



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA
DESCONCENTRADA EN MICHOACÁN
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 1**



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS Y BIOLÓGICAS
“DR. IGNACIO CHÁVEZ”**

**INDICE DE MORTALIDAD Y PREVALENCIA DE HIPERKALEMIA GRAVE EN
PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA ESTADIO V SIN
TRATAMIENTO SUSTITUTIVO**

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE:

ESPECIALISTA EN URGENCIAS MÉDICAS

PRESENTA

Dr. Rene Valdovinos Verboonen

ASESOR

Dra. Brenda Paullette Morales Hernández

CO - ASESOR DE TESIS

Dr. Guillermo Hiram Vega Salas

Número de registro ante el Comité de Ética e investigación: 2024-1603-014

Morelia, Michoacán. México. Febrero 2025



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA
DESCONCENTRADA EN MICHOACÁN
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 1**

Dr. Edgar Josué Palomares Vallejo

Coordinador de Planeación y Enlace Institucional.

Dra. Wendy Lea Chacón Pizano.

Coordinadora Auxiliar Médico
de Educación en Salud.

Dr. Gerardo Muñoz Cortés.

Coordinador Auxiliar Médico
de Educación en Salud.

Dra. María Itzel Olmedo Calderón

Director del Hospital General Regional No. 1

Dr. José Francisco Méndez Delgado

Coordinador clínico de Educación e Investigación en Salud.

Dr. Martín Domínguez Cisneros

Profesor Titular de la Residencia de Urgencias Médico Quirúrgicas.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS Y BIOLÓGICAS
“DR. IGNACIO CHÁVEZ”
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Dr. Víctor Hugo Mercado Gómez

Director de Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas “Dr. Ignacio Chávez”

Dra. Martha Eva Viveros Sandoval

Jefa del Departamento de Posgrado Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas “Dr.
Ignacio Chávez”

Dr. Cleto Álvarez Aguilar

Coordinador del Programa de Especialidad en Medicina Familiar



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

AGRADECIMIENTOS.

Al **Instituto Mexicano del Seguro Social**, el cual me dio las herramientas e infraestructura para poder valorar a los pacientes y a su vez poder realizar la investigación.

A la **Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo** debido a que pude culminar con mis estudios de licenciatura y posteriormente ser el aval para realizar un posgrado.

A la **Dra. Brenda Paullette Morales Hernández** por ser mi asesora de este protocolo de estudio y dirigirme con la mejor disposición para lograr todo este proceso en tiempo y forma.

Al **Dr. Guillermo Hiram Vega Salas**, por ser mi maestro en el transcurso de la especialidad y poder guiarme para llevar a cabo el protocolo de estudio.

A la **Dra. María Magdalena Valencia Gutiérrez** por brindarme su apoyo en el presente estudio, coordinándome y asesorándome de manera oportuna.

Al **Dr. Martín Domínguez Cisneros**, Profesor titular de la especialidad de urgencias médicas quien fue un apoyo imprescindible durante estos 3 años de arduo estudio y maestro brindándome las facilidades y el conocimiento necesario para poder lograr un desempeño formidable en el transcurso de la especialidad.

DEDICATORIA:

A mi madre Miriam Verboonen Otero quien nunca dejo de creer en mí y me impulso a seguir adelante cada día; si no fuera por ti nunca hubiera llegado a donde estoy en este momento. Gracias por todo lo que has hecho por mí y este logro te lo dedico especialmente a ti.

A mi padre René Valdovinos Sánchez quien siempre estuvo al pendiente de mi a su manera; en parte comprendo que siempre has querido lo mejor para mi desarrollo y me has dado lo que pudiste. Con esto culmina una parte de mi vida y quiero decirte que has cumplido con formar a un hombre derecho y sobre todo un doctor.

A mi Hermana Miriam Valdovinos Verboonen quien siempre busco darme lo mejor aplaudiendo mis logros y e impulsándome en mis fallos. Gracias por cada regaño y por cada abrazo sincero.

A mí Tío Javier Verboonen Otero quien siempre me vio por mi como su hijo, estando al tanto de mí en cada parte de mi vida elogiando mis virtudes y direccionándome por el camino correcto.

A mi amada esposa Yire Zavala Mendoza quien, a pesar de las circunstancias, nunca dudó de mí, dándome un amor incondicional en todo momento siendo un ejemplo de persona honesta, trabajadora y sobre todo excelente mujer que hasta el día de hoy sigo admirando; La residencia fue un camino muy difícil, pero estoy seguro que sin ella no lo hubiera logrado.

