



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

Utilidad del mapa para el tratamiento
y control de hipertensión arterial en
pacientes pediátricos con
enfermedad renal crónica terminal
en hemodiálisis

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN:

NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA:

Dr. Luis Alfredo Reynoso
Valverde

TUTORES:

Dr. Teodoro Saúl Valverde Rosas
Dr. Edgar Barajas Colón
Dra. María Inés del Pilar García Rosa

CIUDAD DE MÉXICO FEBRERO 2024





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.

**UTILIDAD DEL MAPA PARA EL TRATAMIENTO Y CONTROL DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA TERMINAL EN
HEMODIÁLISIS**

Autor: Luis Alfredo Reynoso Valverde



Dr. Teodoro Saúl Valverde Rosas
Jefe de Servicio del Departamento de Nefrología Pediátrica
Asesor Académico



Dr. Edgar Barajas Colón
Médico Adscrito al Servicio de Urgencias Pediátricas
Asesor Académico



Dra. en Farmacología María Inés del Pilar García Roca
Química Adscrita a la UIDNMMO
Asesor Metodológico

...No he llegado tan lejos solo para llegar hasta aquí...

Agradecimientos

Por siempre a Dios y a su maravillosa manera de hacer que las cosas sucedan, por concederme la dicha de alcanzar una meta más.

A mi querida madre, María Luisa porque desde siempre me ha enseñado que nunca debo rendirme, a mi hermana Fanny por siempre acompañarme en momentos tan dulces y amargos.

El apoyo de mi más grande maestro, mi Tío Saúl por siempre inculcarme cariño y disciplina, pasión por lo que hago.

A cada uno de los pacientes que tuve la fortuna y el honor de conocer durante mi aventura en la Nefrología pediátrica, sin ellos, lograr esta meta hubiera sido imposible.

De manera especial a la Dra. Mónica Punzo Soto por siempre acompañarme, creer en mí durante mi aventura en Pediatría y por motivarme siempre para iniciar esta meta, recorrerla y alcanzarla. Siempre agradecido con Dios por su presencia en mi vida.

Con mucho cariño a la Dra. Perla Lorena Grijalva Borja por su apoyo incondicional en los momentos más complicados de esta aventura, por su cariño, sus consejos y su guía a lo largo de mi residencia.

A los Doctores Edgar Barajas Colón y la Dra. María Inés del Pilar García Roca, por su paciencia y su apoyo para la conclusión de este proyecto.

Gracias a todas y cada una de las personas con las que me ha tocado coincidir en mi paso por el Hospital Infantil de México Federico Gómez.

Índice

1.- Resumen	6
2.- Antecedentes.....	8
3.- Marco Teórico.....	9
4.- Planteamiento del Problema.....	18
5.- Justificación.....	18
6.- Hipótesis.....	18
7.- Objetivos.....	18
7.1.- Objetivos Generales.....	18
7.2.- Objetivos Secundarios.....	18
8.- Metodología.....	19
8.1.- Población.....	19
8.2.- Muestra de Estudio.....	19
8.3.- Tamaño de Muestra.....	19
8.4.- Criterios de Inclusión, Exclusión y Eliminación.....	19
8.4.1.- Criterios de Inclusión.....	19
8.4.2.- Criterios de Exclusión.....	20
8.4.3.- Criterios de Eliminación.....	20
8.5.- Definición de Variables.....	20
8.5.1.- Variable Independiente.....	20
8.5.2.- Variable Dependiente.....	20
8.6.- Descripción de Obtención de Información y Metodología Requerida.....	24
9.- Resultados.....	24
10.- Discusión.....	25
11.- Conclusiones.....	26
12.- Flugograma.....	27
13.- Análisis Estadístico.....	28
14.- Cronograma de Actividades.....	28
15.- Aspectos Éticos.....	28
16.- Relevancias y Expectativas.....	28
17.- Recursos Disponibles.....	29
18.- Recursos Necesarios.....	29
19.- Referencias.....	30
20.- Limitaciones del estudio.....	33
21.- Anexos.....	34

UTILIDAD DEL MAPA PARA EL TRATAMIENTO Y CONTROL DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA TERMINAL EN HEMODIÁLISIS

Resumen

ANTECEDENTES: La hipertensión arterial asociada a la enfermedad renal crónica en pacientes con hemodiálisis, es de los factores de progresión de dicha enfermedad más significativos, aproximadamente 50% de estos pacientes padecen hipertensión arterial, representando una alta morbilidad. Existen diversos auxiliares diagnósticos para establecer o ajustar tratamiento, entre ellas se encuentran el monitoreo ambulatorio de la presión arterial (mapa) y la bioimpedancia.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: Se ha observado que los pacientes con Enfermedad Renal Crónica Terminal en terapia de sustitución con hemodiálisis presentan síntomas de hipertensión arterial causada por el efecto de bata blanca y/o por problemas orgánicos. El no contar con una evaluación de la tensión arterial durante 24 horas puede subestimar el inicio del tratamiento o su modificación; por lo que contar con esa evaluación mejoraría el control de presión arterial en estos pacientes.

JUSTIFICACIÓN: El tener la evaluación de tensión arterial a lo largo de 24 horas por medio del MAPA proporcionará al médico una herramienta que facilitará tomar la decisión de iniciar tratamiento antihipertensivo en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

OBJETIVOS: Evaluar el control de la presión arterial a través del monitoreo ambulatorio de presión arterial (MAPA) en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en hemodiálisis.

HIPOTESIS: Si se utiliza el monitoreo ambulatorio de la presión arterial como apoyo diagnóstico, se tiene una mejor identificación de pacientes hipertensos y se podrá ofrecer una alternativa de tratamiento.

METODOLOGÍA: Estudio transversal, observacional, analítico. Se realizará la evaluación del control de tensión arterial con el uso del mapa de 8 pacientes con el diagnóstico enfermedad renal crónica terminal en terapia de sustitución renal con Hemodiálisis

atendidos en el Departamento de Nefrología pediátrica del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

RESULTADOS: Se estudiaron con mapa 8 pacientes con Enfermedad Renal Crónica Terminal en terapia de sustitución renal con hemodiálisis entre 6 y 17 años, de los cuales el 50% no presentaba adecuado control de la tensión arterial; uno de ellos a pesar de estar con tratamiento antihipertensivo no estaba controlado; el 100% de los pacientes presentó dipping inverso.

CONCLUSIONES: El uso del mapa como auxiliar diagnóstico de hipertensión arterial en pacientes pediátricos con Enfermedad Renal Crónica Terminal es muy importante, ya que permite descartar causas de falsa hipertensión, como la hipertensión de bata blanca; de igual manera su uso es importante para identificar aquellos pacientes que al presentar un dipping inverso pueden desarrollar complicaciones cardiovasculares a largo plazo y así poder realizar intervenciones relacionadas al ajuste de dosis o modificación de tratamiento antihipertensivo y poder disminuir el riesgo de esas complicaciones.

PALABRAS CLAVE: Hipertensión arterial sistémica, peso seco, monitoreo ambulatorio de presión arterial, hemodiálisis, Enfermedad Renal Crónica Terminal, tratamiento.

UTILIDAD DEL MAPA PARA EL TRATAMIENTO Y CONTROL DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA TERMINAL EN HEMODIÁLISIS

2.- ANTECEDENTES.

