos.
2. Si los instrumentos *CAM* y *MoCA*, permiten detectar alteraciones neurocognitivas, entonces, los pacientes que presenten síndrome de desequilibrio posdiálisis, presentarán una diferencia $\geq 15\%$ en el puntaje de la segunda o tercera medición en comparación con los puntos obtenidos en la valoración previa a la hemodiálisis con las escalas *CAM* y *MoCA*.

I.5. OBJETIVOS

I.5.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el deterioro cognitivo de pacientes con enfermedad renal crónica que ingresan a hemodiálisis utilizando las escalas de Confusion Assessment Method (CAM) y Montreal Cognitive Assessment (MoCA) en el diagnóstico de síndrome de desequilibrio posdiálisis.

I.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar la frecuencia de síndrome de desequilibrio posdiálisis diagnosticado mediante las escalas *Confusion Assessment Method (CAM)* y *Montreal Cognitive Assessment (MoCA)* vs diagnóstico clínico, en pacientes con ERC que inician terapia de remplazo renal con hemodiálisis.
- Describir las características, clínicas y bioquímicas de la población de estudio basal, y a las 24 horas.
- Comparar los puntajes obtenidos por los pacientes previo y posterior a la hemodiálisis en la escala CAM y MoCA.
- Determinar la incidencia de delirium en los pacientes que desarrollan síndrome de desequilibrio posdiálisis mediante la escala *CAM*.

- Determinar la incidencia de deterioro cognitivo leve en pacientes que desarrollan de síndrome de desequilibrio posdiálisis, de acuerdo al puntaje obtenido en la escala *MoCA*.
- Determinar la incidencia de síndrome de desequilibrio posdiálisis diagnosticado por valoración clínica.
- Correlacionar el puntaje obtenido en las escalas CAM y MoCA con los parámetros bioquímicos previos y posteriores a la hemodiálisis.
- Determinar la fuerza de asociación entre el diagnóstico clínico de desequilibrio posdiálisis y los parámetros bioquímicos.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

II. 1. TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO.

Estudio prospectivo analítico, comparativo.

II.2. POBLACIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

Con el paquete estadístico EPIDAT versión 3.1, se empleó un cálculo de tamaño de muestras para diferencias de proporciones, considerando, que el diagnóstico de síndrome posdiálisis mediante las escalas será $\geq 25\%$ en comparación con el diagnóstico clínico. Con un intervalo de confianza de 95%, un valor de $p \leq 0.05$ obteniéndose un tamaño de muestra mínimo de 85 sujetos.

Se consideró la diferencia de 25% para la realización del diagnóstico de síndrome de desequilibrio posdiálisis mediante las escalas de CAM y MoCA, dado los resultados del estudio realizado por M. Patel et al, que demostró que el uso sistemático de métodos de valoración cognitiva identificaba que hasta el 70% de pacientes en hemodiálisis presentaban alteración cognitiva respecto a la valoración clínica. Tomando en consideración esto, se consideró que un umbral del 25% fuera un mínimo factible para demostrar la utilidad de estos instrumentos.

II.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN.

II.3.1 INCLUSIÓN:

- Pacientes de 18 a 79 años
- Hombres y mujeres
- Diagnóstico de insuficiencia renal que inician terapia de reemplazo renal con hemodiálisis

II.3.2. EXCLUSIÓN:

- Enfermedad neurológica que condicione discapacidad cognitiva, motora o sensitiva.
- Pacientes con el diagnóstico previo de alguna clase de demencia o psicosis.
- Infecciones agudas graves demostradas
- Enfermedad hepática descompensada
- Enfermedad reumatológica activa a nivel de sistema nervioso central
- Embarazo
- Síndrome urémico con manifestaciones neurológicas
- Uso de sedantes, hipnóticos, vasopresores o inotrópicos
- Paciente sordo o con hipoacusia grave
- Paciente ciego
- Paciente mudo
- Paciente con amputación en extremidades superiores

II.3.3. ELIMINACIÓN:

- Paciente con inestabilidad hemodinámica.
- Paciente con dificultad respiratoria
- Paciente con sepsis grave
- Paciente analfabeta

II.4. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES Y FORMA DE MEDIRLAS

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento.	Frecuencia, Chi cuadrada
Sexo	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras.	Condición orgánica femenino o masculino.	Frecuencia, Chi cuadrada
Años de escolaridad	Período de tiempo que un niño o un joven asiste a la escuela para estudiar y aprender, especialmente el tiempo que dura la enseñanza obligatoria.	Años de estudio, desde primaria hasta el grado educativo más alto.	Frecuencia, Chi cuadrada
Peso	Medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto.	Peso medido por báscula	Media y desviación estándar, t de student
Talla	Altura de las personas.	Longitud de pies a cabeza medida con cinta métrica	Media y desviación estándar, t de student
Frecuencia cardíaca	Número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo.	Número de latidos escuchados por estetoscopio en un minuto	Media y desviación estándar, t de student
Tensión arterial sistólica	Valor máximo de la presión arterial cuando el corazón se contrae, es decir, cuando está en fase de sístole. Es la presión que hace la sangre sobre las arterias al ser impulsada por el corazón.	Signo vital, primer ruido de korotkoff	Media y desviación estándar, t de student
Tensión arterial diastólica	Presión arterial cuando el corazón se encuentra en reposo, es decir, cuando está en fase de diástole.	Signo vital, Último ruido de korotkoff	Media y desviación estándar, t de student
Glucosa	Hace referencia a la presencia de glucosa en la sangre.	Valor de glucosa sérica	Media y desviación estándar, t de student
Creatinina	Producto final del metabolismo de la creatina que se encuentra en el tejido muscular y en la sangre de los vertebrados.	Valor de creatinina sérica	Media y desviación estándar, t de student
Urea	Es el principal producto terminal del metabolismo de las proteínas en el	Valor de urea sérica	Media y desviación estándar, t de student

	humano y en los demás mamíferos.		
Albumina	La albúmina es una proteína que se encuentra en gran proporción en el plasma sanguíneo, siendo la principal proteína de la sangre, y una de las más abundantes en el ser humano. Se sintetiza en el hígado.	Valor de albumina sérica	Media y desviación estándar, t de student
AST	Siglas en inglés de aspartato aminotransferasa, antes conocida como transaminasa glutámico-oxalacética (TGO), es una enzima aminotransferasa que se encuentra en varios tejidos del organismo de los mamíferos, especialmente en el corazón, el hígado y el tejido muscular. Se encuentra en cantidades elevadas en el suero en casos de infarto agudo de miocardio, de hepatopatía aguda y de miopatías.	Valor de AST sérica	Media y desviación estándar, t de student
ALT	La alanina aminotransferasa, anteriormente conocida como transaminasa glutámico-pirúvica (TGP), es una enzima aminotransferasa con gran concentración en el hígado y en menor medida en los riñones, corazón y músculos.	Valor de ALT sérica	Media y desviación estándar, t de student
Bilirrubinas	Pigmento biliar resultado de la degradación de la hemoglobina.	Valor de bilirrubinas séricas	Media y desviación estándar, t de student
Sodio	Elemento químico que se encuentra principalmente fuera de las células, en los fluidos extracelulares del cuerpo humano.	Valor de sodio sérico	Media y desviación estándar, t de student
Potasio	Elemento químico que se encuentra principalmente dentro de las células, en los fluidos extracelulares del cuerpo humano.	Valor de potasio sérico	Media y desviación estándar, t de student
Cloro	Elemento químico de carga negativa que se encuentra principalmente fuera de las células, en los fluidos extracelulares del cuerpo humano.	Valor de cloro sérico	Media y desviación estándar, t de student
Calcio	Elemento químico que se encuentra principalmente dentro de las células útil en diferentes funciones del cuerpo humano, pero sobre todo para el	Valor de calcio sérico	Media y desviación estándar, t de student

	mantenimiento de la arquitectura ósea y de la transmisión neuromuscular.		
Fosforo	Elemento útil en diferentes funciones del cuerpo humano, pero sobre todo para el mantenimiento de la arquitectura ósea y metabolismo energético celular.	Valor de fósforo sérico	Media y desviación estándar, t de student
Magnesio	Elemento útil en diferentes funciones del cuerpo humano, pero sobre todo en reacciones enzimáticas.	Valor de magnesio sérico	Media y desviación estándar, t de student
Hemoglobina	Proteína contenida en los eritrocitos que transporta el di oxígeno desde los órganos respiratorios hasta los tejidos, el dióxido de carbono, desde los tejidos hasta los pulmones.	Valores séricos de hemoglobina	Media y desviación estándar, t de student
Hematocrito	Volumen de glóbulos con relación al total de la sangre; se expresa de manera porcentual.	Volumen de glóbulos rojos en relación con el total de la sangre	Media y desviación estándar, t de student
Plaquetas	fragmentos citoplasmáticos pequeños, carentes de núcleo, derivados de la fragmentación de sus células precursoras, los megacariocitos.	Cantidad de plaquetas en sangre	Media y desviación estándar, t de student
Leucocitos	Conjunto heterogéneo de células sanguíneas que son ejecutoras de la respuesta inmunitaria originadas en la medula ósea.	Cantidad de leucocitos en sangre	Media y desviación estándar, t de student
pH	Sigla que significa potencial hidrógeno o potencial de hidrogeniones, término acuñado por S. P. L. Sørensen para representar el logaritmo negativo de la actividad de los iones hidrógeno. El pH indica la concentración de iones hidrógeno $[H]^+$ presentes en determinadas disoluciones, por lo que es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución.	Valor de pH en muestra arterial	Media y desviación estándar, t de student
Saturación oxígeno	La saturación de oxígeno es la medida de la cantidad de oxígeno disponible en el torrente sanguíneo medida a través de métodos fotoeléctricos.	Valor de saturación de oxígeno muestra arterial	Media y desviación estándar, t de student
Presión parcial de oxígeno	Es la presión parcial de oxígeno en la sangre arterial.	Valor de presión parcial de oxígeno en muestra arterial	Media y desviación estándar, t de student

Presión parcial de dióxido de carbono	Es la presión parcial de dióxido de carbono (CO ₂) en la sangre arterial.	Valor de presión parcial de dióxido de carbono en muestra arterial	Media y desviación estándar, t de student
Bicarbonato	Acido débil derivado del ácido carbónico.	Valor de bicarbonato en muestra arterial	Media y desviación estándar, t de student
Filtrado glomerular	Es el volumen de fluido filtrado por unidad de tiempo desde los capilares glomerulares renales hacia el interior de la cápsula de Bowman, expresado como un índice o tasa.	Función renal estimada por CKD-EPI	Media y desviación estándar, t de student
Tiempo de hemodiálisis	Hace referencia a la duración de la hemodiálisis, es un proceso de eliminación de toxinas y exceso de fluidos de la sangre y los tejidos haciendo circular de forma continua la sangre a través de un filtro.	Tiempo medido en minutos de la sesión de hemodiálisis.	Media y desviación estándar, t de student
Tasa de flujo sanguíneo	Cantidad de sangre por unidad de tiempo que pasa a través del dializador de una máquina de hemodiálisis.	Velocidad del flujo sanguíneo en la máquina de hemodiálisis	Media y desviación estándar, t de student
Tasa de flujo del dializante	Cantidad de dializador por unidad de tiempo que pasa a través del dializador de una máquina de hemodiálisis.	Velocidad del flujo del dializante en la máquina de hemodiálisis	Media y desviación estándar, t de student
Sodio en la solución dializante	Cantidad de sodio presente en las soluciones dializadoras empleadas en las hemodiálisis.	Concentración de sodio registrado en la solución dializante	Media y desviación estándar, t de student
Kt/V	Fórmula matemática que expresa el aclaramiento de la urea en un tiempo dado y en un volumen de distribución dado, usado como método para valorar la efectividad de la hemodiálisis.	Relación entre el porcentaje de reducción de urea por tiempo de hemodiálisis entre volumen.	Media y desviación estándar, t de student
Tamaño del dializador	Superficie del filtro usado en las máquinas de hemodiálisis.	Área del dializador	Media y desviación estándar, t de student
Escala CAM (Confusion Assessment Method)	Siglas en ingles de Confusion Assessment Method, desarrollada por Inouye et al, con base en los criterios diagnósticos del DSM III, cuya finalidad fue validar un método de evaluación estandarizado que facilitara la detección, el diagnóstico, la gravedad y las fluctuaciones del delirium en pacientes de alto riesgo, sin necesidad de poseer	Cumplimiento de los criterios estipulados en la escala	Coefficiente de correlación de Pearson y Spearman, sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos

	conocimientos extensos en Psiquiatría.		
Escala MoCA (Montreal Cognitive Assessment)	Siglas en ingles de Montreal Cognitive Assessment, (Evaluación Cognitiva Montreal) desarrollada por Nasreddine et al, es diseñada como un instrumento de escaneo rápido para alteraciones cognitivas leves.	Puntuación según criterios estipulados en la escala	Coefficiente de correlación de Pearson y Spearman, sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos

II.5. PROCEDIMIENTO

- Fase de reclutamiento: Se realizó convocatoria abierta a los sujetos que acudieron al servicio de urgencias y nefrología, mediante entrevista directa y otorgamiento de la información y objetivos del estudio.
- Fase de inclusión: Se incluyó todo sujeto que aceptó participar en el estudio de forma voluntaria y que cumplieron con los criterios de inclusión y previa firma de consentimiento informado.
- Fase de estudio y seguimiento de paciente:

Tiempo cero (al inicio del estudio, previo a que el paciente sea conectado a la máquina de hemodiálisis):

A todo candidato se le realizó de manera inicial biometría hemática, perfil metabólico que incluirá glucosa, urea creatinina, electrolitos séricos, AST, ALT, bilirrubinas, gasometría arterial y estimación del filtrado glomerular. Se aplicó los instrumentos *Confusion Assessment Method (CAM)* y *Montreal Cognitive Assessment (MoCA)* según sus respectivos instructivos. Se registraron las variables hemodinámicas de frecuencia cardíaca y presiones arteriales sistólicas y diastólicas. Se registraron variables de la máquina de hemodiálisis de tasa de flujo sanguíneo y dializado, tamaño del filtro y composición de solución dializante.

Tiempo 1 (al final de la sesión de hemodiálisis):

A todo candidato se le aplicó los instrumentos *Confusion Assessment Method (CAM)* y *Montreal Cognitive Assessment (MoCA)* según sus respectivos instructivos. Se registraron las variables hemodinámicas de frecuencia cardíaca y presiones arteriales sistólicas y diastólicas, además de variables de tasa de flujo sanguíneo y del dializado, ultrafiltración y tiempo de hemodiálisis.

Tiempo 2 (24 horas después de la sesión de hemodiálisis):

A todo candidato se le realizó urea creatinina y electrolitos. Se aplicaron los instrumentos *Confusion Assessment Method (CAM)* y *Montreal Cognitive Assessment (MoCA)* según sus respectivos instructivos. Se registraron las variables hemodinámicas de frecuencia cardíaca y presiones arteriales sistólicas y diastólicas. Se determinó Kt/V.

No se realizó medición a las 48 horas con las escalas Cam y MoCA, dado que la literatura reporta que el periodo en el que aparecen los síntomas del síndrome de desequilibrio posdiálisis va hasta las 24 horas. Además, las complicaciones de la estancia intrahospitalaria como neumonía asociada a cuidados de la salud, delirium en el paciente hospitalizado, deterioro cognitivo y delirium asociado a sepsis comienzan a aparecer precisamente a las 48 horas, lo que proporcionaría factores de confusión al estudio, por lo que se ha realizado la corrección en el protocolo.

Paraclínicos:

La biometría hemática completa se hizo en un analizador de hematología LH750 de Beckman Coulter, la química sanguínea (glucosa, urea, creatinina, ácido úrico, AST, ALT,

bilirrubina total, bilirrubinas, electrolitos séricos, se realizó en un autoanalizador Synchron LX20 plus Beckman Coulter, La gasometría arterial se hizo en equipo de gasometría del Hospital General de México.

Instrumentos: Se usaron los instrumentos *Confusion Assessment Method (CAM)* y *Montreal Cognitive Assessment (MoCA)*, en su versión validada en español. (Anexo número 3 y 4)

II.6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD / MES	ELABORACIÓN DE PROTOCOLO Y DOCUMENTOS	EVALUACIÓN DEL PROTOCOLO POR COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN	RECLUTAMIENTO DE PACIENTES Y TOMA DE MEDICIONES	ANÁLISIS DE DATOS	REDACCIÓN DE TRABAJO FINAL
ABRIL 2017	X				
MAYO 2017	X	X	X		
JUNIO 2017			X	X	
JULIO 2017				X	X
AGOSTO 2017					

II.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó análisis descriptivo para conocer las características generales de los grupos de estudio, mediante la estimación de medidas de tendencia central y de dispersión (medias \pm DE, promedios y frecuencias). Se determinó la fuerza de asociación entre los parámetros bioquímicos anormales y el puntaje obtenido con las escalas.

Se llevó a cabo un análisis de regresión lineal múltiple considerando un IC 95 % y un valor $p \leq 0.05$ como significativa.

II.8. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD.

Participación del paciente en el estudio:

La participación del sujeto de estudio será voluntaria y previa aceptación y firma de consentimiento informado, se realizará el reclutamiento de sujetos en los servicios de urgencias, medicina interna y nefrología.

Necesidad de participación en este estudio:

En el mundo no se han realizado estudios que propongan criterios para el síndrome de desequilibrio posdiálisis, ni se han aplicado instrumentos como *confusion Assessment Method (CAM)* y *Montreal Cognitive Assessment (MoCA)* a pacientes con enfermedad renal, por lo que es necesario la realización de estos, tanto como para realizar su validación en esta población como para estandarizarlos como criterios diagnósticos de síndrome de desequilibrio posdiálisis.

Riesgos:

Muestras sanguíneas: La muestra sanguínea es un procedimiento de diagnóstico comúnmente utilizado, una cantidad de sangre es extraída mediante una punción con aguja especializada a un vaso venoso en cara anterior, lateral del brazo o localizada en cara externa de la muñeca. La práctica correcta de esta técnica no tiene ningún riesgo importante para su salud, aunque existe la posibilidad de lesionar el vaso en forma local y producir un hematoma. **La toma de sangre arterial para gasometría:** es un procedimiento de diagnóstico comúnmente utilizado, una cantidad mínima de sangre es extraída mediante una punción con aguja especializada a un vaso arterial en cara anterior, del antebrazo al nivel próximo a

la muñeca. La práctica correcta de esta técnica no tiene ningún riesgo importante para su salud, aunque existe la posibilidad de lesionar el vaso en forma local y producir un hematoma.

Beneficios:

Se le realiza al sujeto una evaluación clínica, y paraclínica de su estado de salud actual, así como la determinación de biometría hemática completa, química sanguínea, pruebas de funcionamiento hepático incluido electrolitos séricos, beneficiándose con la identificación de factores de riesgo e intervención oportuna, tanto para su enfermedad existente como para el síndrome de desequilibrio posdiálisis. También, con su participación contribuirá a la generación de información científica útil para determinar la efectividad de esta intervención para el diagnóstico del síndrome de desequilibrio posdiálisis.

II.9. RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS

El presente estudio pretende alcanzar mediante la aplicación de los instrumentos *Confusion Assessment Method (CAM)* y *Montreal Cognitive Assessment (MoCA)* criterios clínicos de utilidad diagnóstica para el síndrome de desequilibrio post hemodiálisis que puedan ser usados en el ámbito de la práctica clínica, así como en estudios clínicos.

II.10. RECURSOS DISPONIBLES

Recursos humanos:

Investigador principal, investigador coordinador, investigadores asociados.

Investigador principal: su función es brindar asesoría metodológica, principalmente relacionada a los aspectos clínicos de la patología investigada, de los pacientes incluidos en el estudio y las variables a tomar en cuenta, basad en su amplia experiencia clínica, así como en sus numerosos conocimientos teóricos.

Investigador coordinador: su función es brindar asesoría principalmente respecto al diseño metodológico del estudio, análisis estadístico e interpretación de datos.

Investigadores asociados: su función es la de reclutamiento de pacientes, aplicación de instrumentos, toma de muestras y recolección de la información en una base de datos.

Recursos materiales y financieros:

Otorgados por el hospital.

III. RESULTADOS

Se analizaron 85 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión. Con una edad promedio de 47.2 ± 14.75 , predominó el género masculino (62.35%), la diabetes mellitus se identificó como la principal causa de insuficiencia renal (52.94%); mientras que hipertensión fue la comorbilidad más frecuente. Nuestra población registró una mayor frecuencia de educación básica primaria en el 49.41% (ver tabla 1).

Tabla 1. Características basales de la población estudiada

VARIABLES	n=85
Edad ($\bar{x} \pm DE$)	47.2 \pm 14.75
Índice de masa corporal ($\bar{x} \pm DE$)	25.9 \pm 4.49
Genero (%)	
Hombre	53 (62.3)
Mujer	32 (37.6)
Etiología de la enfermedad renal crónica (%)	
Desconocida	14 (16.4)
Diabetes	45 (52.9)
Hipertensión	21 (24.7)
Otras	5 (5.8)
Comorbilidades (%)	
Diabetes	45 (52.9)
Hipertensión	62 (72.9)
Insuficiencia cardiaca	1 (1.1)
Neoplasia	3 (3.5)
Enfermedades Neurológicas	3 (3.5)
Insuficiencia hepática	5 (5.8)
Enfermedades Reumatológicas	5 (5.8)
Escolaridad (%)	
Primaria	42 (49.4)
Secundaria	24 (28.2)
Preparatoria	16 (18.8)
Licenciatura	3 (3.5)

Respecto a los resultados de laboratorios al momento del ingreso al hospital, se observó un promedio de urea y creatinina sérica de 303.97 ± 111.17 y 16.38 ± 8.14 mg/dL respectivamente. Todos los pacientes ingresaron con criterios clínicos de síndrome urémico. En promedio los pacientes ingresaron con desorden hidroelectrolítico caracterizado acidosis metabólica, hiponatremia, hiperkalemia, hipocalcemia e hiperfosfatemia, además de anemia (ver tabla 2).

Tabla 2. Características bioquímicas

VARIABLES	($\bar{x} \pm DE$) n=85
Glucosa (mg/dL)	113.64 \pm 40.2
Urea (mg/dL)	303.97 \pm 111.1
Creatinina (mg/dL)	16.38 \pm 8.2
Sodio (mEq/L)	133.85 \pm 5.4
Potasio (mEq/L)	5.62 \pm 1.1
Cloro (mEq/L)	103.67 \pm 8.6
Calcio (mg/dL)	7.38 \pm 1.2
Magnesio (mg/dL)	2.59 \pm 0.6
Fosforo (mg/dL)	8.24 \pm 2.7
Osmolaridad calculada (mOSmol/L)	328.28 \pm 20.5
Osmolaridad efectiva (mOSmol/L)	274.01 \pm 10.8
Hemoglobina (g/dL)	8.26 \pm 2.4
Hematocrito (%)	24.49 \pm 7.9
Leucocitos (células/mL)	8.06 \pm 3.6
Plaquetas (células/mL)	225.16 \pm 85.7
Potencia de hidrogeniones (pH)	7.28 \pm 0.1
Presión de oxígeno PO ₂ (mmHg)	72.10 \pm 29.3
Presión de dióxido de carbono (mmHg)	26.47 \pm 8.9
Bicarbonato sérico (mmol/L)	13.32 \pm 5.5

Con estos resultados todos los pacientes ingresaron a hemodiálisis y como principal indicación fue el síndrome urémico. Las características de las sesiones de hemodiálisis se observan en la tabla 3.