A mis hermanos de guardia Ricardo y Pepe que a pesar de nuestras diferencias y formas de ser siempre vimos por el bien de los pacientes, agradezco todas las veces que me dieron su mano sin esperar nada a cambio y saben que tienen una amistad incondicional.

Al final y no menos importante le dedico este logro a las personas que siempre esperaron lo mejor de mí; hasta el día de hoy recuerdo su voz, calidez y apoyo que siempre me brindaron. A veces siento que me tarde demasiado y que pude haber hecho más, pero por algo se hacen las cosas y no me queda más que recordarles con cariño y decirles donde se

encuentren que no hubiera podido lograrlo sin ustedes: José Manuel Verboonen Otero y María Guadalupe Coro Serrano.

Este día termina un largo camino y agradezco a todas las personas que conocí en el camino y no dudaron en darme su mano, sé que nos volveremos a encontrar porque la vida da muchas vueltas y no dude que tienen un colega y un amigo.

¡Gracias Totales!...

ÍNDICE:

I.- RESUMEN.....	1
II.- ABSTRACT.....	2
III.- ABREVIATURAS.....	3
IV.- GLOSARIO.....	4
V.- RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS	6
VI.- INTRODUCCION	7
VII.- MARCO TEORICO	8
• Definición.....	8
• Epidemiología	8
• Complicaciones asociadas.....	9
• Clasificación.....	12
• Tratamiento	15
• Terapia de sustitución renal.....	17
VIII.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
IX.- JUSTIFICACIÓN	21
X.- HIPOTESIS	23
XI.- OBJETIVOS.....	23

XII.- MATERIAL Y METODOS	25
• Diseño del estudio	25
• Población de estudio	25
• Tamaño de muestra.....	25
• Criterios de selección.....	27
• Cuadro de operalización de variables	28
• Descripción Operativa del estudio.....	34
• Análisis estadístico	35
• Aspectos éticos.....	36
XIII.- RESULTADOS.....	37
XIV.- DISCUSIONES.....	42
XV.- CONCLUSIONES.....	46
XVI.- RECOMENDACIONES	47
XVII.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	58
XVIII.- ANEXOS	54
• Hoja de registro ante el comité de investigación.....	54
• Cronograma de Actividades	55
• Carta de no inconveniente.....	56
• Consentimiento informado.....	57
• Instrumento de recolección de datos.....	59

I.- RESUMEN

“INDICE DE MORTALIDAD Y PREVALENCIA DE HIPERKALEMIA GRAVE EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA ESTADIO V SIN TRATAMIENTO SUSTITUTIVO”

Introducción: Según KDIGO hiperkalemia grave se define como niveles séricos de potasio >6.5 mEq/l, condición importante por las complicaciones cardiovasculares que genera, de ahí la importancia del diagnóstico y manejo oportuno para disminuir la morbimortalidad.

Objetivo: Determinar el índice de mortalidad y la prevalencia de hiperkalemia grave en pacientes con enfermedad renal crónica estadio V sin tratamiento sustitutivo. **Material y**

Métodos: Estudio transversal descriptivo, realizado de marzo 2022 a marzo 2023. El cálculo del tamaño muestral se llevó a cabo con fórmula para población finita. Se revisaron expedientes electrónicos de pacientes mayores de 18 años, ambos sexos, con ERC estadio V sin tratamiento sustitutivo atendidos en urgencias primer contacto del Hospital General Regional No.1, Charo, Michoacán. Se excluyeron aquellos con expedientes incompletos. Se recabaron variables sociodemográficas y clínicas. Se utilizaron pruebas de estadística descriptiva e inferencial para determinar asociación entre variables categóricas con valor significativo $p < 0.05$ y programa estadístico SPSS v.23 para analizar. **Resultados:** Se reportó una prevalencia de hiperkalemia grave del 42%, seguido de hiperkalemia moderada del 36%, presentándose en su mayoría en hombres con una frecuencia del 81.8%, con una media de edad de 66 años. Se encontró una relación estadísticamente significativa entre los grados de hiperkalemia y los cambios electrocardiográficos con valor de $p = 0.003^*$ con índice de mortalidad del 13.3% donde la hiperkalemia grave genera un incremento de este del OR 6.20 (IC 95% 2.87, 13.39) **Conclusiones:** Los pacientes con ERC V sin tratamiento de sustitución renal desarrollan con más frecuencia hiperkalemia grave esto relacionado con las comorbilidades como la hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo II e insuficiencia cardíaca encontrándose una relación significativa entre los cambios electrocardiográficos y los grados de hiperkalemia los cuales repercuten en la mortalidad.