La enfermedad renal crónica es un problema de salud pública muy importante y representa una causa trascendental de morbilidad evaluada por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Aunque la población adulta ha sido objeto de una extensa investigación epidemiológica, solo se dispone de escasos datos sobre el tema en la población pediátrica. La enfermedad renal terminal tiene consecuencias potencialmente devastadoras en los niños; es responsable, en particular, de una mortalidad y morbilidad considerables, pero también de problemas pediátricos específicos, tales como alteraciones del crecimiento y del desarrollo psicosocial, teniendo un fuerte impacto en el bienestar y la calidad de vida de los pacientes. El conocimiento de la epidemiología de la enfermedad renal crónica en niños es fundamental para poder realizar un diagnóstico preciso y precoz de la enfermedad, identificar causas evitables o reversibles de progresión, predecir la evolución y promover el asesoramiento a los pacientes y sus familias¹.

National Kidney Foundation (NKF) propuso el concepto de enfermedad renal crónica en 2002, y The Kidney Disease Outcomes Quality Initiative proporcionó pautas para el tratamiento de pacientes pediátricos y adolescentes con enfermedad renal crónica. Dicho padecimiento en adultos se diagnostica cuando un paciente tiene uno o ambos de los siguientes criterios durante al menos 3 meses consecutivos:

1. Anomalías estructurales o funcionales del riñón basadas en análisis de orina, diagnóstico por imágenes, análisis de sangre y patología.
2. Tasa de filtración glomerular (TFG) < 60 ml/min/1,73 m².

El mismo concepto básico se aplica cuando se diagnostica en niños. Sin embargo, el requisito de que estos hallazgos persistan durante más de 3 meses no se aplica a los recién nacidos o pacientes menores de 3 meses².

Clasificación

En 2012, The Kidney Disease Improvement Global Outcome (KDIGO) publicó una nueva clasificación de la gravedad de la enfermedad renal crónica basada en la combinación de la causa (C), la tasa de filtración glomerular (G) y la albuminuria (A). Esta clasificación CGA ha sido ampliamente utilizada desde entonces³.

Causa: En pacientes pediátricos la principal causa de enfermedad renal crónica son las malformaciones congénitas del tracto urinario.

Tasa de filtración glomerular: Las guías KDIGO clasifican la gravedad de la enfermedad renal crónica en pacientes mayores de 2 años en seis categorías según la tasa de filtración glomerular. Particularmente los pacientes con TFG de 30-59 ml/min/1,73 m², clasificados previamente como estadio 3, se dividen en aquellos con TFG de 45-59 ml/min/1,73 m² (G3a) y 30-44 ml/min/1,73 m² (G3b). Debido a que el valor normal de TFG por área de superficie corporal es más bajo en niños menores de 2 años en comparación con los adultos, la etapa de la enfermedad renal crónica no se puede determinar para pacientes menores de 2 años usando la misma clasificación de tasa de filtración glomerular. En niños menores de 2 años, se debe evaluar el grado de disfunción renal comparando la TFG estimada (TFGe) del paciente con un valor específico para la edad.

Albuminuria: Las guías KDIGO recomiendan el uso de albuminuria en combinación con la causa y la TFG para evaluar la gravedad de la enfermedad renal crónica. En adultos, la albuminuria se considera importante; pero en niños no tiene mayor beneficio que el uso de proteinuria debido a las diferentes enfermedades subyacentes de la enfermedad renal crónica⁴.

3.- MARCO TEÓRICO

Incidencia y prevalencia

Para comparar la incidencia y la prevalencia entre pacientes pediátricos a través de distintos países, se extrajeron los datos relacionados con la enfermedad renal pediátrica con terapia sustitutiva renal de tres grandes registros nacionales o internacionales: el registro del Sistema de Datos Renales de los Estados Unidos (USRDS), el Registro de Trasplantes y Diálisis de Australia y Nueva Zelanda. (ANZDATA), y el registro ERA-EDTA.

Todas las tasas de incidencia y prevalencia se expresaron por millón de población relacionada con la edad (pmarp) calculadas por el número de pacientes incidentes y prevalentes y los datos de población proporcionados por los informes de datos anuales o las estadísticas de población de cada país; la incidencia de enfermedad renal ha ido disminuyendo según el registro USRDS (Ptrend = 0,001). Se observaron tendencias consistentes en todos los estratos de edad excepto en los niños estadounidenses menores de 5 años. En contraste con la tendencia decreciente general en los Estados Unidos, la tasa de incidencia ha ido en aumento en esta población. Las tasas de prevalencia han ido aumentando ligeramente según el registro USRDS (Ptrend = 0,005) y ANZDATA (Ptrend = 0,004), mientras que la prevalencia en Europa ha ido disminuyendo con el tiempo (Ptrend = 0,02). En los datos estratificados por edad, ha habido un aumento de la prevalencia entre los niños menores de 5 años en Australia, Nueva Zelanda y los Estados Unidos⁵.

En nuestro país, se ha estimado que, en la actualidad, alrededor de 6.2 millones de mexicanos con diabetes tienen insuficiencia renal en sus distintas etapas, sin que necesariamente todos ellos sepan que la padecen. Hasta 98% de las personas con enfermedad renal crónica por diabetes en México se encuentra en etapas tempranas, Sin embargo, en estos datos no se incluye a los enfermos que, por otras causas como hipertensión arterial sistémica, enfermedades autoinmunes, infecciones, antecedentes congénitos, problemas obstructivos y daño por fármacos, también desarrollan enfermedad renal crónica en forma progresiva hasta llegar a las etapas tardías y que, en la mayoría de los casos, lo hace de manera silenciosa; desafortunadamente no se cuenta con información específica en la población pediátrica⁶.

Enfermedad Renal Crónica e Hipertensión Arterial Sistémica

En niños con enfermedad renal crónica, la hipertensión arterial sistémica está estrechamente relacionada con la progresión de la enfermedad renal, aunque esto es controvertido. En adultos, se ha demostrado que optimizar la presión arterial ralentiza la progresión de la enfermedad renal crónica. En niños, algunos datos respaldan los resultados de estos estudios de cohortes: el estudio ESCAPE mostró que el control

estricto de la presión arterial por debajo del percentil 50 ralentizó la progresión de la enfermedad renal crónica en niños durante un seguimiento de 5 años⁷

La presión arterial alta es consistentemente mayor en niños (15%–19%) que en niñas (7%–12%). La prevalencia de presión arterial alta es mayor entre los niños Afroamericanos Hispanos y no Hispanos en comparación con los niños blancos no Hispanos, con tasas más altas entre los adolescentes que entre los niños más pequeños; la prevalencia real de hipertensión arterial clínica en niños y adolescentes es de alrededor de 3,5%.^{7,8} La prevalencia de presión arterial persistentemente elevada (anteriormente denominada “prehipertensión”, que incluye valores de TA entre los percentiles 90 y 94 o entre 120/80 y 130/80 mm Hg en adolescentes) también es de aproximadamente del 2,2 % a 3,5 %, con tasas más altas entre los niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad.