Tabla 3. Características de la hemodiálisis

VARIABLES	($\bar{x} \pm DE$) n=85
Flujo sanguíneo (mL/min)	244.7 \pm 34.5
Flujo de dializado (mL/min)	500 \pm 0
Sodio de la solución de dializado (mEq/L)	137.1 \pm 3.3
Índice Kt/V	0.7 \pm 0.2
Tasa de reducción de urea (URR)	47.3 \pm 10.3

Con un flujo sanguíneo promedio de 244.67 \pm 34.48 ml/minuto y un flujo de dializado estándar en 500 ml/minuto. Se observó un KT/V promedio de 0.74 y una tasa de reducción de urea de 47.29 \pm 10.28%. Los parámetros de sodio y bicarbonato fueron ajustados de acuerdo a las características individuales de cada uno de los pacientes, mientras que el potasio fue base 2 mmol/L y calcio de 2.5 mmol/L, estándar del líquido ácido comercial.

Todos los pacientes fueron examinados clínicamente y se registraron los síntomas que presentaban, antes y después de la sesión de hemodiálisis. Los síntomas más frecuentes previo a la sesión de hemodiálisis fueron náuseas, astenia, adinamia y el vómito, sin embargo, la mayoría de estos síntomas disminuyeron a las veinticuatro horas después de haber finalizado la sesión de hemodiálisis (ver tabla 4).

Tabla 4. Síntomas pre y post hemodiálisis

CARACTERÍSTICAS	Pre hemodiálisis (%) n=85	Post hemodiálisis (%) n=85	p
Nausea	50 (58.8)	26 (30.6)	<0.001
Astenia	41(48.2)	32 (37.6)	0.006
Adinamia	40 (47.1)	32 (37.6)	0.011
Vomito	34 (40)	9 (10.6)	<0.001
Mareo	10 (11.8)	2 (2.4)	0.011
Hipotensión	10 (11.6)	1 (1.2)	0.006
Cefalea	7 (8.2)	5 (5.9)	0.32
Somnolencia	3 (3.5)	3 (3.5)	1
Calambres	3 (3.5)	1 (1.2)	0.32
Agitación	0 (0)	2 (2.4)	0.159
Convulsiones	0 (0)	0 (0)	-

Respecto al análisis bioquímico de los pacientes antes y después de la sesión de hemodiálisis, se observó una reducción significativa en las cifras de urea y creatinina (Figura 1A y B). Así mismo hubo una reducción en la osmolaridad sérica calculada (Figura 1C), en contraste, un incremento en las cifras de osmolaridad sérica efectiva, como una recuperación a valores de 279.1 ± 8.1 mOSm/L (Figura 1D).

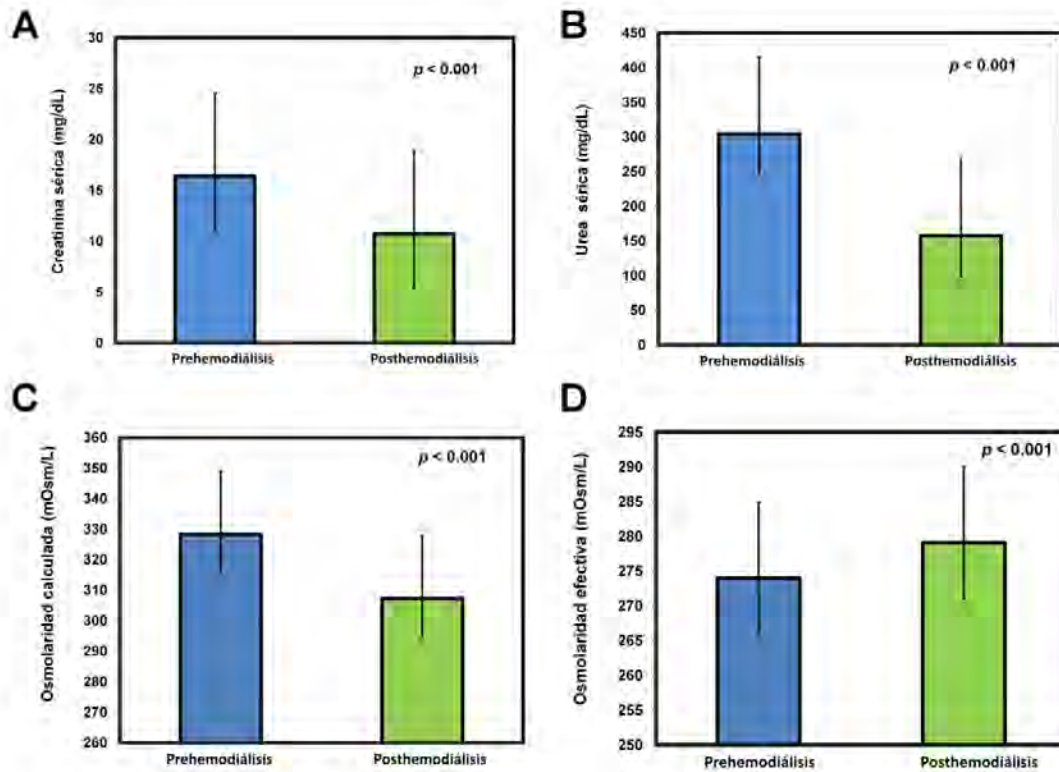


Figura 1 Análisis comparativo de parámetros bioquímicos y de osmolaridad antes y después de la hemodiálisis. **(A)** niveles de creatinina sérica con basal de 16.4 ± 8.1 mg/dL, luego de la hemodiálisis disminuyó a 10.70 ± 5.3 mg/dL de forma estadísticamente significativa. **(B)** urea sérica con cifras pre hemodiálisis en 303.9 ± 111.2 mg/dL y post hemodiálisis de 157.60 ± 59.17 mg/dL ($p < 0.001$). **(C)** osmolaridad calculada con disminución de 328.3 ± 20.5 mOsmol/L valor pre hemodiálisis a 307.3 ± 12.8 mOsmol/L valor post hemodiálisis ($p < 0.001$). **(D)** la osmolaridad efectiva mostro un incremento de 274.1 ± 10.8 mOsmol/L valores pre hemodiálisis a 279.1 ± 8.1 mOsmol/L post hemodiálisis estadísticamente significativos.

La comparación de los valores de las variables hemodinámicas antes, durante y después de la sesión de hemodiálisis se muestra en la figura 2. El valor promedio de la frecuencia cardiaca se encontró en 92.4 ± 19.8 latidos/min pre hemodiálisis, 88.6 ± 20.1 durante hemodiálisis y 85.2 ± 12.6 latidos/minuto post hemodiálisis; el valor promedio de la presión arterial sistólica se encontró en 144.9 ± 24.2 mmHg pre hemodiálisis, 146.8 ± 26.1 mmHg durante hemodiálisis y 133.9 ± 17.1 mmHg post hemodiálisis. Mientras que el valor

promedio de la presión arterial diastólica se encontró en 69.2 ± 13.9 mmHg pre hemodiálisis, 73.6 ± 13.5 mmHg durante hemodiálisis y 75.3 ± 12.1 mmHg post hemodiálisis. El análisis entre estas variables pre, intra y post hemodiálisis mostró diferencias estadísticas significativas para la frecuencia cardiaca antes y 24 horas post hemodiálisis ($p < 0.001$), presión sistólica antes y 24 horas post hemodiálisis ($p < 0.001$) y presión diastólica antes y 24 horas post hemodiálisis ($p < 0.001$).

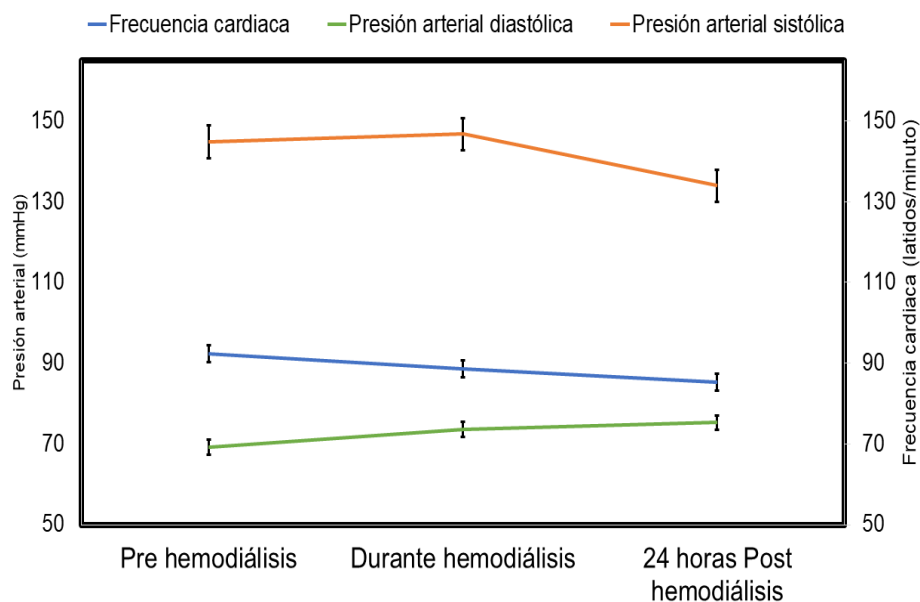


Figura 2. Análisis comparativo de parámetros hemodinámicos antes, durante y 24 horas después de la hemodiálisis.

Aplicación de las escalas de evaluación neurocognitivas.

El análisis descriptivo de los instrumentos MoCA (Montreal Cognitive Assessment) mostró que el promedio de puntaje antes de hemodiálisis fue de 20.6 ± 4.6 , durante de hemodiálisis

de 20.3 ± 4.9 , y 24 horas posterior a hemodiálisis de 22.3 ± 4.6 , sin encontrar una diferencia significativa para las medias antes e inmediatamente después de aplicar el instrumento ($p = 0.172$), sin embargo, se observó un incremento en los puntajes basales y durante hemodiálisis, con los valores obtenidos veinticuatro horas después de aplicado el instrumento (MoCA basal 20.6 ± 4.6 *versus* MoCA final 22.3 ± 4.6 , $p < 0.001$; y MoCA durante hemodiálisis 20.3 ± 4.9 *versus* MoCA final 22.3 ± 4.6 , $p < 0.001$) (Figura 3A). Se evidenció como la proporción de los pacientes diagnosticados con deterioro neurocognitivo por medio del MoCA disminuía a las 24 horas de la sesión de hemodiálisis (Figura 3B).

Respecto al CAM (Confusion assessment method) su aplicación antes, después y veinticuatro horas después de la hemodiálisis, no reveló cambio alguno en los resultados de su interpretación ($p = \text{NS}$); sin embargo, su aplicación permitió el diagnóstico de delirium en 2.4% de los pacientes ($n=2$) pre hemodiálisis, 3.5% ($n:3$) durante la hemodiálisis y 4.7% ($n:4$) posterior a la hemodiálisis (Figura 3C). Considerando que los 4 pacientes posteriores a la hemodiálisis presentaron síntomas asociados a síndrome de desequilibrio post diálisis con la escala de valoración neurocognitiva positiva, se consideraron a estos como casos verdaderos, de los cuales únicamente 2 fueron identificados en la valoración clínica convencional.