Palabras Clave: Hiperkalemia; Enfermedad Renal Crónica; Tratamiento de sustitución renal; Mortalidad.

II.- ABSTRACT

“MORTALITY RATE AND PREVALENCE OF SEVERE HYPERKALEMIA IN PATIENTS WITH STAGE V CHRONIC KIDNEY DISEASE WITHOUT REPLACEMENT TREATMENT”

Introduction: According to KDIGO, severe hyperkalemia is defined as serum potassium levels >6.5 mEq/l, an important condition due to the cardiovascular complications it generates, hence the importance of timely diagnosis and management to reduce morbidity and mortality. **Objective:** To determine the mortality rate and prevalence of severe hyperkalemia in patients with stage V chronic kidney disease without replacement treatment.

Material and Methods: Descriptive cross-sectional study, carried out from March 2022 to March 2023. The sample size calculation will be carried out using a formula for a finite population. Electronic records of patients over 18 years of age, both sexes, with stage V CKD without replacement treatment treated in the first contact emergency room of the Regional General Hospital No. 1, Charo, Michoacán, will be reviewed. Those with incomplete records will be excluded. Sociodemographic and clinical variables will be collected. Descriptive statistics and Chi2 will be used to determine association between categorical variables with a significant value $p < 0.05$ and SPSS v.23 statistical program to analyze. **Results:** A prevalence of severe hyperkalemia of 42% was reported, followed by moderate hyperkalemia of 36%, occurring mostly in men with a frequency of 81.8%, with a mean age of 66 years. A statistically significant relationship was found between the degrees of hyperkalemia and electrocardiographic changes with a value of $p = 0.003^*$ with a mortality rate of 13.3% where severe hyperkalemia generates an increase in OR 6.20 (95% CI 2.87, 13.39) **Conclusions:** Patients with stage V chronic kidney disease without renal replacement therapy more develop frequently severe hyperkalemia related to comorbidities such as arterial hypertension, diabetes mellitus and heart failure, finding a significant relationship between electrocardiographic changes and degrees of hyperkalemia, which have an impact on mortality.

Keywords: Hyperkalemia; Chronic kidney disease; renal replacement therapy; Mortality.

III.- ABREVIATURAS:

ARA II: Antagonistas de receptores de angiotensina.

DM: Diabetes Mellitus.

ERC: Enfermedad Renal Crónica.

ESA: Agentes estimulantes de la eritropoyetina.

HTA: Hipertensión Arterial Sistémica.

ICC: Insuficiencia Cardíaca Crónica.

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social.

IECA: Inhibidor de enzima convertidora de angiotensina.

K: Potasio.

KDIGO: Enfermedad Renal: Mejorando los resultados Globales.

mEq: Miliequivalentes.

MMOL/L: Milimoles sobre litro.

NYHA: Asociación del Corazón de New York.

TFG: Tasa de filtrado Glomerular.

TRS: Tratamiento de Sustitución Renal.

IV.- GLOSARIO:

- **Acidosis Metabólica:** Afección en la que existe una mayor cantidad de ácido en los líquidos corporales; lo anterior puede tener dos causas, ya sea porque el cuerpo produce demasiado ácido o bien, los riñones no lo están eliminando correctamente
- **Angiotensina:** Compuesto que se une a un receptor celular sin que este lo active, impidiendo el acoplamiento o activación de ese receptor por otros compuestos.
- **Anemia:** La anemia es una afección que se desarrolla cuando la sangre produce una cantidad inferior a la normal de glóbulos rojos sanos.
- **Diabetes Mellitus:** Trastorno del metabolismo de los carbohidratos caracterizado por la alteración de la capacidad del cuerpo para producir o responder a la insulina y, por lo tanto, mantener niveles adecuados de glucosa sérica.
- **Diuréticos:** Sustancia cuyo efecto aumenta la secreción y excreción de orina, facilitando la eliminación de líquidos del organismo.
- **Enfermedad Renal Crónica:** Afección caracterizado por una pérdida gradual de la función renal por un periodo mayor a 3 meses.
- **Hiperkalemia:** Niveles séricos de potasio mayor a 5.0 mmol/L.
- **Hipertensión Arterial Sistémica:** La hipertensión arterial sistémica o presión alta se presenta cuando los vasos sanguíneos mantienen una presión mayor a 140/90 mm Hg.
- **Insuficiencia Cardíaca Crónica:** Se define como el comienzo rápido de síntomas y signos secundario a una función cardíaca anormal caracterizado por disnea en reposo, cardiomegalia.
- **Pseudohiperkalemia:** se define cuando existe una concentración de potasio en suero falsamente elevada, que puede ser secundaria a un trauma mecánico, el uso prolongado de torniquetes.
- **Rabdomiólisis:** La rabdomiólisis es la descomposición de los músculos dañados que causa la liberación del contenido de las células musculares en la sangre.