Existen vínculos fisiopatológicos bien establecidos entre la HTA infantil y la ERC. Ciertas formas de enfermedad renal crónica pueden conducir a hipertensión arterial, y la hipertensión no tratada puede conducir a enfermedad renal crónica en adultos. Entre los niños y adolescentes con enfermedad renal crónica, se sabe que aproximadamente el 50% son hipertensos. En niños y adolescentes con enfermedad renal en etapa terminal (ya sea en diálisis o posterior a un trasplante), cerca del 48% a 79% son hipertensos, con 20% al 70 % tiene HTA no controlada. Casi el 20% de la HTA pediátrica puede atribuirse a la enfermedad renal crónica.^{7,8, 9}

La hipertensión arterial desarrollada en la niñez interviene como un gran factor de riesgo para desarrollar enfermedades cardiovasculares en el transcurso de dicha etapa o en la edad adulta; se menciona que entre aquellos que desarrollan hipertensión arterial antes de los 40 años, la tasa de incidencia para enfermedades cardiovasculares oscila entre 3.15 a 8.04 por cada 1000 personas-año¹⁰. Por ende, identificar y tratar la hipertensión arterial en la infancia tiene un efecto substancial en prevenir enfermedades cardiovasculares en la edad adulta.

Definición de Hipertensión Arterial

La definición actual de HTA en niños y adolescentes se basa en la distribución normativa de presión arterial en niños sanos; Los niveles de TA deben interpretarse sobre la base

del sexo, la edad y la altura para evitar la clasificación errónea de niños que son extremadamente altos o bajos. La presión arterial se clasifica como normal (percentil 50), presión arterial elevada (> percentil 90), hipertensión arterial estadio 1 (\geq percentil 95) e HTA estadio 2 (\geq percentil 95 + 12 mm Hg)^{8,9}.

Técnica de Medición de Tensión Arterial

A continuación, se mencionan las recomendaciones para una adecuada técnica de medición de TA:

- ✓ El niño debe estar sentado en una habitación tranquila durante 3 a 5 minutos antes de la medición, con la espalda apoyada y los pies sin cruzar en el suelo.
- ✓ La TA debe medirse en el brazo derecho por consistencia, para comparar con tablas estándar y para evitar una lectura falsamente baja del brazo izquierdo en el caso de coartación de la aorta. El brazo debe estar al nivel del corazón, apoyado a 90° y descubierto por encima del manguito. El paciente y el observador no deben hablar mientras se realiza la medición.
- ✓ Se debe utilizar el tamaño de manguito correcto. Su longitud debe ser del 80% al 100% de la circunferencia del brazo, y el ancho debe ser de al menos el 40%.
- ✓ Para una TA auscultatoria, la campana del estetoscopio debe colocarse sobre la arteria braquial en la fosa antecubital, y el extremo inferior del manguito debe estar 2–3 cm por encima de la fosa antecubital. El manguito debe inflarse a 20 a 30 mm Hg por encima del punto en el que desaparece el pulso radial. Se debe evitar la sobre inflación. El manguito debe desinflarse a una velocidad de 2 a 3 mm Hg por segundo. El primer (fase I Korotkoff) y el último (fase V Korotkoff) sonidos audibles deben tomarse como valor sistólico y valor diastólico. Si los ruidos de Korotkoff se escuchan hasta 0 mm Hg, el punto en el que el sonido se amortigua (fase IV de Korotkoff) debe tomarse como la tensión arterial diastólica, o repetirse la medición aplicando menos presión sobre la arteria braquial. La medida debe leerse con una precisión de 2 mmHg.
- ✓ Para medir la TA en las piernas, el paciente debe estar en decúbito prono, si es posible. Se debe colocar un manguito de tamaño adecuado en la mitad del muslo y colocar el estetoscopio sobre la arteria poplítea. La TAS en las piernas suele ser entre un 10% y un 20% más alta que la presión de la arteria braquial¹¹.

USO DE MONITOREO AMBULATORIO DE PRESIÓN ARTERIAL

El único ensayo controlado aleatorizado de control de presión arterial y enfermedad renal en la población pediátrica con enfermedad renal crónica utilizó monitoreo ambulatorio de presión arterial (MAPA) de 24 horas como objetivo de medición. Además, la declaración científica de la AHA sobre el MAPA pediátrico actualmente lo considera como el estándar de oro para la evaluación de la presión arterial en niños, ya que se han informado asociaciones más sólidas entre el MAPA y el daño de órganos diana en niños en comparación con los valores de presión arterial clínica⁹.

La Academia Americana de Pediatría (AAP, por sus siglas en inglés) también recomienda enfocarse en el control de la presión arterial mediante MAPA en niños con enfermedad renal crónica. Sin embargo, en las clínicas que no tienen la capacidad de proporcionar MAPA, la medición de la presión arterial manual estandarizada y basada en protocolos utilizando un esfigmomanómetro aneroide es una alternativa razonable. Dicha medición manual estandarizada de la TA proporciona información de pronóstico similar a la proporcionada por MAPA.¹²

Las principales ventajas del MAPA son mitigar la presión arterial falsamente elevada debido a la ansiedad de medición (es decir, hipertensión de bata blanca) y evaluar los patrones de presión arterial circadianos. Cuando tanto la presión arterial clínica como la ambulatoria son normales, se considera que el paciente es normotenso. Cuando ocurre lo contrario, el paciente tiene hipertensión ambulatoria. Cuando la presión arterial medida por las 2 técnicas difiere, el paciente tiene hipertensión de bata blanca o hipertensión enmascarada¹³.

Hipertensión arterial de bata blanca

Se diagnostica cuando las cifras para tensión arterial sistólica son mayores del P95 en el consultorio, sin embargo, el resultado del monitoreo ambulatorio de la presión arterial se encuentra en P50; los reportes de frecuencia de este tipo de hipertensión varían entre cada centro, sin embargo, resulta ser un fenómeno muy común. Se ha visto que aquellos pacientes que se encuentran con este tipo de hipertensión tienen incremento de la masa ventricular izquierda, así como alteraciones en otros marcadores preclínicos de

enfermedad cardiovascular en comparación con pacientes normotensos, sin embargo, dichos hallazgos son menores en comparación con aquellos pacientes diagnosticados con hipertensión arterial.

Hipertensión Arterial Enmascarada

Es identificada al encontrar cifras de presión arterial dentro de rangos normales, sin embargo, al realizar el monitoreo ambulatorio de la presión arterial, las mediciones resultan alteradas. La hipertensión enmascarada puede diagnosticarse al encontrarse escenarios como hipertensión arterial aislada diurna o hipertensión arterial nocturna, o la combinación de ambas.

Determinantes de la Presión Arterial Ambulatoria

El MAPA está diseñado para evaluar en muchas dimensiones funcionales la presión arterial, para brindar una visión más completa de la misma en un individuo durante las actividades diarias normales. A la hora de establecer valores normales de presión arterial ambulatoria y sobre todo en pacientes pediátricos, se deben considerar varias características que pueden afectar los valores sistólicos y diastólicos. Algunos de ellos son: la edad, el sexo, ya que el sexo masculino se asocia a una mayor prevalencia de presión arterial ambulatoria elevada. El sobrepeso y la obesidad también se asocian con un aumento de la presión arterial. El sueño es otro determinante importante, en circunstancias normales, la presión arterial desciende entre un 10 % y un 20 % durante el sueño, un fenómeno conocido como dipping¹³. Cuando dicha reducción es menor al 10% se dice que no hay dipping, en cambio un dipping inverso es cuando la TA media nocturna es más alta que la TA diurna. La ausencia de dipping y el dipping inverso se asocian con un mayor número de efectos adversos cardiovasculares en la adultez.