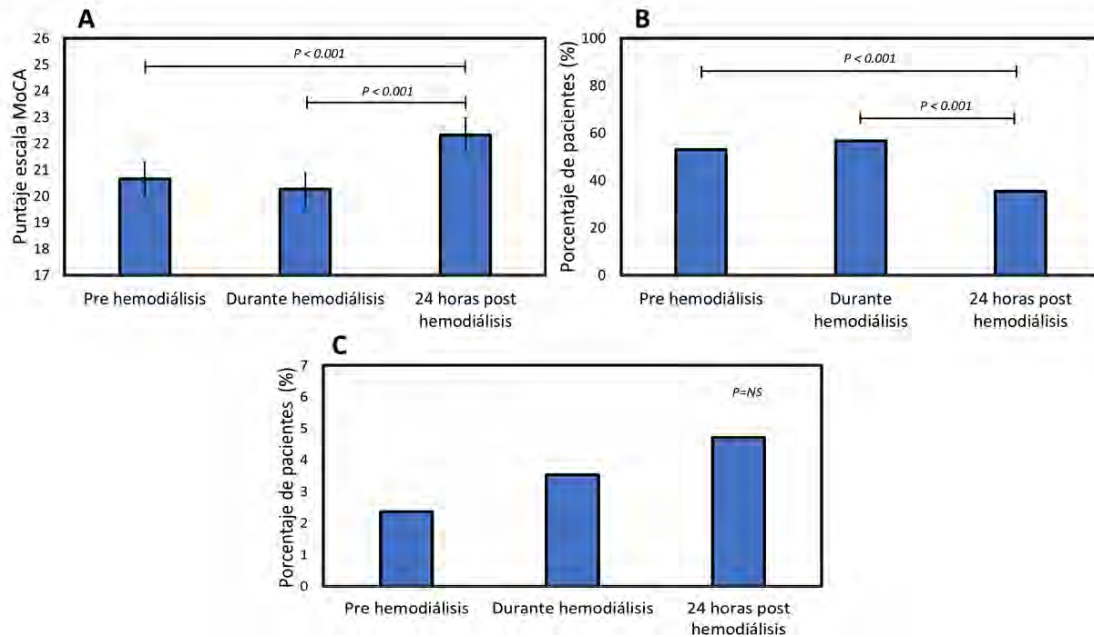


Figura 3. Análisis comparativo del comportamiento de los Instrumentos de valoración cognitiva CAM y MoCA. **(A)** Análisis del comportamiento de la escala *Montreal Cognitive assessment (MoCA)* antes, durante y 24 horas después de la hemodiálisis. **(B)** Análisis del porcentaje de pacientes diagnosticados con alteración neurocognitiva por medio de la escala *Montreal Cognitive assessment (MoCA)* antes, durante y 24 horas después de la hemodiálisis. **(C)** Análisis del porcentaje de pacientes diagnosticados con delirium por medio del instrumento *Confusion assessment method (CAM)* antes, durante y 24 horas después de la hemodiálisis.

El análisis de correlación entre el puntaje de la escala MoCA pre hemodiálisis y las características poblacionales y bioquímicas previas a la sesión de hemodiálisis, se describe en la tabla 5. Se encontró una correlación estadísticamente significativa entre el puntaje de la escala MoCa pre hemodiálisis y la escolaridad ($p = 0.008$), el potencial de hidrogeno ($p = 0.029$) y el bicarbonato sérico ($p = 0.018$).

Tabla 5. Correlación entre el puntaje MoCA pre hemodiálisis con las características generales y bioquímicas

VARIABLES	<i>r</i>	<i>p</i>
Edad	-0.126	0.251
Genero	0.027	0.804
Escolaridad	0.287	0.008
Glucosa	0.065	0.554
Urea	-0.021	0.851
Creatinina	0.004	0.970
Sodio	0.095	0.386
Potasio	0.129	0.241
Potencia de hidrogeno (pH)	0.236	0.029
Presión de dióxido de carbono	0.116	0.289
Bicarbonato sérico	0.256	0.018
Hemoglobina	-0.149	0.174
Albúmina	0.127	0.248
Osmolaridad calculada	-0.167	0.126
Osmolaridad efectiva	0.1	0.360

De igual forma el análisis de correlación entre el puntaje de la escala MoCA veinticuatro horas posteriores a la hemodiálisis y las características poblacionales y bioquímicas se describen en la tabla 6. Se encontró una correlación estadísticamente significativa entre el puntaje de la escala MoCa post hemodiálisis y la edad de los pacientes ($p = 0.012$) y la escolaridad ($p < 0.001$)

Tabla 6. Correlación entre el puntaje MoCA 24 horas post hemodiálisis con las características generales y bioquímicas

VARIABLES	<i>r</i>	<i>p</i>
Edad	-0.0272	0.012
Genero	-0.057	0.607
Escolaridad	0.414	<0.01
Glucosa	0.112	0.307
Urea	-0.075	0.495
Creatinina	0.016	0.885
Sodio	0.13	0.904
Potasio	0.146	0.182
Osmolaridad calculada	0.0011	0.918
Osmolaridad efectiva	0.041	0.710
Cambio de osmolaridad calculada	-0.103	0.349
Cambio de osmolaridad efectiva	-0.062	0.575
Tasa de reducción de urea(URR)	0.066	0.546
Índice Kt/V	0.029	0.792

La figura 4, revela las correlaciones significativas entre los puntajes obtenidos de la escala MoCA con escolaridad (Figura 4A), el potencial de hidrogeno (Figura 4B) y el bicarbonato sérico (Figura 4C).

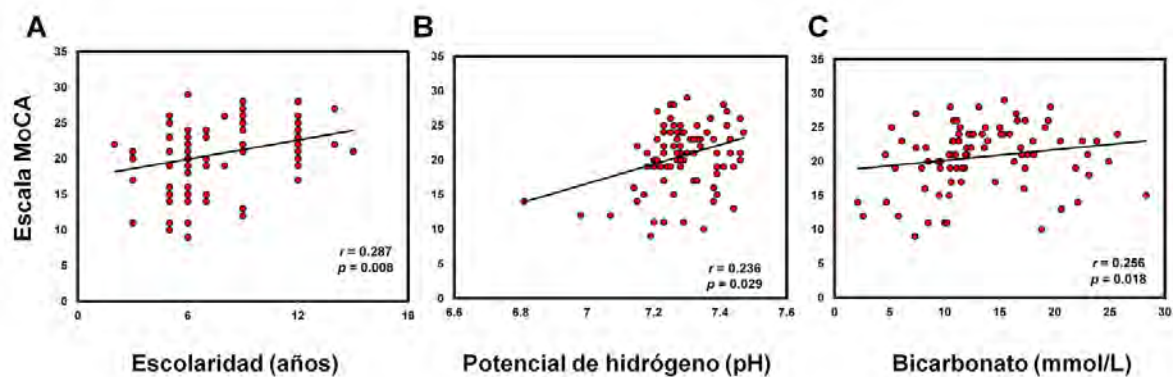


Figura 4. Análisis de correlación entre la escala de valoración neurocognitiva MoCA aplicada antes de la hemodiálisis con escolaridad (A); niveles de pH séricos y basales (B); y niveles séricos de bicarbonato.

En tanto en la figura 5, se graficaron los valores de correlación estadísticamente significativas entre la escala MoCA obtenida a las veinticuatro horas post hemodiálisis con la escolaridad (Figura 5A) y la edad de los pacientes (Figura 5B).

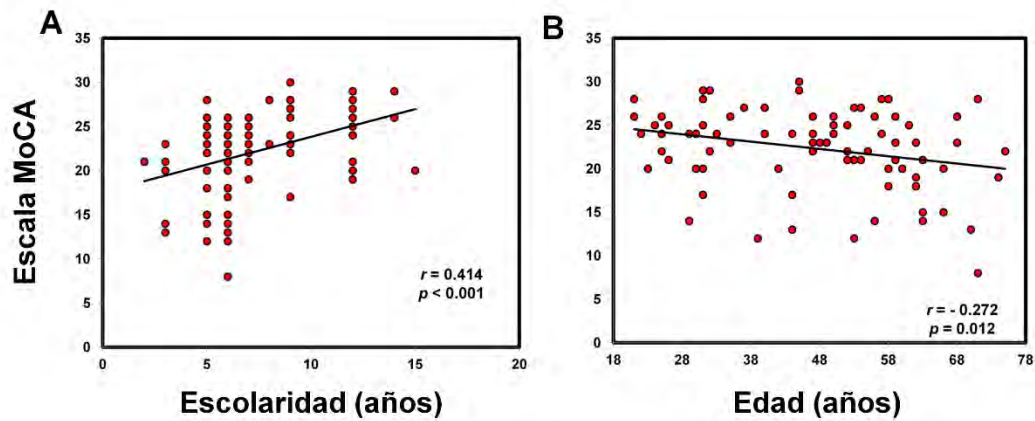


Figura 5. Análisis de correlación entre la escala de valoración neurocognitiva MoCA aplicada 24 horas tras la hemodiálisis con escolaridad (A); y la edad (B).

IV. DISCUSIÓN

De acuerdo con los datos epidemiológicos obtenidos, la muestra poblacional de este estudio presenta características similares a reportadas en México para la población con insuficiencia renal (Méndez et Al, 2010), concordando en que, la mayor frecuencia de ERC se presentó en hombres de edades económicamente activa (Rodríguez et al, 2013), siendo la DM e HTA los factores desencadenantes con mayor frecuencia y por ende las comorbilidades de mayor prevalencia.

Este estudio identificó que la escolaridad promedio de los pacientes que son atendidos en el Hospital General de México por ERC, es de primaria, un dato que no había sido previamente reportado en las estadísticas nacionales (INEGI, 2012), y esto es relevante, porque se ha demostrado que el bajo nivel educativo es un elemento que predispone a la aparición de factores de riesgo, como el tabaquismo, consumo de alcohol, estilos de vida poco saludables y falta de apego a tratamiento en el grupo de las enfermedades crónicas no transmisibles (Marchionni et al, 2011).

Por otro lado, se identificó que la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 35.3% (n=30) y 16.5% (n=16) respectivamente, sin embargo, en estos pacientes se encontró a su ingreso edema en el 73% (n=62), por lo que una valoración más objetiva del peso seco y del porcentaje de agua corporal en ellos sería de utilidad para próximos estudios.

En el año 2015, Bae et al., realizaron un estudio retrospectivo en pacientes con ERC que iniciaban terapia sustitutiva renal en búsqueda de factores de riesgo para mortalidad intrahospitalaria, reportando que de 2,962 registros, el 16.8% de los pacientes fallecieron, identificándose a la edad mayor a 60 años, la albúmina menor de 3.1 mg/dL y la

hemoglobina menor de 10 gr /dL (anemia), como factores relacionados directamente con la mortalidad intrahospitalaria en el grupo de pacientes que fallecieron, datos similares a los reportados por otros investigadores (Valdivia, 2012). En nuestro grupo de estudio, identificamos que los pacientes presentaron valores promedio de albúmina (2.9 ± 0.6 g/dl) y hemoglobina (8.3 ± 2.5 g/dl) cifras consideradas como anormalmente bajas. Lo anterior es de fundamental importancia, porque encontramos que nuestra población presenta mayores factores predictores de mortalidad a los de otros grupos de estudio y justificaría un mayor seguimiento a largo plazo para corroborar el impacto de estos en la mortalidad de nuestros pacientes.