- **Terapia de sustitución renal:** La terapia de sustitución renal es el reemplazo de la función del riñón en pacientes con insuficiencia renal, y se usa en ocasiones para algunas formas de intoxicación.

V.- RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS:

FIGURAS:

- **FIGURA 1.-** Grado de hiperkalemia en los pacientes con enfermedad renal crónica estadio v sin tratamiento de sustitución renal atendidos en el HGR no. 1 Charo38

TABLAS:

- **TABLA I.-** Características sociodemográficas de clínicas de los pacientes con... enfermedad renal crónica estadio v sin tratamiento de sustitución renal..... 37
- **TABLA II.-** Grado de hiperkalemia en base a comorbilidades de los pacientes enfermedad renal crónica estadio v sin tratamiento sustitutivo 39
- **TABLA III.-** Grado de hiperkalemia en base a fármacos que ingieren los pacientes con enfermedad renal crónica estadio v sin tratamiento sustitutivo y su relación con los cambios electrocardiográficos 40
- **TABLA IV.-** Motivo de egreso de los pacientes con enfermedad renal crónica . estadio v sin tratamiento sustitutivo finados con hiperkalemia. grave 41
- **TABLA V.-** Motivo de egreso de los pacientes con enfermedad renal crónica... estadio v sin tratamiento sustitutivo en base al grado de hiperkalemia 41

VI.- INTRODUCCIÓN.

La enfermedad renal crónica terminal se encuentra dentro de las principales enfermedades que tienden a aumentar de manera significativa la Morbilidad y la mortalidad de la población mexicana, debido a las múltiples complicaciones con las que se asocia las cuales culminan en la incapacidad total para poder desarrollar las actividades cotidianas y a su vez afectando de manera directa las actividades laborales y económicas en su totalidad ya que los altos costos de las terapias de sustitución renal culminan en la sobresaturación de los servicios públicos recalando la falta de espacios físicos ante el aumento de esta entidad. El desequilibrio electrolítico forma parte de las principales consultas en el servicio de urgencias debido a un mal control y terapéutica llevada a cabo por los pacientes los cuales culminan en un incremento circunstancial del electrolito Potasio quien tiende a repercutir en los diferentes órganos y sistemas siendo el de mayor importancia el cardiovascular por lo que la realización del electrocardiograma forma parte del abordaje inicial basándose en la evidencia actual donde se describen las diferentes cambios electrocardiográficos entre los cuales pueden figurar diferentes tipos de arritmias en sus estadios más avanzados.

En México no se encuentran con estadísticas específicas para determinar la prevalencia e incidencia de las complicaciones derivadas de la hiperkalemia severa las cuales forma parte de las principales causas de consulta en los servicios de salud catalogándose como urgencia calificada. El diagnóstico se realiza a base de interrogatorio clínico dirigido y posteriormente la toma de estudios bioquímicos realizado por laboratorio clínico especializado en el procesamiento de muestras clasificándose el nivel de gravedad de acuerdo a las guías de práctica clínica más actuales siendo de las más relevantes las KDIGO los cuales cuentan con una amplia experiencia en la detección y manejo de las múltiples complicaciones derivadas de la enfermedad renal crónica terminal.

El Objetivo del tratamiento de la hiperkalemia con datos de severidad consiste en la eliminación y redistribución de electrolito a través de una amplia gama de medicamentos que se encuentran disponibles en su mayoría en una sala de urgencias siendo imprescindible el ingreso a sala especializada de reanimación para un adecuado abordaje y terapéutica con un equipo multidisciplinario quien cuenta con una amplia experiencia de la enfermedad.

VII.- MARCO TEÓRICO

Definición

La enfermedad renal crónica (ERC) es definida como “*un conjunto de anomalías en la estructura y función del riñón, presente durante un mínimo de tres meses, con implicaciones para la salud*”.¹ La definición y la clasificación de la ERC propuesta por la directriz KDIGO 2012, han sido ampliamente aceptadas e implementadas en todo el mundo. Típicamente consiste en una reducción de la función renal caracterizada por una tasa de filtración glomerular estimada (TFG) de menos de 60 ml/min por 1.73m², o la presencia de marcadores renales específicos como la albuminuria, hematuria o anomalías detectadas a través de pruebas de laboratorio o imágenes y que están presentes con una duración de tres meses.²