La medición ambulatoria de la presión arterial requiere datos normativos específicos. Los datos más utilizados para este fin son los de Wühl et al¹⁴, que analizaron las mediciones de MAPA de 949 niños centroeuropeos sanos de 5 a 20 años utilizando el método de mínimos cuadrados medios para proporcionar datos específicos de edad, talla y sexo. Desafortunadamente, este conjunto de datos no contiene valores de referencia para niños

<120 cm de altura, y los valores de presión arterial diastólica tienen una variabilidad mínima en las distribuciones de altura y edad.

Indicaciones para Uso de MAPA^{14, 15}

- ✓ Para confirmar el diagnóstico de hipertensión
- ✓ Distinguir entre hipertensión ambulatoria e hipertensión arterial de bata blanca.
- ✓ Para evaluar una posible hipertensión enmascarada cuando existe una sospecha clínica de hipertensión.
- ✓ Para optimizar el tratamiento farmacológico de la hipertensión

Consideraciones en el Uso de MAPA en Pacientes Pediátricos

- ✓ Se debe colocar en el brazo no dominante, salvo que exista alguna contraindicación como la presencia de un acceso vascular permanente.
- ✓ Si existe una diferencia mayor de 5 mmHg de presión entre ambos brazos, se deberá colocar el manguito en el brazo con la cifra mayor de presión.
- ✓ Realizar el registro de administración de medicación antihipertensiva, períodos de ejercicio físico, actividades inusuales, hora de dormir y hora de despertarse.

Características para Considerar Adecuado MAPA¹⁵

- ✓ El período de monitoreo debe ser por lo menos 24 horas. Se puede medir por períodos tan cortos como de 18 a 20 horas si se registra el período de sueño.
- ✓ Al menos el 70% de todos los intentos de lectura son exitosos durante el período de monitoreo.
- ✓ Los dispositivos deben programarse para registrar la TA cada 15 a 20 minutos durante las horas de vigilia y cada 20 a 30 minutos durante el sueño.
- ✓ Debe haber un mínimo de 1 lectura de presión arterial por hora, incluso durante el sueño.

- ✓ Se puede utilizar cualquiera de los dos monitores, tanto oscilométrico o auscultatorio, ya que ambos cuentan con el aval de distintas asociaciones como: American Medical Association, British and Irish Hypertension Society, entre otras.

Interpretación de MAPA¹⁵

A partir de 2017 la Academia Americana de Pediatría adoptó la definición de hipertensión arterial de adultos, es decir, $\geq 130/80$ mmHg, en pacientes mayores de 13 años.

Medición clínica de la presión arterial

Categoría	Menor de 13 años	Mayor de 13 años
Presión Arterial Normal	<P95	<130/80
Hipertensión de Bata Blanca	\geq P95	$\geq 130/80$
Hipertensión Enmascarada	<P95	<130/80
Hipertensión Ambulatoria	\geq P95	$\geq 130/80$

Presión arterial sistólica o diastólica ambulatoria media

Categoría	Menor de 13 años	Mayor de 13 años
Presión Arterial Normal	<P95 o puntos de corte para adolescentes	<125/75 mmHg 24 h Y
Hipertensión de Bata Blanca		<130/80 mmHg despierto Y <110/65 mmHg dormido
Hipertensión Enmascarada	\geq P95 o puntos de corte para adolescentes	$\geq 125/75$ mmHg 24 h
Hipertensión Ambulatoria		$\geq 130/80$ mmHg despierto $\geq 110/65$ mmHg dormido

Hipertensión Arterial y Hemodiálisis

La prevalencia de la hipertensión arterial en pacientes que son sometidos a terapia de reemplazo renal con hemodiálisis varía de acuerdo con factores como el momento de la medición de la tensión arterial, ya sea antes o después de la sesión o de la medición ambulatoria de la presión arterial. La prevalencia de hipertensión fue del 86 % entre 2,535 pacientes adultos con hemodiálisis clínicamente estables que participaron en un ensayo multicéntrico¹⁶. Entre los pacientes hipertensos, el 12% no recibió medicamentos antihipertensivos, el 58% fue tratado, pero no controlado y solo el 30% fue controlado. Se ha informado que el uso de medicamentos antihipertensivos varía del 59% al 83%. Además, incluso entre los niños en hemodiálisis a largo plazo, se han informado hallazgos similares¹⁷.

Existen pues, dos grandes estudios en donde se reporta la prevalencia de hipertensión arterial en pacientes con hemodiálisis utilizando el MAPA de 44 horas; uno de ellos en Estados Unidos de 369 pacientes, que muestra una prevalencia de HTA del 82%¹⁸. El segundo, un análisis del registro EURECA (*European Cardiovascular and Renal Medicine*) con 396 pacientes, la prevalencia fue del 84, 3%¹⁹

La presión arterial en los pacientes con manejo sustitutivo con hemodiálisis pueden tener características que no se encuentran en otro tipo de pacientes, tales como: variaciones en las cifras de TA pre y post hemodiálisis, de un día a otro, esto en relación con el componente de volumen dependiente; de igual manera pueden ocurrir cambios durante las sesiones, debido a la tasa de ultrafiltración, la cual depende de la sobrehidratación y diuresis residual del paciente; podrían favorecer su control los diferentes esquemas de hemodiálisis y variaciones de la dieta, aumento de duración o frecuencia de las sesiones²⁰

Aunque se considera la utilidad del MAPA como Gold estándar para el diagnóstico de hipertensión arterial, lo cierto es que, en pacientes pediátricos con manejo de hemodiálisis, existe muy poca información.

4.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se ha observado que los pacientes con enfermedad renal crónica terminal en terapia de sustitución con hemodiálisis presentan síntomas de hipertensión arterial causada por el efecto de bata blanca y/o por problemas orgánicos. El no contar con una evaluación de la tensión arterial durante 24 horas puede subestimar el inicio del tratamiento o su modificación; por lo que contar con esa evaluación mejoraría el control de presión arterial en estos pacientes.

5.- JUSTIFICACIÓN

El tener la evaluación de tensión arterial a lo largo de 24h por medio del mapa proporcionará al médico una herramienta que facilitará tomar la decisión de iniciar tratamiento antihipertensivo en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en hemodiálisis.

6.- Hipótesis

Si se utiliza el monitoreo ambulatorio de la presión arterial como apoyo diagnóstico, se tiene una mejor identificación de pacientes hipertensos y se podrá ofrecer una alternativa de tratamiento

7.- OBJETIVOS.

7.1.- Objetivo general.

Evaluar el control de la presión arterial a través del monitoreo ambulatorio de presión arterial (MAPA) en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en hemodiálisis

7.2.- Objetivos secundarios:

Identificar el comportamiento de los valores de presión arterial Interdialítica

Identificar el patrón de hipertensión arterial sistólica

Identificar el patrón de hipertensión arterial diastólica

Identificar el patrón de dipping en los pacientes estudiados

8.- METODOLOGÍA:

Estudio transversal, observacional, analítico. Se realizará la evaluación mediante MAPA del control de tensión arterial de 8 pacientes con Enfermedad Renal Crónica Terminal en terapia de sustitución renal con hemodiálisis atendidos en el Departamento de Nefrología Pediátrica del HIMFG

Población.

Pacientes pediátricos con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica Terminal e hipertensión arterial en manejo sustitutivo de la función renal con hemodiálisis.