Respecto a los parámetros hemodinámicos la prevalencia global de hipotensión durante la sesión de hemodiálisis reportó una prevalencia de 20 a 30% (Palmer et al, 2008). En nuestro estudio, la prevalencia fue de 11.6%, la cual es mucho menor y puede estar en relación a la intensidad de ultrafiltración o características hemodinámicas inherentes de los pacientes críticamente enfermos, dado que en nuestra unidad de HD, los procedimientos se realizaron con flujos sanguíneos y de dializado menores a lo reportados por otros grupos (Sands et al, 2014), lo cual podría ser explicado por el tipo de acceso venoso usado, que para nuestros pacientes fue de tipo catéter para HD temporal que permite flujos sanguíneos y de dializado menores. Respecto a las guías internacionales de dosificación de HD (KDOQI, 2015) que reportan Kt/V mínimos de 1.2, y URR mayores a 65%, en los pacientes que ingresaron a nuestro estudio estos valores promedio para ambos parámetros fueron menores, lo que estaría indicando que los pacientes fueron sub dosificados, sin embargo no hay estandarización en los parámetros que deben ser programados en las máquinas de HD y usados en los pacientes para asegurar una sesión sin complicaciones; aunque ensayos previos (Saha et al, 2016) sugieren parámetros similares a los que se usaron en este estudio.

Nuestro estudio corrobora la experiencia de varios centros hospitalarios en los cuales el uso de flujos de dializado de 500ml/min, con flujos sanguíneos entre 200 y 300ml/min y duración de 2,5 horas se asocian a menores complicaciones, lo que podría verse reflejado en nuestra menor prevalencia de hipotensión.

A pesar de lo anterior, todos los parámetros que se utilizaron en las sesiones de hemodiálisis, particularmente el promedio de tiempo en hemodiálisis, los flujos sanguíneos y de dializados pero principalmente los valores de tasa de reducción de urea fueron superiores a los reportados como sugeridos en la literatura para pacientes que inician terapia sustitutiva *por primera vez* (Daugirdas, 2007; Patel *Et al*, 2008); es ampliamente conocido que los pacientes con enfermedad renal crónica avanzada que *inician terapia sustitutiva* deberán de iniciar las sesiones de hemodiálisis con tiempos, flujos y tasa de reducción de urea mínimos, precisamente para disminuir las probabilidad de desarrollar el síndrome posdialítico (Daugirdas, 2007; Patel *Et al*, 2008).

El delirium es un estado de cambios neurocognitivos caracterizados por agitación (Wei et al, 2008), que tiene reconocimiento a través del examen clínico y objetivación con escalas o puntajes diseñados para esto. En nuestro estudio se identificó una incidencia de alteraciones neurocognitivas asociadas con el síndrome de desequilibrio posdialisis fue de 4.7% post hemodiálisis utilizando la escala CAM, mientras que, con la escala MoCA el porcentaje de pacientes que tuvieron alteraciones neurocognitivas sugestivas de síndrome de desequilibrio posdialisis fue de 35.3%, siendo estas cifras las primeras reportadas en México y Latinoamérica, pues los que existen no están realizados en esta población (Benna et al.,1981 y Sadowski 1993).

Algo importante de señalar es el hecho que un alto porcentaje de los pacientes presentaban desde el inicio alteraciones neurocognitivas, las cuales, incluso mejoraron de forma

estadísticamente significativas después de la sesión de hemodiálisis. De forma individual únicamente se pudo detectar a los pacientes que presentaron un mayor deterioro neurocognitivo después de la sesión de hemodiálisis (2.4%) utilizando la escala CAM y ningún paciente registro un deterioro neurocognitivo utilizando la escala MoCA.

En el trabajo de Benna et al., (1981) realizado en 103 pacientes en TRR en un centro italiano, en el que buscaban complicaciones neurológicas agudas asociadas a la HD, se reportó que los datos clínicos más prevalentes fueron la náusea y el vómito (76%), junto con los calambres musculares (86%), y sugirió que estos síntomas aunados a los que denotaban deterioro neurocognitivo como la agitación (36%) podrían realizar el diagnóstico de síndrome de desequilibrio posdiálisis, condición que bajo los parámetros de su estudio reportó una frecuencia de 10.5%, sin embargo la valoración de los síntomas neurológicos dependió únicamente del juicio médico y no se utilizaron escalas estandarizadas de evaluación neurocognitivas como las que nosotros aplicamos. En nuestro estudio al igual que el realizado por Benna et al, las náuseas y el vómito fueron los síntomas más prevalentes, sin embargo, los calambres musculares estuvieron presentes tan solo en el 1.2% y el deterioro neurocognitivo fue 2.4% como previamente fue señalado.

A pesar de que se han realizado diferentes estudios, Benna et al. (1981), Al-Hilali et al. (2004), Sadowski et al. (1993) y Agraharkar et al. (2004), en ninguno de ellos se realizó la valoración objetiva de los signos y los síntomas neurocognitivos reportados por los pacientes. Nuestro estudio, introduce el uso de una herramientas como CAM (confusion assessment method) y MoCA (Montreal para la valoración de los síntomas neurocognitivos) respectivamente, lo que nos permite brindar un enfoque novedoso que permite ofrecer resultados objetivos sobre el estado neurocognitivo de los pacientes en hemodiálisis que quizás pueden ser reproducibles por otros grupos y validarlos, lo que

permitirá entonces una potencial estandarización de esta escala en próximos estudios y quizás con ciertas adecuaciones para los pacientes con enfermedad renal.

La escala MoCA clasifica el deterioro neurológico a partir de un punto de corte de 21 puntos (Ojeda, 2016), en nuestra población, tras la aplicación de este instrumento se encontraron dos hallazgos muy interesantes; el primero, el promedio de la puntuación antes y durante la HD estuvo por debajo del punto de corte establecido por Ojeda y Col., y el segundo, que se evidenció elevación del puntaje posterior a la HD por arriba del punto de corte, aunque no de manera estadísticamente significativa ($p = 0.175$). Para el primer punto, de acuerdo con lo reportado previamente (Velthuisen et al, 2016; Nasreddine et al, 2005) y Lozano et al, 2009). Así mismo se observó una mejoría significativa en las cifras de los puntajes a partir de las veinticuatro horas de finalizada la sesión de hemodiálisis. Por otro lado, la escala MoCA se ve influenciada por el grado de escolaridad (potencial sesgo educacional) de los pacientes, cuyo promedio en estos estudios fue de más de 12 años de estudio, mientras que nuestra población presentó un grado de escolaridad mucho menor a las de poblaciones en las que fue validada la escala (7 años). Considerando lo anterior se realizó la correlación entre los años de escolaridad cursada y el puntaje de MoCA obtenido previo y posterior a la sesión de HD por los sujetos de este estudio, corroborado que aquellos que presentaron más años de estudios tenían mejores puntajes, con una $r = 0.287$, $p = 0.008$ y $r = 0.414$, $p < 0.001$ respectivamente, hallazgo valioso que sugiere la necesidad de validar un instrumento que sea adecuado para este tipo de población. Respecto al segundo hallazgo, el grupo de Murray et. al. (2007) realizó un estudio de cohorte en el cual aplicó varios instrumentos de valoración de función cognitiva global a pacientes en HD encontrando que el puntaje era significativamente menor durante la sesión de HD y que tras 24 horas posterior a esta, confirmó la mejoría en los puntajes con las escalas aplicadas en

ese momento. Lo anterior podría ser explicado quizás por la mejoría clínica tras la sesión de HD, con disminución de las variaciones hemodinámicas y del edema cerebral (Murray et al, 2007); y la segunda, por la presencia de sesgo de memoria (Manterola, 2015), en el cual los sujetos tienden a recordar los reactivos y las respuestas, lo que mejora el puntaje de estas en una subsecuente valoración.

La escala CAM se estructuró para el correcto diagnóstico de delirium; sin embargo, no había sido validada en población con ERC ni en pacientes con HD (Inouye et al, 1990). Nuestro estudio es el primero en medir su desempeño en esta población. Mediante una tabla de contingencia, se evaluó la capacidad de reconocer a pacientes verdaderos negativos ($n = 81$) y verdaderos positivos ($n = 2$) encontrando una sensibilidad de 100% y especificidad de 97% para detectar delirium. Por lo anterior consideramos que nuestro estudio abre las puertas para continuar evaluando las características del CAM en población con enfermedad renal crónica, aunque con ciertas limitantes; la primera y una de las más importantes, una muestra poblacional pequeña y un número de casos de síndrome de desequilibrio posdiálisis a un menor, la presencia de sesgos como el sesgo educacional y el sesgo de memoria, falta de evaluación inter observador del desempeño de los instrumentos CAM y MoCA y la ausencia de validación de ambas en el contexto del paciente con enfermedad renal crónica que inicia terapia de reemplazo renal con hemodiálisis.

No se encontró relación estadísticamente significativa entre parámetros bioquímicos, o hemodinámicos y los puntajes en las herramientas CAM y MoCA, esto posiblemente debido a lo anteriormente expuesto.

Nuestro estudio presenta el comportamiento de dos escalas de valoración neurocognitiva, buscando su utilidad en la descripción del síndrome clínico de desequilibrio posdiálisis, lo que lo hace el primero en su tipo, encontrando una limitada aplicabilidad de estas para su

diagnóstico en el contexto descrito, sin embargo, estamos seguros que la búsqueda de este tipo de herramientas permitirá en un futuro cercano poder predecir la aparición de esta complicación de la hemodiálisis y brindar mejor calidad en la atención en salud.

V. CONCLUSIONES

El síndrome de desequilibrio posdiálisis es un padecimiento identificado raramente, con una incidencia por examen clínico de 2.4%, lo que permite pensar que esta patología es sobre diagnosticada y que el empleo de esta y otras escalas neurocognitivas permitirían mejorar, estandarizar y quizás establecer las bases para una correcta definición de las alteraciones neurocognitivas en pacientes con enfermedad renal que ingresan a terapia sustitutiva.

Se requiere una mejor adaptación de la escala MoCA para nuestra población, ajustándola a parámetros como la edad y el nivel de escolaridad, para así poder emplearla en un futuro como herramienta diagnóstica para el síndrome desequilibrio posdiálisis. La escala CAM se muestra como una herramienta capaz de identificar delirium en los pacientes en hemodiálisis, sin embargo, no se encontró utilidad para el diagnóstico precoz de síndrome de desequilibrio posdiálisis. Se debe continuar explorando el desempeño de estas y otras herramientas neurocognitivas en pacientes con enfermedad renal crónica que inician tratamiento sustitutivo de la función renal, para poder encontrar herramientas que se puedan incorporar al arsenal clínico existente y poder así, no solo diagnosticar de manera precoz la presencia de síndrome de desequilibrio posdiálisis, sino otras complicaciones neurológicas agudas asociadas a la hemodiálisis.