Epidemiología

La ERC se clasifica en función de la causa, la categoría de TFG (G1-G5) y la categoría de albuminuria, siendo la categoría G5 la que requiere de tratamiento renal sustitutivo (TRS), ya sea a base de diálisis peritoneal o hemodiálisis según lo ofertado en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Estos tres componentes del sistema de clasificación forman el pilar de evaluación de las personas con ERC los cuales ayudan a permitir la determinación de la gravedad y el riesgo.³

En el 2021 una declaración conjunta de la Sociedad Americana de Nefrología, la Asociación Europea de Nefrología y la Sociedad Internacional de Nefrología, reportaron que más de 850 millones de personas padecían de algún tipo de enfermedad renal, siendo el doble del número de personas que viven con diabetes (422 millones) y 20 veces más que la prevalencia del cáncer en todo el mundo.^{1,4} En México no se cuentan con estudios específicos sobre la prevalencia de las complicaciones derivadas de la enfermedad renal, siendo la hiperkalemia con datos de severidad la más frecuente e importante debido a su alto índice de mortalidad reportada en las salas de urgencias.

En un estudio de revisión publicado en el 2017 por la Asociación de Medicina Interna Mexicana, se reporta que en la población general la prevalencia de hiperkalemia es del 2 –

3% con tendencia al incremento en pacientes con antecedentes crónicos degenerativos siendo los principales la enfermedad renal crónica conformando el 40% al 50% de todas las causas en general, especialmente en individuos que padecen diabetes mellitus. Se reporta una incidencia que varía del 2% al 42% cuando disminuye de manera progresiva la tasa de filtrado glomerular. Los pacientes con ERC terminal en tratamiento sustitutivo la prevalencia varía entre el 4% al 6.3%. Presentándose un incremento de la mortalidad en aquellos pacientes sin tratamiento sustitutivo que varía entre el 20% al 30% según distintas fuentes.⁵

La ERC es más común en personas con más de 65 años, pero la probabilidad de progresión de la ERC es mayor en personas jóvenes (≤ 65 años) con enfermedad renal crónica estadio III, siendo los varones los que tienen alto riesgo de progreso a grados más severos. Las enfermedades subyacentes más comunes asociadas con la ERC son la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, particularmente en los países de ingresos altos y medios.⁶

Complicaciones asociadas

La enfermedad renal crónica se asocia con múltiples resultados clínicos adversos, en los que se incluyen los cardiovasculares y renales que ameritan terapia de reemplazo y otros varios como la mortalidad y mala calidad de vida para los supervivientes en general.^{7,8}

- **Hipertensión arterial:**

La hipertensión arterial es una de las complicaciones más dañinas de la ERC y se cree que contribuye a la aceleración de la disminución progresiva de la tasa de filtrado glomerular, enfermedades cardiovasculares y mortalidad relacionada.⁹

- **Complicaciones cardiovasculares:**

Representa la principal causa de mortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica, tomando en cuenta que la prevalencia y la carga de esta complicación aumenta con la disminución de la función renal.¹⁰ El riesgo de eventos cardiovasculares ateroscleróticos convencionales aumentan con la ERC, siendo atribuible en su mayoría a patologías no

ateroscleróticas, como la hipertrofia ventricular izquierda con disfunción, la enfermedad valvular y la calcificación arterial.¹¹

- **Anemia:**

Las complicaciones de la anemia secundaria a la enfermedad renal crónica han sido bien descritas y tratadas con hierro y agentes estimulantes de la eritropoyesis (ESA). El impacto de este tipo de medicamentos en la supervivencia sigue sin estar claro y puede aumentar los riesgos cardiovasculares y el desarrollo de cáncer de acuerdo con los últimos estudios.^{12,13}

- **Trastorno mineral – óseo relacionado con la enfermedad renal:**

Los altos niveles de fosfato en sangre, la deficiencia de vitamina D y el hiperparatiroidismo secundario pueden ser monitoreados y tratados; actualmente los verdaderos beneficios de las intervenciones para corregir estas anomalías no están probados.