Muestra de estudio

Pacientes pediátricos entre 6 y 17 años con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica Terminal e hipertensión arterial en manejo sustitutivo de la función renal con hemodiálisis del Departamento de Nefrología Pediátrica del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

Tamaño de muestra.

Se realizará la evaluación de MAPA en 8 pacientes en programa hemodiálisis del Departamento de Nefrología Pediátrica del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

Criterios de inclusión

1. Pacientes con diagnóstico confirmado de Enfermedad Renal Crónica Terminal en tratamiento de reemplazo renal con hemodiálisis entre 6 y 18 años, ambos sexos.

2. Pacientes que se encuentren en terapia de sustitución renal con hemodiálisis, que acudan al Departamento de Nefrología Pediátrica del Hospital Infantil de México Federico Gómez
3. Pacientes que acepten participar en el estudio a través de la firma de consentimiento y asentimiento informado (pacientes mayores de 8 años)

Criterios de exclusión

1. Pacientes que hayan presentado durante el estudio crisis hipertensivas.
2. Pacientes que hayan requerido de sesión extemporánea de hemodiálisis.
3. Pacientes que hayan presentado mala adherencia terapéutica al tratamiento antihipertensivo previamente establecido
4. Pacientes que se hayan retirado el equipo de medición antes del tiempo establecido

Criterios de eliminación:

- 1.- Aquellos pacientes a los que se haya realizado una cantidad menor de 60 mediciones de tensión arterial mediante el uso del mapa.
- 2.- Aquellos pacientes en los que se haya realizado de manera incorrecta la programación del equipo para la realización del monitoreo de tensión arterial.
- 3.- Aquellos pacientes en los que se haya realizado la medición del mapa con el brazalete incorrecto de acuerdo con edad.
- 4.- Aquellos pacientes en los que cuyos familiares no se hayan capacitado de manera adecuada para el uso y supervisión del equipo.
- 5.- Realizar una mala interpretación en los resultados de las mediciones

Definición de variables.

Variable independiente: Hipertensión arterial sistémica en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en hemodiálisis.

Variable dependiente: Monitoreo ambulatorio de presión arterial.

Tabla de operacionalización de variables.

Variable	Definición Conceptual	Tipo de variable	Unidad de medición	Codificación
Edad al diagnóstico	Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento.	Cuantitativa discontinua	Años	No aplica
Género	Fenotipo masculino o femenino de la persona.	Cualitativa nominal dicotómica	Masculino/femenino	1: masculino 2: femenino
Peso	Masa de una persona	Cuantitativa continua	Kilogramos	No aplica
Talla	Estatura de una persona, medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza	Cuantitativa continua	Centímetros	No aplica
Peso seco	Valor alcanzado cuando ya no se cuenta con exceso o deficiencia de líquido en el cuerpo	Cuantitativa continua	Kilogramos	No aplica
Tensión arterial	Fuerza que ejerce contra la pared arterial la sangre que circula por las arterias	Cuantitativa discreta	Milímetros de mercurio (mmHg)	No aplica
Tensión arterial sistólica	Se refiere a la presión de la sangre en la arteria cuando se contrae el corazón. Es la cifra superior (y más alta) en una medición de la presión arterial.	Cuantitativa discreta	Milímetros de mercurio (mmHg)	No aplica

Tensión arterial diastólica	Se refiere a la presión de la sangre en la arteria cuando el corazón se relaja entre latidos. Es la cifra inferior (y más baja) en una medición de la presión arterial.	Cuantitativa discreta	Milímetros de mercurio (mmHg)	No aplica
Tensión arterial media	El promedio de la presión en las arterias durante un ciclo cardíaco.	Cuantitativa discreta	Milímetros de mercurio (mmHg)	No aplica
Tensión arterial sistólica diurna	Se refiere a la presión de la sangre en la arteria cuando se contrae el corazón. Es la cifra superior (y más alta) en una medición de la presión arterial durante el día	Cuantitativa discreta	Milímetros de mercurio (mmHg)	No aplica
Tensión arterial diastólica diurna	Se refiere a la presión de la sangre en la arteria cuando el corazón se relaja entre latidos. Es la cifra inferior (y más baja) en una medición de la presión arterial durante el día.	Cuantitativa discreta	Milímetros de mercurio (mmHg)	No aplica
Tensión Arterial media diurna	El promedio de la presión en las arterias durante un ciclo cardíaco durante el día	Cuantitativa discreta	Milímetros de mercurio (mmHg)	No aplica
Tensión Arterial sistólica nocturna	Se refiere a la presión de la sangre en la arteria cuando se contrae el corazón. Es la cifra superior (y más alta) en una medición de la presión arterial durante la noche	Cuantitativa discreta	Milímetros de mercurio (mmHg)	No aplica
Tensión Arterial diastólica	Se refiere a la presión de la sangre en la arteria cuando el corazón se relaja entre latidos. Es la	Cuantitativa discreta	Milímetros de mercurio (mmHg)	No aplica

nocturna	cifra inferior (y más baja) en una medición de la presión arterial durante la noche			
Tensión arterial media nocturna	El promedio de la presión en las arterias durante un ciclo cardíaco durante la noche	Cuantitativa discreta	Milímetros de mercurio (mmHg)	No aplica
Dipping sistólico	Disminución de la tensión arterial sistólica durante la noche, entre 10 y 20%.	Cuantitativa discreta	Porcentaje (%)	No aplica
Dipping diastólico	Disminución de la tensión arterial diastólica durante la noche, entre 10 y 20%.	Cuantitativa discreta	Porcentaje (%)	No aplica
Dipping inverso	fenómeno en el que la TA media nocturna es más alta que la TA diurna	Cuantitativa discreta	Milímetros de mercurio (mmHg)	No aplica
Monitoreo Ambulatorio de Presión Arterial	Estudio que mide la presión arterial durante 24 horas, mientras se realizan actividades de la vida cotidiana.	Cuantitativa discreta	Milímetros de mercurio (mmHg)	No aplica
Años en Hemodiálisis	Cantidad de tiempo que ha pasado el paciente en dicho tratamiento	Cuantitativa discontinua	Años	No aplica
Enfermedad renal crónica	Pérdida progresiva, permanente e irreversible de la tasa de filtración glomerular a lo largo de un tiempo variable, a veces incluso de años, expresada por una reducción del aclaramiento de creatinina estimado < 60 ml/min/1,73 m ² o presencia de daño renal por al menos 3 meses	Cualitativa nominal dicotómica	Si No	0: Si 1: No

Descripción de la obtención de la información y metodología requerida

Se estableció el tema a investigar y una vez aceptado, se procedió a la elaboración de protocolo de investigación, una vez concluido se elaboraron las cartas de consentimiento y asentimiento informado; se seleccionaron a los pacientes mayores de 6 años y menores de 17 años con enfermedad renal crónica terminal en terapia de sustitución renal con hemodiálisis que cumplieron con los criterios de inclusión; una vez realizado esto último se procedió a ejecutar el monitoreo ambulatorio de la presión ambulatoria con equipo de medición oscilatorio durante 24 horas, iniciando posterior a sesión de hemodiálisis y concluyendo 24 horas previas a siguiente sesión, es decir, de manera Interdialítica; se registró la información en la hoja de recolección de datos (ver anexo) y se recopilaron en la hoja de cálculo de Excel y así pudieron ser analizados por el programa estadístico SPSS versión 21. Finalmente se compilaron los datos con el objetivo de elaborar el informe final y la tesis de graduación de la especialidad de Nefrología Pediátrica.