VI. REFERENCIAS

1. Méndez A, Méndez F. Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México. *Dial Traspl.* 2010;31(1):7-11
2. Rodríguez J, González R. Comportamiento de la mortalidad por enfermedad renal crónica hipertensiva en la República Mexicana entre 1998-2009. Un problema creciente. *Gaceta Médica de México.* 2013;149:152-60
3. Ávila M, Conchillos G. enfermedad renal crónica: causa y prevalencia en la población del Hospital general la Perla. *Med Int Mex.* 2013;29:473-478.
4. Ávila M. enfermedad renal crónica: prevención y detección temprana en el primer nivel de atención. *Med Int Mex* 2013;29:148-153.
5. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Estadísticas demográficas 2009 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, c2012.
6. Zepeda D, Quigley R. Dialysis disequilibrium síndrome. *Pediatr Nephrol.* 2012;27:2205–2211.
7. Patel N, Dalal P, Panesar M. Dialysis Disequilibrium Syndrome: A Narrative Review. *Seminars in Dialysis,* 2008;20(3):493–498.
8. Winney RJ, Kean DM, Best JJ, Smith MA. Changes in brain water with haemodialysis. *The Lancet.* 1986;8;2(8515):1107-8.
9. Antonietta M, Frediani F, Granata A. Neurological complications of hemodialysis: state of the art. *Nephrol* 2012; 25: (02) 170-182.
10. Watanabe K, Watanabe T, Nakayama M. Cerebro-renal interactions: Impact of uremic toxins on cognitive function. *NeuroToxicology* 2014; 44:184–193.

11. Lacerda G, Krummel T. Neurologic Presentations of Renal Diseases. *Neurol Clin.* 2010; 28:45–59.
12. Crotty G, Bhattacharyya S. Toxic-Metabolic Encephalopathy. *Hosp Med Clin.* 2016;5:555–566
13. Khan F, Rahman A, Yoon Y. Disequilibrium Syndrome and Prevention in Nonhemodialysis Patients. *The American Journal of the Medical Sciences.* 2015;349(5):438-441.
14. Silver SM, Sterns RH, Halperin ML. Brain Swelling After Dialysis: Old Urea or New Osmoles?. *American Journal of Kidney Diseases.* 1996;28, (1):1-13.
15. Arieff A. Dialysis disequilibrium syndrome: Current concepts on pathogenesis and prevention. *Kidney International.* 1994;45:629-635.
16. Sahani M, Daoud T, Sam R. Dialysis Disequilibrium Syndrome Revisited. *Hemodial Int.* 2001;5:92–96.
17. Arieff A, Lazarowitz V, Guisado R. Experimental dialysis disequilibrium syndrome: Prevention with glicerol. *Kidney International.* 1978;14:270-278.
18. Flannery T. Dialysis Disequilibrium Syndrome: A Neurological Manifestation of Haemodialysis. Chapter from the book *Special Problems in Hemodialysis Patients.* Downloaded from: <http://www.intechopen.com/books/special-problems-in-hemodialysis-patients>.
19. Sheth K, Wu G, Messe´ S. Dialysis disequilibrium: another reversible posterior leukoencephalopathy syndrome?. *Clinical Neurology and Neurosurgery.* 2003;05:249–252.

20. Patel M, Dasgupta I, Tadros G, Baharani J. Cognitive impairment in hemodialysis patients: What can slow this decline?. *Hong Kong Journal of Nephrology*. 2016;18:4-10.
21. Velthuisen E, Zwakhalen S, Warnier R. Psychometric properties and feasibility of instruments for the detection of delirium in older hospitalized patients: a systematic review. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2016;31(9):974-89.
22. Nasreddine Z, Phillips N, Be'dirian V. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53:695–699.
23. Ojeda N, Del Pino R, Ibarretxe N, Schretlen D, Peña J. Test de evaluación cognitiva de Montreal: normalización y estandarización de la prueba en población española. *Rev Neurol* 2016; 63 (11): 488-496.
24. Lozano M, Hernandez M, Garroga O, Nierga I. Validación del Montreal Cognitive Assessment (MoCA): test de cribado para el deterioro cognitivo leve. Datos preliminares. *Alzheimer. Real Invest Demenc*. 2009;43:4-11.
25. Rojo G, Pedrero E, Ruiz J, Llanero M. Carmen Puerta-García. Cribado neurocognitivo en adictos a sustancias: la evaluación cognitiva de Montreal. *Rev Neurol* 2013;56(3):129-136.
26. Pedraza O, Sánchez E, Plata S, Montalvo C, Galvis P. Puntuaciones del MoCA y el MMSE en pacientes con deterioro cognitivo leve y demencia en una clínica de memoria en Bogotá. *Acta neurol Colomb*. 2014;30:22-3.
27. Leslie A, Wei I, Fearing M, Sternberg E, Inouye S. The Confusion Assessment Method (CAM): A Systematic Review of Current Usage. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56(5):823–830.

28. Inouye S, Van Dyck C, Alessi C, Balkin S, Siegal A. Clarifying Confusion: The Confusion Assessment Method. A New Method for Detection of Delirium. *Annals of Internal Medicine*. 1990;113:941-948.
29. González M, De Pablo J, Fuente E, Valdés M. Instrument for Detection of Delirium in General Hospitals: Adaptation of the Confusion Assessment Method. *Psychosomatics* 2004; 45:426–431.
30. Carrera C, Romero F, González A. Revisión de la utilidad y fiabilidad de la Confusion Assessment Method en atención especializada y primaria, 2013. *Av Enferm*. 2015;33(2):261-270.
31. Benna P, Lacquaniti F, Triolo G, Ferrero P, Bergamasco B. Acute neurologic complications of hemodialysis: Study of 14,000 hemodialyses in 103 patients with chronic renal failure. *Ital. J. Neuroi. Sci*. 1981;2: 53-57.
32. Giang L, Weiner D, Agganis B. Cognitive Function and Dialysis Adequacy: No Clear Relationship. *Am J Nephrol*. 2011;33:33–38.
33. Murray A, Pederson s, Tupper D. Acute Variation in Cognitive Function in Hemodialysis Patients: A Cohort Study With Repeated Measures. *American Journal of Kidney Diseases*. 2007;50,(2):270-278.
34. O’Lone E, Connors M, Masson P. Cognition in People With End-Stage Kidney Disease Treated With Hemodialysis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Kidney Dis*. 2016;67(6):925-935.
35. Sameiro-Faria M, Ribeiro S, Costa E. Risk Factors for Mortality in Hemodialysis Patients: Two-Year Follow-Up Study. *Disease. Markers*. 2013;35(6):791–798.

36. Bae E, Kim H, Kang Y, Seong C, Kwon S, Wan S. Risk factors for in-hospital mortality in patients starting hemodialysis. *Kidney Res Clin Pract.* 2015; 34:154–159.
37. Valdivia J, Gutiérrez C, Treto J, Delgado E, Méndez D. Prognostic Factors in Hemodialysis Patients: Experience of a Havana Hospital. *MEDICC Review.* 2013;15:(3):11-15.
38. Soliman R, Fawzy M, Kandil H. Assessment of hypotension during dialysis as a manifestation of myocardial ischemia in patients with chronic renal failure. *The Egyptian Journal of Critical Care Medicine.* 2014; 2:13–18.
39. Sands J, Usvyat L, Sullivan T. Intradialytic hypotension: Frequency, sources of variation and correlation with clinical outcome. *Hemodialysis International.* 2014; 18:415–422.
40. Palmer B, Henrich W. Recent Advances in the Prevention and Management of Intradialytic Hypotension. *J Am Soc Nephrol.* 2008; 19:8–11
41. Anees M, Ibrahim M. Anemia and Hypoalbuminemia at Initiation of Hemodialysis as Risk Factor for Survival of Dialysis Patients. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan.* 2009;19 (12):776-780.
42. National Kidney Foundation. KDOQI clinical practice guideline for hemodialysis adequacy: 2015 update. *Am J Kidney Dis.* 2015;66(5):884-930.

VII. ANEXOS

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA

Título del proyecto: Utilidad clínica de las escalas CAM y MoCA en la evaluación neurocognitiva de los pacientes que ingresan a hemodiálisis.

Página 1 de 6

Investigador principal: Nombre: Valdez Ortiz Rafael.

Sede donde se realizará el Estudio: Servicio de Nefrología, Unidad 105B, Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga O.D.”

Nombre del paciente o familiar responsable: _____

ECU del paciente: _____ Fecha: _____

LEA Y ACLARE SUS DUDAS ANTES DE FIRMAR ESTE CONSENTIMIENTO.

Se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica, el cual tiene como objetivo la aplicación de cuestionarios que permitan la identificación de alteraciones en la conciencia y delirio en pacientes que inician hemodiálisis con la finalidad de contar con una herramienta útil para el diagnóstico oportuno del síndrome de desequilibrio post diálisis. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados.

Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, y en caso dado que por condiciones de salud no pudiera, a su familiar responsable, para luego otorgarle a usted o a su familiar una copia firmada y fechada.

Justificación del estudio: El síndrome de desequilibrio post diálisis es una complicación que se presenta en los pacientes con enfermedad renal que inician hemodiálisis, que provoca el aumento de días hospitalizado, así como la elevación de los gastos por la atención hospitalaria y hasta la muerte; a pesar de esto, no se cuenta actualmente con una herramienta útil que permita de manera clara realizar su identificación. Dado los síntomas que presenta esta complicación, los cuestionarios *Confusion Assessment Method (CAM)* y *Montreal Cognitive Assessment (MoCA)*, se presentan como pruebas ideales para la valoración de estas manifestaciones en pacientes

Página 1 de 6

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA, Título del proyecto: Utilidad clínica de las escalas CAM y MoCA en la evaluación neurocognitiva de los pacientes que ingresan a hemodiálisis.

Página 2 de 6

en hemodiálisis, y así realizar oportunamente la identificación de esta complicación, por lo que este estudio pretende demostrar la utilidad de estas escalas.

Objetivo del estudio: Comparar la frecuencia de síndrome de desequilibrio posdiálisis diagnosticado mediante las escalas Confusion Assessment Method (CAM) y Montreal Cognitive Assessment (MoCA) vs diagnóstico clínico, en pacientes con ERC que inician terapia de remplazo renal con hemodiálisis.

Beneficios del estudio: Este estudio representara una gran oportunidad para evaluar las características de las escalas *Confusion Assessment Method (CAM)* y *Montreal Cognitive Assessment (MoCA)* en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis y de esta manera proponer su uso rutinario en este tipo de pacientes para la identificación del síndrome de desequilibrio posdiálisis de manera oportuna.

A nivel individual, estas escalas permitirán identificar aquellos síntomas que son útiles para el reconocimiento del síndrome de desequilibrio posdiálisis, dándonos herramientas para sospechar de manera temprana su presencia y tener la posibilidad de responder de manera temprana y así brindar un mejor tratamiento; esto, junto con la toma de muestras de sangre permitirá identificar alteraciones en el organismo que puedan ser sujetos a corrección antes y después de la hemodiálisis, lo que se traduce en un mejor monitoreo de su estado de salud del paciente durante este estudio. Cabe mencionar que por su participación en el estudio usted no recibirá pago alguno.

Procedimientos del Estudio: Para este proyecto de investigación, es necesario que usted nos ayude a contestar estas encuestas antes de la hemodiálisis, después de la misma y un día después de la hemodiálisis. Lo cual consiste en responder a unas preguntas que se encuentran incluidas en la encuesta y que usted realice diferentes ejercicios numéricos, de palabras e identificación de imágenes. Esto se realizará en los momentos previamente establecidos y no ocuparan más de veinte minutos en total.

Al mismo tiempo se realizará la toma de una muestra de sangre, antes de la hemodiálisis, y un día después, lo cual consistirá en el uso de una jeringa de 10 centímetros cúbicos con la que se realizará la extracción de sangre

Página 2 de 6

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA, Título del proyecto: Utilidad clínica de las escalas CAM y MoCA en la evaluación neurocognitiva de los pacientes que ingresan a hemodiálisis.