- **Retención de sal y agua:**

En las etapas IV a V de la ERC, y posiblemente en la etapa III de la ERC, hay pérdida de los buffers moleculares tanto contra el exceso de sodio como contra el agotamiento del mismo. En la práctica clínica, el exceso de sodio con retención de líquidos es, con mucho, el más común, aunque no se ha determinado la prevalencia exacta.^{13,14}

- **Acidosis metabólica y trastornos electrolíticos:**

La acidosis metabólica es común en la enfermedad renal crónica, la cual se produce cuando la ingesta y generación de ácido exceden la excreción de ácido renal. En las primeras etapas, puede manifestarse como "exceso de ácido con bicarbonato normal", dando como resultado un estado de equilibrio ácido positivo sin bicarbonato plasmático bajo debido a la mejora y la adaptación renal que a su vez aceleran la progresión de la ERC.¹⁵

- **Desequilibrio electrolítico: hiperkalemia**

El potasio es el ion inorgánico más abundante dentro de las células; el 98% de este catión (K⁺) se encuentra en el compartimento intracelular (alrededor de 150 mEq/L) y el 2% se encuentra en el compartimento extracelular (aproximadamente 3-5 mEq/L). El potasio

cuenta con una función clave en el mantenimiento de la homeostasis corporal, y está involucrado en muchas funciones fisiológicas en las que se mencionan la regulación de los electrolitos y el equilibrio ácido-base, así como el funcionamiento de múltiples bombas moleculares como la Na⁺/K⁺-ATPasa que ayudan a mantener este equilibrio. La hiperkalemia, es definida como una concentración de potasio sérico >5,1 mEq/L, puede deberse a un deterioro de la excreción de potasio en la orina debido a la insuficiencia renal.^{16, 17}

Las concentraciones de potasio varían dependiendo del tipo de análisis en suero, y las concentraciones séricas suelen ser más altas que las concentraciones plasmáticas. La pseudohiperkalemia es definida como una concentración de potasio sérica falsamente elevada, que puede ocurrir debido a un trauma mecánico, el uso prolongado de un torniquete (>1 minuto) o el apretón del puño durante el proceso de extracción de sangre.¹⁸

HIPERKALEMIA

La prevalencia de hiperkalemia en la población general se caracteriza por la concentración de potasio ≥ 5 mmol/l; se ha asociado en un 1.5% hasta 5.6% de los pacientes que iniciaron con el consumo de medicamentos asociados a los inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina o bloqueadores de los receptores de angiotensina.^{9, 19}

Entre los pacientes con comorbilidades asociadas como la insuficiencia cardíaca, clase III y IV de la Asociación del Corazón de Nueva York, con fracción de eyección ventricular izquierda <35%, que comenzaron a tomar espironolactona, la prevalencia puntual de hiperkalemia fue del 19% en comparación con el 5.6% en los pacientes asignados a placebo teniendo una diferencia importante en el desarrollo de esta.^{19, 20}

Los principales factores de riesgo para el desarrollo de hiperkalemia son el empeoramiento de la función renal, expresada por una tasa de filtración glomerular estimada más baja, una concentración basal más alta de potasio o la presencia de comorbilidades, incluyendo diabetes mellitus, insuficiencia cardíaca y enfermedad arterial coronaria. Un factor de

riesgo adicional importante de relevancia en el entorno es la rabdomiólisis subyacente, en el trauma importante de los tejidos blandos. ²¹

La hiperkalemia secundaria al aumento de la ingesta dietética por sí sola es rara si la función renal esta conservada. Los sustitutos de la sal, que a menudo contienen una mezcla de cloruro de sodio y potasio, pueden contribuir a la hiperkalemia. Otras causas incluyen la alimentación enteral, la nutrición parenteral, los líquidos intravenosos y las transfusiones de sangre.^{21, 22}

La clínica de la hiperkalemia abarca una amplia variedad de signos y síntomas los cuales van a variar dependiendo del grado en el que se encuentra; sin embargo, en cierto porcentaje de pacientes no repercute de manera inmediata debido a que existe cierta tolerancia a los cambios en los niveles séricos sobre todo en los que cuentan con antecedente de enfermedad renal crónica. Considerando que una gran cantidad de pacientes son asintomáticos, la hiperkalemia puede manifestarse clínicamente por debilidad muscular incluyendo las parestesias y fasciculaciones musculares en brazos y piernas, los cuales pueden ser signos tempranos de hiperkalemia. La parálisis, las anomalías de la conducción y las arritmias cardíacas pueden ser letales en sus grados más avanzados simulando bloqueos auriculoventriculares de tercer grado, síndromes isquémicos o arritmias letales formando parte de las causas de parada cardiorrespiratoria.^{23,24}

Existen múltiples clasificaciones para la estratificación de la gravedad de la hiperkalemia siendo de suma importancia la identificación temprana, ya que dependerá del desarrollo de las complicaciones potencialmente mortales, siendo las más comunes la repercusión electrocardiográfica o las arritmias letales. Dentro de las más aceptadas es aquella descrita por la organización KDIGO quien clasifica a la hiperkalemia de acuerdo a los valores séricos en tres grandes grupos: ²⁵