9.- RESULTADOS

En el presente estudio se realizó el monitoreo ambulatorio de la presión arterial en 24 horas en sesión Interdialítica a 8 pacientes entre 6 y 17 años con diagnóstico de enfermedad renal crónica y terapia de sustitución con hemodiálisis (ver tabla 1). Encontrando que 62.5% pertenecían al género femenino y 37.5% al género masculino (Gráfico 1); de todos ellos el 50% contaba con 17 años al momento de la realización del estudio.

Entre los pacientes que se estudiaron, la etiología más frecuente de la enfermedad renal crónica fue indeterminada (ver tabla 2); Todos los pacientes se encontraban diagnosticados con hipertensión arterial al momento de iniciar el estudio, 3 de ellos, lo que equivale al 62.5% se encontraban con tratamiento antihipertensivo (Gráfico 2), siendo verapamilo el medicamento más frecuentemente utilizado.

A todos los pacientes se les realizó la medición con mapa de manera oscilométrica, programando el equipo de manera individual de acuerdo a la hora de despertarse y a la hora de dormirse de cada paciente; de tal manera que a todos se les realizó como mínimo

60 registros de presión arterial en 24 horas; estableciendo programación para realizar dicho registro cada 20 minutos durante el día y cada 30 minutos durante las horas de sueño; se les instruyó en no dejar de realizar sus actividades cotidianas ni suspender la ingesta de medicamento.

Se analizaron los resultados del mapa de cada uno de los pacientes con base a los criterios de la guía para uso del mapa en población pediátrica de la AHA 2014, de los cuales identificamos 4 pacientes correspondiente al 50% que no tienen adecuado control de las cifras tensionales, de ellos solo un paciente no toma tratamiento antihipertensivo, el resto toma al menos un fármaco antihipertensivo (Ver tabla 3).

Otra de las características que nos permitió evaluar el mapa es el descenso de la tensión arterial durante la noche, fenómeno conocido como dipping. En todos los pacientes a los que se realizó el estudio se evidenció un patrón de dipping inadecuado o dipping inverso, ya que no hubo descenso entre el 10 y 20% de la TA (Ver tabla 4), incluso en los pacientes en los que se encontraban con control adecuado de la tensión arterial, lo cual de acuerdo con la literatura descrita se traduce en mayor riesgo de presentar complicaciones cardiovasculares en la edad adulta.

10.- DISCUSIÓN

Como se ha descrito en la literatura, la hipertensión arterial es un factor muy importante para el incremento de las comorbilidades en los pacientes diagnosticados con enfermedad renal crónica. Su adecuado control favorece la disminución de la aparición temprana de complicaciones, principalmente de origen cardiovascular. El gold standard para realizar el diagnóstico de hipertensión arterial en pacientes pediátricos es el monitoreo ambulatorio de la presión arterial (MAPA), ya que gracias a su intervención se pueden descartar casos de falsa hipertensión como lo es la hipertensión de bata blanca, sin embargo, en muchas ocasiones y debido a la cantidad de recursos de las instituciones no se puede realizar, lo cual puede traer consigo una estadística en cuanto a incidencia o prevalencia no tan confiable. Mediante su empleo se puede identificar a un paciente que se encuentra con control inadecuado de las tensiones arteriales, lo cual resulta bastante benéfico ya que nos da pauta a conseguir realizar una intervención en cuanto a

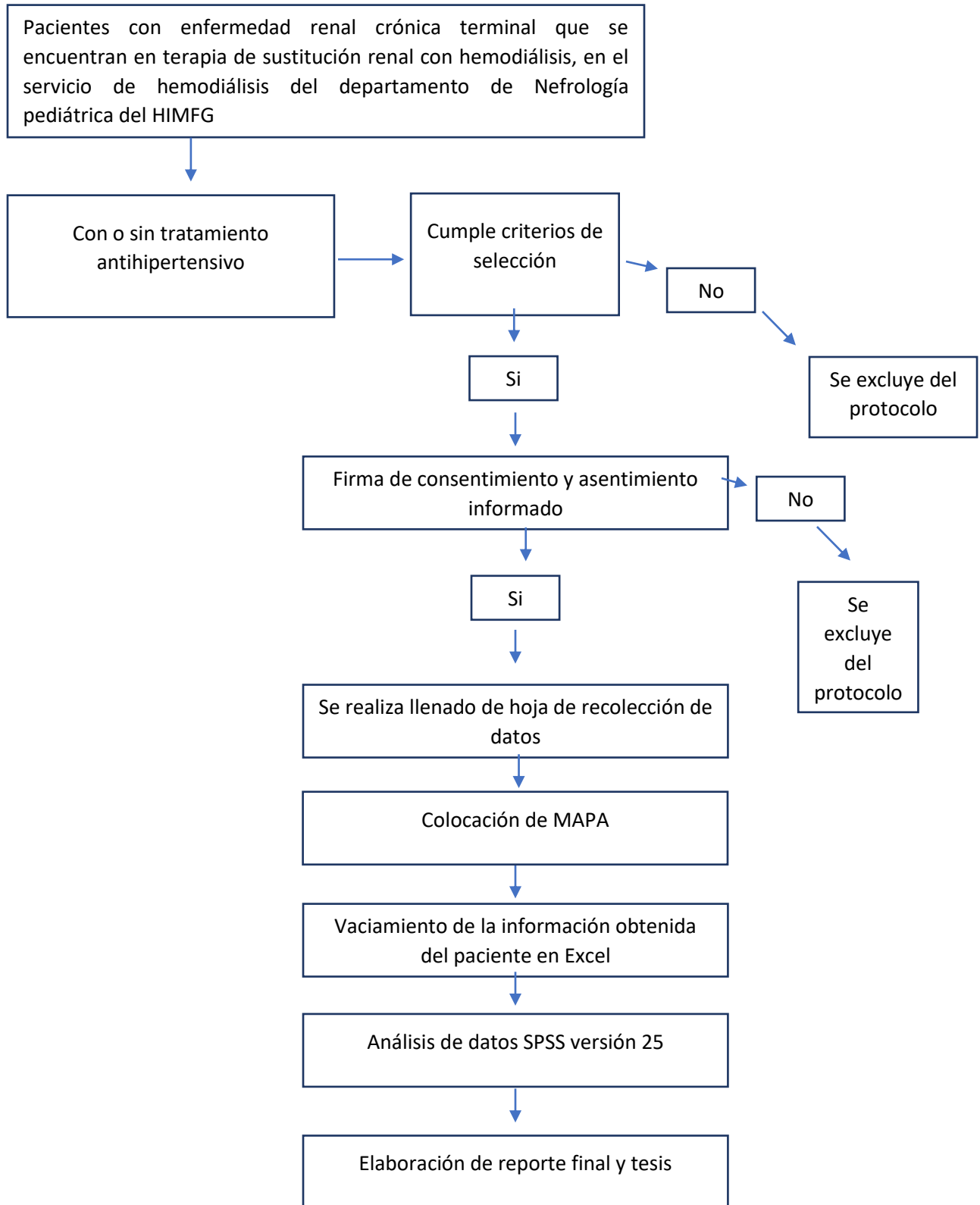
modificación de tratamiento, desde ajuste de dosis o ajuste de horarios para favorecer su mejor control.