Página 3 de 6

sus niveles de hemoglobina, leucocitos, plaquetas, urea, creatinina, bilirrubinas, transaminasas, sodio, potasio, cloro, calcio fosforo.

y magnesio. También se requerirá de la toma de muestra especial de sangre, a la que se le denomina gasometría arterial, que determinará el grado de acidez de la sangre y la cantidad de oxígeno y dióxido de carbono que esta transporta y cuya extracción se realizará de un vaso sanguíneo ubicado en su muñeca, justo por debajo de la raíz del dedo pulgar. Con una jeringa especializada, tras la limpieza del área ya referida se atravesará la piel hasta el vaso que lleva la sangre y se extraerá no más de un centímetro de esta para su procesamiento.

Se aclara que la realización de estas encuestas, y la toma y procesamiento de las muestras de sangre **no acarreará ningún costo extra en la atención médica** que está recibiendo actualmente, ni provocarán retraso, ni detrimento en la calidad y oportunidad de la atención en salud que está recibiendo.

Se le garantiza que recibirá respuesta a cada pregunta y se aclarará cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios, y otros asuntos relacionados con la investigación, teniendo la libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen perjuicios para continuar con su cuidado y tratamiento o se vea afectada la atención médica que recibe de manera rutinaria.

Se le asegura también que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad, y el compromiso de proporcionarle información actualizada obtenida durante el estudio, aunque esta pudiera afectar su voluntad continuar participando.

Su participación en este estudio es de vital importancia, pues como usted, muchos otros pacientes en este momento y en el futuro, por la presencia de enfermedad renal requerirán el inicio de hemodiálisis, así que, de la información obtenida de estas mediciones, del análisis de la misma y de sus conclusiones, se podrá proponer el uso de las escalas confusion assessment method (CAM) y montreal cognitive assessment (MoCA) como una manera para realizar el diagnóstico de una de las complicaciones más graves de la hemodiálisis, y brindar así más herramientas para dar una mejor y más oportuna atención en estos pacientes, proponiendo así

Página 3 de 6

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA, Título del proyecto: Utilidad clínica de las escalas CAM y MoCA en la evaluación neurocognitiva de los pacientes que ingresan a hemodiálisis.

Página 4 de 6

una nueva manera de actuar en los pacientes con enfermedad renal en hemodiálisis.

Se le ofrecerá al paciente vigilancia clínica y bioquímica mayor a la habitual previa a la sesión de hemodiálisis, durante la misma y hasta 24 horas después, con una observación más aguda de los síntomas que se manifiesten en estos periodos de tiempo, además de la interpretación de los resultados de los análisis de sangre, lo que también permitirá la comunicación estrecha con su grupo médico tratante para una mejor calidad en la atención en salud.

Riesgos: La aplicación de las encuestas no acarrea ninguna molestia ni complicación, más allá de la toma de aproximadamente veinte minutos para responderla. Para los procedimientos de tomas de muestras de sangre y gasometría arterial, la única molestia presente es el dolor tras el piquete y extracción de sangre con la aguja, el cual es pasajero. Como inconvenientes puede haber sangrado en el nivel donde se punciona el vaso sanguíneo y la aparición de un moretón, sin embargo, este es prevenido con la presión inmediata con algodón en el sitio de punción.

Beneficios: Se realizará un seguimiento estricto de la presión arterial, frecuencia cardíaca, estado de conciencia, esto junto a los análisis de las muestras de sangre permitirá la detección del síndrome posdiálisis y de otras complicaciones asociadas a la enfermedad renal crónica en hemodiálisis, como lo pueden ser desequilibrios del agua del cuerpo y electrolitos contenidos en esta, disminución en la presión arterial y procesos infecciosos, además aumentara la seguridad de la hemodiálisis derivada de la mayor monitorización de síntomas que presenten antes y durante esta, lo que se convierte en una mejor calidad en la monitorización de su estado de salud.

Alternativas de tratamiento: No existe una alternativa de tratamiento, ya que el presente estudio solo evaluara su estado, aunque si existe la alternativa de negarse a participar.

Aclaraciones: Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria. No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación. Si decide participar en el estudio

Página 4 de 6

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA, Título del proyecto: Utilidad clínica de las escalas CAM y MoCA en la evaluación neurocognitiva de los pacientes que ingresan a hemodiálisis.

Página 5 de 6

puede retirarse en el momento que lo desee, aun cuando el investigador responsable no se lo solicite, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad. No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio. No recibirá pago por su participación. En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable (Dr. Rafael Valdez Ortiz al teléfono 521285063, el Dr. Felix Tarazona Alvarado al teléfono 556633444, Dra. Fabiola portillo Garcia a teléfono 5555039736), y/o con la Dra. Georgina Andrade Morales presidenta del comité de Ética al teléfono 27892000 extensión 1330.

La información obtenida en este estudio, así como la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del participante: _____ Fecha: _____

Firma de familiar responsable: _____ Fecha: _____

Parentesco: _____

Testigo 1: _____ Fecha: _____

Parentesco con el paciente: _____

Dirección: _____ Teléfono: _____

Testigo 2: _____ Fecha: _____

Parentesco con el paciente: _____

Dirección: _____ Teléfono: _____

Página 5 de 6

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA, Título del proyecto: Utilidad clínica de las escalas CAM y MoCA en la evaluación neurocognitiva de los pacientes que ingresan a hemodiálisis.

Página 6 de 6

He explicado al Sr(a). _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Si tiene alguna duda favor de comunicarse con Dr. Rafael Valdez Ortiz al teléfono 521285063 y/o con la Dra. Georgina Andrade Morales presidenta del Comité de Ética en Investigación al teléfono 27892000 extensión 1164.

Página 6 de 6

Utilidad clínica de las escalas CAM y MoCA en la evaluación neurocognitiva de los pacientes que ingresan a hemodiálisis

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. DATOS PERSONALES

Ficha identificación: _____ FOLIO: _____

Nombre: _____

Edad: _____ Género: _____ Escolaridad: _____

2. HISTORIA CLÍNICA

	SI / NO	Especificar
Enfermedades familiares o congénitas		
Diabetes Mellitus		
Hipertensión Arterial Sistémica		
Insuficiencia Renal Crónica		
Insuficiencia Cardíaca Congestiva		
Enfermedad vascular cerebral		
Osteopenia		
Osteoporosis		
Neoplasia		
Hepatopatía		
Enfermedades neurológicas		
Enfermedades reumatológicas		
Uso de medicamentos (incluyendo suplementos)		
Enfermedades infecciosas crónicas (tuberculosis, hepatitis, VIH)		
Cirugías		
Traumatismos		
Alergias		
Transfusiones		
Tabaquismo		
Etilismo		
Uso de drogas		

Hallazgos relevantes a la exploración física: (anotar hallazgos que se consideren importantes a la exploración física)

VARIABLE	TIEMPO 0	TIEMPO 1	TIEMPO 2
Edad			
Sexo			
Años de escolaridad			
Peso			
Talla			
Frecuencia cardíaca			
Tensión arterial sistólica			
Tensión arterial diastólica			
Glucosa			
Creatinina			
Urea			
Albumina			
AST			
ALT			
Bilirrubinas			
Sodio			
Potasio			
Cloro			
Fosforo			
Magnesio			
Calcio			
Hemoglobina			
Hematocrito			
Plaquetas			
Leucocitos			
Ph			

Saturación oxígeno			
Presión parcial de oxígeno			
Presión parcial de dióxido de carbono			
Bicarbonato			
Filtrado glomerular			
Tiempo de hemodiálisis			
Tasa de flujo sanguíneo			
Tasa de flujo del dializante			
Sodio en la solución dializante			
Kt/V			
Tamaño del dializador			
CAM (Confusion Assessment Method)			
MoCA (Montreal Cognitive Assessment)			

CONFUSION ASSESSMENT METHOD (CAM)

Este instrumento consta de dos partes: una entrevista con preguntas a realizar al paciente y a su cuidador más cercano (enfermera), y un conjunto de preguntas que el clínico deberá responder basándose en la evaluación realizada.

Primera Parte (entrevista)

A. Preguntar al cuidador más cercano (médico, familiar y/o enfermera):

A1. “¿Ha observado algún cambio en el comportamiento del paciente los últimos días?” (valorar cambios conductuales y/o mentales) **SI / NO**

A2. “¿Estos cambios varían a lo largo del día?” (valorar fluctuaciones en el curso del día) **SI / NO**

B. Preguntar al paciente:

B1. “Díganos cuál es la razón por la que está ingresado aquí” “¿Cómo se encuentra actualmente?”

Dejar que el paciente hable durante un minuto.

¿El paciente es incapaz de seguir el curso de la conversación y de dar explicaciones claras y lógicas? **SI / NO**

B2. “Dígame: el día, la fecha, el mes, día de la semana, y el año en que estamos ahora.”

¿Hay más de una respuesta errónea? **SI / NO**

B3. “Dígame el hospital, el servicio, la ciudad, el estado, y el país.”

¿Hay más de una respuesta errónea? **SI / NO**

B4. “Repita estos números: 5-9-2, ahora repítalos hacia atrás.”

¿La respuesta es errónea? **SI / NO**

Segunda Parte (el clínico responde en base a lo observado para determinar la presencia o ausencia de Delirium)

1. ¿El paciente presenta un cambio en el estado mental basal de inicio agudo y curso fluctuante a lo largo del día?

Responder basándose en Item A.1 y A.2. **SI / NO**

2. ¿El paciente presenta dificultad para mantener la atención y se distrae fácilmente?

Responder basándose en Item B.1 y B.4. **SI / NO**

3. ¿El paciente presenta un pensamiento desorganizado?

La respuesta será afirmativa si en algún momento de la entrevista se observa dificultad en organizar los pensamientos reflejada en:

Frecuentes cambios de tema, comentarios irrelevantes, interrupciones o desconexiones del discurso, pérdida de la lógica del discurso (discurso confuso y/o delirante).

Responder basándose en Item B.1. **SI / NO**

4. ¿El paciente presenta alteración del nivel de conciencia?

Se considerará alteración de conciencia a cualquier alteración de la capacidad de reaccionar apropiadamente a los estímulos.

- Vigil (conciencia normal)
- Hiperalerta (vigilante, hiperreactivo)
- Somnoliento (se duerme con facilidad)
- Estupor (responde a estímulos verbales)
- Coma (responde a estímulos dolorosos)

Responder basándose en Item B.1, B.2 y B.3. **SI / NO**

El instrumento será positivo para Delirium si en la segunda parte son positivos los dos primeros ítems y el tercero y/o el cuarto.

DELIRIUM: SI / NO

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)

1. Test del trazo Alterno:

Administración: El examinador instruye lo siguiente: “Por favor, dibuje una línea que vaya desde un número hacia una letra, respetando el orden numérico y el orden alfabético. Comience aquí (señale el número 1) y dibuje una línea hacia la letra A, y a continuación hacia el 2, etc. Finalice aquí (señale la letra E)”

Puntuación: Asigne un punto si el paciente realiza adecuadamente el siguiente patrón:

1-A- 2- B- 3- C- 4- D- 5- E, sin dibujar ninguna línea que cruce.

Cualquier error que no se corrija de forma inmediata obtendrá un puntaje de 0.

2. Habilidades visuoconstructivas (Cubo):

Administración: El examinador instruye lo siguiente señalando el cubo: “Por favor copie este dibujo tan exacto como pueda, en el espacio abajo”.

Puntuación: Se otorga un punto por ejecutar el dibujo correctamente.

- El dibujo debe de ser tridimensional
- Todas las líneas deben de haberse dibujado
- No deben agregarse líneas
- Las líneas horizontales deberán de ser relativamente paralelas.
- El objeto debe de ser claramente rectangular (los lados más cortos verticales no pueden exceder más de tres cuartos de largo de las líneas horizontales más largas).

No se asignará un punto si cualquiera de los criterios anteriores no se ha cumplido.