CLASIFICACION:

- Leve: 5.0 a 5.9 mEq/L
- Moderada: 6.0 a 6.4 mEq/L
- Grave: Mayor o igual a 6.5 mEq/L

Normalmente las concentraciones extracelulares de potasio se mantienen bajo un estricto control, con el objetivo de mantener el potencial de la membrana en reposo de las células excitables. Este control como tal, está bajo un cambio continuo de dos fuentes de afluencia de potasio:

- El primero es el interno, donde el 98% del potasio total del cuerpo (3-4 mol) se almacena dentro de las células, predominantemente en el músculo esquelético.
- La segunda es externa, debido a la dieta rica en potasio con la que cuentan los países desarrollados. Una dieta occidental moderna contiene 120 mmol de potasio por día.²⁶

Un gran almacén de potasio repercute de manera importante en los cambios transcelulares los cuales pueden tener efectos grandes y rápidos en el plasma cuando son sometidos a cambios. El potasio que se desplaza del espacio intracelular al extracelular es inducido por acidosis metabólica aguda, el cual se opone a la señalización de insulina y b-adrenérgica.

Normalmente el 90% de la eliminación de potasio excretado a través de los riñones, se debe por exceso de potasio en el organismo, el cual nos indica que casi nunca se encuentra en contexto de la función renal normal.²⁷ Además de los parámetros utilizados para definirlo, la patogénesis de la hiperkalemia es compleja y generalmente implica una reducción de la excreción de potasio, el movimiento del potasio intracelular al espacio extracelular, o en raras ocasiones, un exceso de ingesta de potasio.

La hiperkalemia se desarrolla principalmente por la reducción en la excreción urinaria de potasio. Fisiológicamente la absorción de potasio se produce en el intestino delgado, aunado al hiperaldosteronismo quien aumenta la pérdida fecal de potasio a través de un intercambiador. En el riñón, el potasio es filtrado libremente por el glomérulo, y aproximadamente el 90% se reabsorbe proximalmente (en el túbulo contorneado proximal y el asa ascendente de Henle).²⁷ El potasio está más estrechamente regulado en las nefronas distales sensibles a la aldosterona, bajo la influencia de varios factores que aumentan la secreción de potasio.

Usualmente para realizar un adecuado diagnóstico de hiperkalemia es necesario realizar una historia clínica completa haciendo énfasis en los factores personales patológicos debido que se trata de una enfermedad multifactorial, siendo el principal factor de riesgo la enfermedad renal crónica en estadios avanzados. El riesgo de hiperkalemia y el rango óptimo para las concentraciones séricas de K^+ , varían según las comorbilidades individuales de los pacientes, como la ERC, la insuficiencia cardiaca o la diabetes.²²

Es imprescindible que en los servicios de urgencias en las instituciones de salud cuenten con infraestructura adecuada debido que las mediciones de potasio sérico en los laboratorios son necesarias para estratificar el grado y la probabilidad de presentar complicaciones fatales como las arritmias o bloqueos auriculoventriculares. Existen muchas limitantes para un adecuado abordaje clínico debido a que los métodos utilizados para la determinación de potasio no se encuentran estandarizados, por lo que existen múltiples variaciones en los rangos de referencia. Debido a la acción del potasio en el sistema de conducción del corazón, las manifestaciones son causadas por sus efectos despolarizantes en las células del músculo cardíaco y suelen ser progresivas, por lo que se han descrito múltiples cambios electrocardiográficos asociados con la hiperkalemia, los cuales pueden asemejar a un infarto agudo de elevación del ST o al síndrome de Brugada en algunos casos.

Considerando lo anterior, se estima que hasta la mitad de los pacientes con hiperkalemia, tienen un ECG normal, incluidos algunos pacientes con hiperkalemia extrema. En un estudio retrospectivo de 188 pacientes, las anomalías del ECG asociadas con los resultados adversos fueron la prolongación QRS, la bradicardia sintomática y los ritmos de unión.²⁸ Los cambios electrocardiográficos comunes sugerentes de hiperkalemia son variados describiéndose presencia de onda T acuminada, prolongación del segmento QRS, prolongación del segmento PR o aplanamiento o desaparición de la onda P los cuales pueden depender o no de los niveles séricos reportados.

La hiperkalemia grave es considerada una emergencia clínica, que obliga a la monitorización cardíaca en un entorno controlado en una sala de reanimación, así como el inicio de una terapéutica eficaz. Una vez que a un paciente se le diagnostica una hiperkalemia clínicamente relevante de forma aguda, el objetivo es prevenir el desarrollo futuro de hiperkalemia recurrente.