De acuerdo al análisis de estudio del uso del MAPA en pacientes pediátricos con Enfermedad Renal Crónica Terminal y con hemodiálisis, se pudo constatar la utilidad ya descrita del MAPA, al poder identificar aquellos pacientes que no tienen un adecuado control de las tensiones arteriales, así como el patrón de dipping que presenta cada uno de ellos, lo cual nos da pauta a poder realizar una intervención en cuanto a la mejora del tratamiento de aquellos pacientes que se encuentran en descontrol, y en aquellos que se encuentran controlados, continuar de manera estrecha la vigilancia de sus casos, por lo cual será importante comenzar a utilizarlo como herramienta de apoyo en el control , lamentablemente una de las limitaciones que se encuentran en este estudio es el número de pacientes, lo cual nos impide generar información significativa respecto al uso del MAPA en este tipo de pacientes.

11.- CONCLUSIÓN

La utilidad del MAPA como apoyo diagnóstico es muy importante pues con su aplicación podremos identificar aquellos pacientes que a pesar de tener un tratamiento farmacológico instaurado se encuentren en descontrol; su utilidad nos llevará a mantener una vigilancia más estrecha en los pacientes con diagnóstico crónico de Enfermedad Renal, vigilar el comportamiento del fenómeno de dipping en este tipo de pacientes, y con ello buscar estrategias terapéuticas para disminuir la presencia de comorbilidades en este tipo de población estudiada.

12.- FLUJOGRAMA



13.- Análisis estadístico

El análisis de datos se llevó a cabo utilizando el programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 29.0.1 Los datos descriptivos se expresaron en porcentajes, medianas, rangos, medias.

14.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 29 agosto 2022 al 09 junio 2023

	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Búsqueda de información	■	■	■								
Realización de protocolo de investigación				■	■	■					
Revisión del protocolo y correcciones						■	■	■			
Recolección de datos								■			
Empleo de MAPA									■	■	
Análisis de resultados										■	
Discusión y conclusiones para elaboración de tesis de la especialidad de Pediatría.											■

15.- ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

Se protegió la identidad del paciente durante la realización del estudio.

Los resultados obtenidos se utilizarán exclusivamente para fines académicos y de investigación.

16.- RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS

La realización de este protocolo de investigación puede generar nuevo conocimiento sobre el ajuste de tratamiento antihipertensivo de acuerdo con los resultados arrojados con medición de peso seco y realización de monitoreo ambulatorio de la presión arterial, este estudio puede llevar a un seguimiento preciso sobre la salud renal, que puede disminuir la morbilidad de los pacientes con hipertensión arterial sistémica y Enfermedad Renal Crónica Terminal en terapia sustitutiva con hemodiálisis. Además,

puede establecer las bases para un protocolo de ajuste de tratamiento oportuno para disminuir el riesgo cardiovascular como complicación de hipertensión arterial. Se espera obtener la tesis de graduación de la especialidad de nefrología pediátrica.

17.- RECURSOS DISPONIBLES

Recursos humanos: Médico adscrito al servicio de Nefrología pediátrica del Hospital Infantil de México Federico Gómez, médico adscrito al servicio de urgencias pediátricas del Hospital Infantil de México, Federico Gómez, Médico residente de cuarto año de Nefrología pediátrica. Pacientes del servicio de hemodiálisis del servicio de Nefrología Pediátrica del Hospital Infantil de México

Recursos materiales: Equipo para monitoreo ambulatorio de presión arterial.

Recursos financieros: Propios de la institución.

18.- RECURSOS NECESARIOS.

No se requieren recursos adicionales.

19.- REFERENCIAS

- 1.- Harambat, J., Madden, I., & Hogan, J. Épidémiologie de la maladie rénale chronique chez l'enfant [Epidemiology of pediatric chronic kidney disease]. *Néphrologie & thérapeutique*, 2021, 17(6), 476–484.
- 2.- National Kidney Foundation K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis* 2002, 39:S1-266.
- 3.- Kidney Disease Improving Global Outcomes KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease, 2013.
- 4.- Fuhrman DY, Schneider MF, Dell KM, Blydt-Hansen TD, Mak R, Saland JM, Furth SL, Warady BA, Moxey-Mims MM, Schwartz GJ Albuminuria, proteinuria, and renal disease progression in children with CKD. *Clinical Journal American Society Nephrology* 2017, 12: 912–920
- 5.- Harada, R., Hamasaki, Y., Okuda, Y., Hamada, R., & Ishikura, K. Epidemiology of pediatric chronic kidney disease/kidney failure: learning from registries and cohort studies. *Pediatricnephrology* 2022, 37(6), 1215–1229.
- 6.- Tamayo-y Orozco JA, Lastiri-Quirós HS. La enfermedad renal crónica en México. Hacia una política nacional para enfrentarla. México: Academia Nacional de Medicina de México; 2016.
- 7.- Wühl E, Trivelli A, Picca S, Litwin M, Peco-Antic A, et al Strict bloodpressure control and progression of renal failure in children. *New England Journal of Medicine*, 2009, 361:1639–1650.
- 8.- Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2017;140(3)
- 9.- Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Blood Pressure Work Group. KDIGO 2021 Clinical Practice Guideline for the Management of Blood Pressure in Chronic Kidney Disease. *Kidney Int.* 2021;99(3S):S1–S87.

- 10.- Virani SS, Alonso A, Aparicio HJ, et al; American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart Disease and Stroke Statistics-2021 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2021 Feb 23;143(8)
- 11.- Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Circulation*. 2005;111(5):697–716
- 12.- Ku E, McCulloch CE, Warady BA, et al. Twenty-four-hour ambulatory blood pressure versus clinic blood pressure measurements and risk of adverse outcomes in children with CKD. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2018;13:422–428
- 13.- Flynn, J. T., Urbina, E. M., Brady, T. M., Baker-Smith, C., et al . Ambulatory Blood Pressure Monitoring in Children and Adolescents: 2022 Update: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Hypertension (Dallas, Tex. : 1979)* 2022, , 79(7), e114–e124.
- 14.- Wühl E, Witte K, Soergel M, Mehls O, Schaefer F; German Working Group on Pediatric Hypertension. Distribution of 24-h ambulatory blood pressure in children: normalized reference values and role of body dimensions. *J Hypertens*. 2002; 20:1995–2007
- 15.- Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, Blowey D, Carroll AE, et al; Subcommittee on Screening and Management of High Blood Pressure in Children. Clinical practice guideline for screening and management of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2017;140: e20171904

16.- Agarwal R, Nissenson AR, Battle D, Coyne DW, Trout JR, Warnock DG: Prevalence, treatment, and control of hypertension in chronic hemodialysis patients in the United States. *Am J Med* 2003, 115: 291–297

17.- Agarwal, R., Flynn, J., Pogue, V., Rahman, M., Reisin, E., & Weir, M. R. Assessment, and management of hypertension in patients on dialysis. *Journal of the American Society of Nephrology: JASN*, 2014 25(8), 1630–1646.

18.- Agarwal R. Epidemiology of interdialytic ambulatory hypertension and the role of volume excess. *Am J Nephrol*. 2011; 34:381–90.

19.- Sarafidis PA, Mallamaci F, Loutradis C, Ekart R, Torino C, Karpetas A, et al., Prevalence and control of hypertension by 48-h ambulatory blood pressure monitoring in hemodialysis patients: a study by the European Cardiovascular and Renal Medicine (EURECA-m) working group of the ERA-EDTA. *Nephrol Dial Transplant*. 2018; 33:1–7.