3. Habilidades visuoconstructivas (Reloj):

Administración: Señalando el espacio ubicado en la parte superior derecha de la hoja, dé las siguientes instrucciones: “Dibuje un reloj, que incluya todos los números y que marque las cuatro y cinco”.

Puntuación: Se otorgará un punto por cada uno de los criterios siguientes:

- Bordes (1 pt.): El reloj deberá mostrarse como un círculo con una ligera distorsión aceptable (por ejemplo una leve imperfección el cerrado del círculo).
- Números (1 pt.): Todos los números del reloj deben estar presentes sin agregar números: deben estar ubicados en el orden correcto y ubicados en los cuadrantes aproximados de la cara del reloj; Se aceptan numerales romanos; los números pueden estar ubicados afuera del círculo.
- Manecillas (1 pt.): Debe haber dos manecillas unidas indicando la hora correcta; la manecilla de la hora deberá claramente ser más corta que la manecilla de los minutos; ambas deben estar centradas dentro de la carátula del reloj y su punto de unión ubicarse cerca del centro del mismo.

No se asignará un punto a los anteriores elementos, si no cubren los criterios establecidos.

4. Denominación:

Administración: Iniciando en el lado izquierdo, señale cada figura y diga: “Dígame el nombre de este animal”.

Puntuación: Un punto por cada una de las siguientes respuestas: (1) Jirafa (2) oso (o cualquier variedad específica de osos) (3) hipopótamo.

5. Memoria:

Administración: El examinador lee una lista de 5 palabras, con un promedio de una por segundo, dando las siguientes instrucciones: “Ésta es una prueba de memoria. Voy a leerle una lista de palabras que tendrá que recordar ahora y también le voy a solicitar que lo haga posteriormente. Escuche atentamente y cuando yo haya finalizado, por favor dígame todas las palabras que recuerde usted. No importa el orden”.

Una vez presentado el primer ensayo, marque en el espacio que corresponda las palabras que el paciente refiera. Cuando el examinado indique ha finalizado (y que ha nombrado todas las palabras que recuerde o que ya no le es posible recordar más palabras), lea la lista una vez más con las siguientes instrucciones:

“Ahora voy a leerle la misma lista una segunda vez. Trate de recordar y decirme tantas palabras como pueda, incluyendo las que me dijo la primera vez”.

Marque en el espacio que corresponda las palabras que mencione el paciente durante éste ensayo.

Al final del segundo ensayo, informe al sujeto que deberá recordar estas palabras diciendo: “Le voy a pedir que recuerde estas palabras al final de la prueba”.

Puntuación: No se asignarán puntos por los ensayos uno y dos.

6. Atención:

Dígitos directos.

Administración: El examinador deberá leer cinco dígitos proporcionando las siguientes instrucciones: “Voy a decirle algunos números y cuando haya terminado, le pido me los repita exactamente como los he dicho”. Lea la secuencia de números, uno cada segundo en promedio.

Dígitos inversos.

Administración: El examinador deberá leer 3 números, un dígito por segundo, dar la siguiente instrucción: “Ahora voy a decir algunos números más, pero cuando haya terminado, usted me los repetirá en orden invertido (del final hacia el principio)”.

Puntuación: Otorgue un punto por cada secuencia correctamente repetida. (N.B.: La respuesta correcta para la secuencia de tres números es 2 - 5 - 8).

Concentración:

Administración: El examinador lee la lista de letras, en promedio una por segundo; después de leerlas dará la siguiente instrucción: “Voy a leerle una secuencia de letras, cada vez que mencione la letra “A” de un pequeño golpe con su mano sobre la mesa. Si digo otra letra que no sea la A, no de ningún golpe”.

Puntaje: Se otorga un punto si hay un solo o ningún error (se considerará error si golpea con la mano cuando no se menciona la letra “A” o bien cuando se menciona y no golpea en la mesa).

Sustracción de 7:

Administración: El examinador proporciona la siguiente instrucción: “Ahora le voy a pedir que al número 90 le reste 7 y así sucesivamente, por favor continúe hasta que yo le indique que se detenga”.

En caso de ser necesario puede repetir esta repita esta instrucción dos veces.

Puntuación: Esta subprueba asigna 3 puntos en total. No otorgue puntos si las restas han sido incorrectas; 1 punto por una resta correcta, 2 puntos por dos o tres restas correctas, y 3 puntos si el participante ejecuta exitosamente cuatro o cinco de las restas.

Cada resta es evaluada de forma individual. Es decir, si el paciente comete un error en la resta y da una cifra errónea, pero sustrae 7 correctamente de esta cifra errónea, se asignan puntos. Por ejemplo, si el paciente responde “82 – 75 – 68 – 61 – 54” en donde “82” es incorrecto, pero el resto subsecuente de números son restados correctamente, se otorgará un puntaje de 3 puesto que existen 4 respuestas correctas.

7. Repetición de oraciones:

Administración: El examinador indica: “Ahora voy a leerle una oración, por favor repítala después de mí exactamente de la misma forma en que yo la he dicho [pausa]:

Un pájaro puede volar dentro de ventanales cerrados, sí está oscuro y airoso”.

Después de la respuesta, el examinador indica: “Ahora voy a leerle otra oración, por favor repítala después de mí exactamente como yo la digo [pausa]:

La abuela cariñosa, envió víveres hace más de una semana”.

Puntuación: Se asigna un punto por cada oración repetida correctamente (de forma literal). Cuidar que no haya omisiones o cambio de palabras (sustituciones).

8. Fluidez verbal:

Administración: El examinador proporciona la siguiente instrucción: “Dígame el mayor número de palabras posibles que comiencen con una letra del abecedario (alfabeto) que yo le indicaré en un momento. Puede decir cualquier clase de palabras que quiera, excepto nombres propios (ejemplo España, Enrique), números o palabras que comiencen con el mismo sonido, pero diferente terminación, ejemplo amo amor amoroso, pena, penar, penando. En un minuto le pediré que se detenga. ¿Está listo? [pausa] ahora, dígame el mayor número de palabras posible que comiencen con la letra “S”.

[cronometre 60 segundos y pida que se detenga]”.

Puntuación: Asigne un punto si el paciente genera 11 palabras o más en 60 segundos. Registre las respuestas del paciente en los márgenes de la hoja o en los lados.

9. Abstracción (semejanzas):

Administración: El examinador pide al paciente que explique que tienen en común cada par de palabras, presentado el siguiente ejemplo: “Podría decirme en qué se parecen una zanahoria y una papa”, si el paciente contesta concretamente, añada: “dígame otra semejanza entre ellos”. Si el paciente no da una respuesta apropiada (vegetal), diga, “Sí, y ambos también son vegetales”.

Administración: El examinador proporciona la siguiente instrucción: “Con anterioridad le leí algunas palabras, y le pedí las recordara. Dígame ahora todas las palabras que recuerde” Marque cada palabra que el paciente recuerda de manera espontánea sin pistas, en el espacio indicado.

Puntuación: Otorgue un punto por cada una de las palabras recordadas de forma espontánea, sin pista alguna.

10. Recuerdo Diferido:

Administración: El examinador proporciona la siguiente instrucción: “Con anterioridad le leí algunas palabras, y le pedí las recordara. Dígame ahora todas las palabras que recuerde”

Marque cada palabra que el paciente recuerda de manera espontánea sin pistas, en el espacio indicado.

Puntuación: Otorgue un punto por cada una de las palabras recordadas de forma espontánea, sin pista alguna.

11. Orientación:

Administración: El examinador proporciona la siguiente instrucción: “Por favor dígame la fecha de hoy”. Si el paciente no proporciona una respuesta completa, solicitará rápidamente que la indique diciendo; “Dígame (año, mes, fecha exacta y día de la semana)”. Luego añadirá: “Ahora dígame el nombre de este lugar, y en qué ciudad está”.

Puntuación: Otorgue un punto por cada respuesta correcta. El paciente debe decir la fecha exacta y el lugar exacto también (nombre del hospital, clínica, oficina). No se asignarán puntos si el paciente comete un error del día y /o la fecha.

PUNTACIÓN TOTAL: Sume todos los sub-puntajes listados en el lado derecho. Agregue un punto si el paciente cuenta con 12 años o menos de educación formal, el puntaje máximo posible es de 30 puntos. El puntaje final de 26 puntos y mayor es considerado normal.

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)

(EVALUACIÓN COGNITIVA MONTREAL)
Versión Mexicana 7.2: Versión Alternativa

NOMBRE: _____
 Nivel de estudios: _____ Fecha de nacimiento: ____/____/____
 Sexo: _____ Fecha: ____/____/____

VISOESPACIAL/EJECUTIVA		Copiar el cubo		Dibujar un Reloj (Cuatro y Cinco) (3 puntos)			Puntos		
				<input type="checkbox"/> Contorno <input type="checkbox"/> Números <input type="checkbox"/> Agujas			<input type="checkbox"/> /5		
DENOMINACIÓN									
							<input type="checkbox"/> /3		
MEMORIA		Lea la lista de palabras, el paciente debe repetirlas. Haga dos intentos. Recuerde las 5 min. los más tarde.		CAMIÓN	PLÁTANO	VIOLIN	ESCRITORIO	VERDE	Sin puntos
		1er intento							
		2º intento							
ATENCIÓN		Lea la serie de números (1 número/seg.) El paciente debe repetirla. <input type="checkbox"/> 3 2 9 6 5 El paciente debe repetirla a la inversa. <input type="checkbox"/> 8 5 2					<input type="checkbox"/> /2		
		Lea la serie de letras. El paciente debe dar un golpecito con la mano cada vez que se diga la letra A . No se asignan puntos si ≥ 2 errores. <input type="checkbox"/> F B A C M N A A J K L B A F A R D E A A A J A M O F A A B					<input type="checkbox"/> /1		
Restar de 7 en 7 empezando desde 90		<input type="checkbox"/> 83	<input type="checkbox"/> 76	<input type="checkbox"/> 69	<input type="checkbox"/> 62	<input type="checkbox"/> 55	4 o 3 sustracciones correctas: 3 puntos , 2 o 3 correctas: 2 puntos , 1 correcta: 1 punto , 0 correctas: 0 puntos	<input type="checkbox"/> /3	
LENGUAJE		Repetir: Un pájaro puede volar dentro de ventanales cerrados si está oscuro y airoso <input type="checkbox"/> La abuela carifosa envió víveres hace más de una semana <input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/> /2		
		Fluidez del lenguaje. Decir el mayor número posible de palabras que comiencen por la letra "S" en 1 min. <input type="checkbox"/> _____ (N ≥ 11 palabras)					<input type="checkbox"/> /1		
ABSTRACCIÓN		Similitud entre p. ej. zanahoria – papa= vegetales <input type="checkbox"/> diamante – rubí <input type="checkbox"/> cañón – rifle					<input type="checkbox"/> /2		
RECUERDO DIFERIDO		Debe acordarse de las palabras SIN PISTAS		CAMIÓN	PLÁTANO	VIOLIN	ESCRITORIO	VERDE	Puntos por recuerdos SIN PISTAS únicamente
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Optativo		Pista de categoría Pista elección múltiple							
ORIENTACIÓN		<input type="checkbox"/> Día del mes (fecha)	<input type="checkbox"/> Mes	<input type="checkbox"/> Año	<input type="checkbox"/> Día de la semana	<input type="checkbox"/> Lugar	<input type="checkbox"/> Ciudad		<input type="checkbox"/> /6

Adaptación: L. Ledesma PhD.

Normal $\geq 26 / 30$

TOTAL /30

© Z. Nasreddine MD www.mocatest.org

Añadir 1 punto si tiene ≤ 12 años de estudios /3

Administrado por: _____