20.- Furaz Czerpak, K., Gruss Vergara, E., Barril Cuadrado, G., Pérez Fernández, et al. Usefulness of ABPM and bioimpedance for the treatment and control of hypertension in patients on chronic haemodialysis. *Nefrología*, 2021 41(1), 17–26.

20.- LIMITACIONES DEL ESTUDIO

En el presente estudio se cuenta con una cantidad reducida de pacientes, por lo cual los resultados arrojados no podrían considerarse significativos.

Solo se cuenta con una medición de mapa, siendo lo ideal contar con una segunda determinación de la tensión arterial para poder evaluar mayores conductas terapéuticas.

No se cuenta con estudio de bioimpedancia para determinar peso seco, lo cual daría una mejor interpretación de los valores de la presión arterial.

Una de las acciones más importantes en cuanto a prevención de complicaciones se refiere, es realizar el diagnóstico oportuno de la patología, sin embargo, en muchos de los pacientes a los que se evaluó el mapa, no se realizó el estudio al momento del diagnóstico de hipertensión arterial.

Dentro del estudio se encuentran pacientes cercanos a la mayoría de edad en los cuales no se podrá dar seguimiento al modificar el tratamiento antihipertensivo.

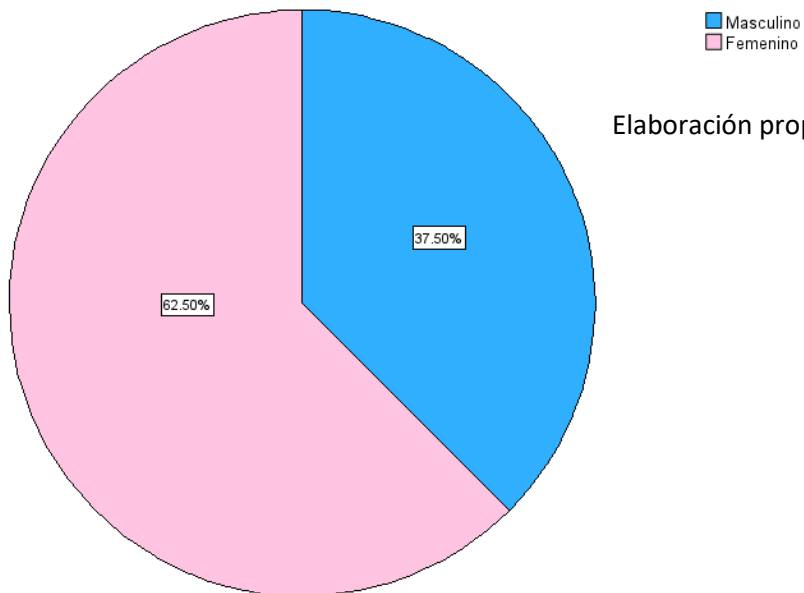
21.- ANEXOS

Tabla 1.- Edad y género de los pacientes

Paciente	Género	Edad en Años	Meses en hemodiálisis
1	Masculino	16	5
2	Masculino	9	2
3	Masculino	17	6
4	Femenino	17	60
5	Femenino	17	36
6	Femenino	16	84
7	Femenino	8	3
8	Femenino	17	72

Elaboración propia

Gráfico 1.- Prevalencia de género



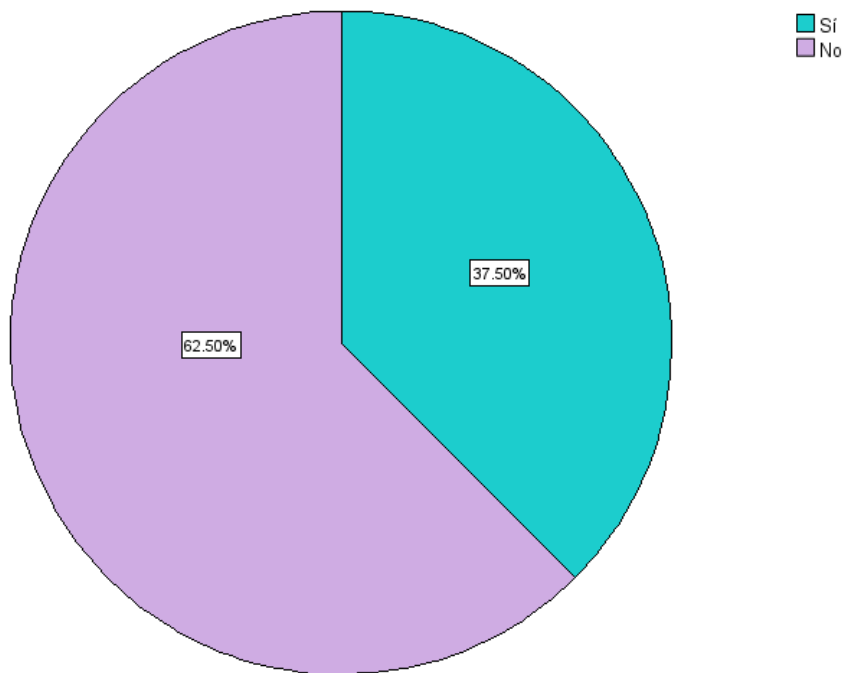
Elaboración propia

Tabla 2.- Etiología de Enfermedad Renal Crónica de los Pacientes

Etiología ERC	Frecuencia
Indeterminada	37.5%
Glomerulopatías	25%
Vasculitis	25%
Uropatía	12.5

Elaboración propia

Gráfico 2.- Prevalencia de Tratamiento Antihipertensivo



Elaboración propia

Tabla 3.- Control de Tensiones Arteriales y Tratamiento Antihipertensivo

Paciente	Control de TA	Tratamiento Antihipertensivo
1	Sí	No
2	Sí	No
3	Sí	No
4	No	Sí
5	Sí	No
6	No	No
7	No	Sí
8	No	Sí

Elaboración propia

Tabla 4.- Dipping Sistólico y Diastólico en Pacientes Estudiados

Paciente	Dipping sistólico %	Dipping Diastólico %
1	4.3	11.6
2	0.1	0.3
3	3.9	11.5
4	-3.3	-0.5
5	7	17.4
6	0.7	0.4
7	1.1	-0.4
8	-3.2	-2.7

Elaboración propia

Hoja de Recolección de datos

**UTILIDAD DEL MAPA PARA EL TRATAMIENTO Y CONTROL DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA TERMINAL EN
HEMODIÁLISIS**

Ficha de Identificación

Iniciales: _____ Peso seco: Kg Talla: cm
Registro: _____ Etiología de ERC: _____
Edad: años Tiempo de tratamiento con hemodiálisis: meses
Género: Masculino () Femenino ()
Tratamiento Antihipertensivo: Sí () No ()
Amlodipino () Verapamilo () Losartán () Enalapril () Prazosina ()

Hemodiálisis previo al MAPA

Peso previo a HD: Kg TAS: mmHg
TAM: mmHg
Peso posterior a HD: Kg TAD: mmHg

Medición del MAPA

TAS 24H: mmHg TAS Diurna: mmHg TAS Nocturna: mmHg
TAD 24H: mmHg TAD Diurna: mmHg TAD Nocturna: mmHg
TAM24H: mmHg TAM Diurna: mmHg TAM Nocturna: mmHg
Dipping Sistólico: % Dipping diastólico: %