En un estudio prospectivo y observacional multicéntrico (n=203), realizado en 14 departamentos de emergencia en Estados Unidos, el estudio REVEAL-ED informa que se han utilizado 7 terapias (agonistas β_2 inhalados, bicarbonato intravenoso [IV], calcio IV, hemodiálisis, diuréticos IV, insulina/glucosa IV, sulfonato de poliestireno de sodio) en 43 combinaciones variables.^{22, 27}

TRATAMIENTO:

Gluconato de Calcio: El tratamiento emergente de la hiperkalemia aguda implica una intervención rápida para reducir los niveles elevados de K^+ y prevenir complicaciones potencialmente mortales, especialmente las arritmias cardíacas. El calcio intravenoso es la terapéutica inicial en casos de hiperkalemia grave con o sin repercusión electrocardiográfica o síntomas de debilidad muscular debido a que antagoniza los efectos eléctricos desestabilizadores de la hiperkalemia en el corazón.²⁸ Este actúa por dos mecanismos diferentes:

- El primero es crear un efecto de carga superficial que resulta en una repolarización parcial de la membrana cardíaca, lo que estabiliza los canales dependientes de voltaje que se han despolarizado previamente.
- El segundo es unirse y causar directamente el cierre de los canales de Na^+ con voltaje, lo que permite la repolarización del potencial de la membrana y antagonizando eficazmente el efecto sobre la despolarización hiperkalémica.

Los efectos del gluconato de calcio tienen una duración aproximada de 30–60 minutos lo que permite el uso de otras medidas antihiperkalemicas para lograr disminuir los niveles séricos de potasio.^{29, 30}

Terapia con insulina: Para la disminución del potasio sérico existen las medidas de redistribución que se encargan de realizar un intercambio celular de potasio en la membrana logrando la introducción de este al espacio intracelular.

La terapia insulínica es la máxima exponente en este apartado debido a que se une a los receptores de la superficie celular y desencadena un aumento de la actividad de la $\text{Na}^+ -\text{K}^+ -\text{ATPasa}$, lo que facilita el movimiento de K^+ del espacio extracelular al espacio intracelular. El tiempo de duración de la insulina regular intravenosa muestra un inicio de acción en 15 minutos, alcanzando su punto máximo entre 30 y 60 minutos, teniendo una duración de aproximadamente cuatro horas en comparación con la vía subcutánea, la cual muestra un inicio a los 30 minutos con un pico a las tres horas y una duración de ocho horas.^{21, 29}

Agonistas de los receptores β -adrenérgicos: Dentro de las medidas de redistribución las nebulizaciones con medicamentos agonistas de los receptores β_2 debido a que inducen la captación celular de K^+ a través de la activación mediada por el receptor β_2 en la bomba $2\text{Na}^+ -\text{K}^+ -\text{ATPasa}$. Existen múltiples fármacos, describiéndose en este grupo el salbutamol con amplia evidencia para su uso y el albuterol el cual tiene un inicio de acción de aproximadamente 30 minutos, con un efecto máximo que se produce entre 90 y 120 minutos; sin embargo, se han descrito múltiples complicaciones describiéndose taquiarritmias e isquemia miocárdica en pacientes con antecedente de enfermedad isquémica de la arteria coronaria.³⁰

Bicarbonato Sodio: Forma parte de las medidas de redistribución iónica contando con indicaciones específicas. Su uso es imprescindible en contexto de acidosis metabólica severa concomitante explicando su administración en gran medida por la dilución secundaria a la expansión del volumen de líquido extracelular. Entre las complicaciones descritas se menciona la sobrecarga de volumen, el desarrollo de hipernatremia, la reducción de la concentración de calcio ionizado y la retención de dióxido de carbono.^{31.}

Diuréticos: Forman parte de los pilares terapéuticos para la disminución de los niveles séricos de potasio actuando como una terapia de eliminación; los diuréticos de ASA solos o en combinación con un diurético tiazídico pueden ser efectivos para reducir el contenido total de K⁺ en el cuerpo.²² El uso de diuréticos de dosis altas con el fin de reducir el contenido de K⁺ sérico debe restringirse para los pacientes con hiperkalemia catalogados como leve a moderada, los cuales desarrollan sobrecarga hídrica y con función renal conservada.

Terapia de Sustitución Renal:

Hemodiálisis: Como último pilar terapéutico se encuentran la terapia de sustitución renal de urgencia formando parte de las terapias de rescate en caso de que las medidas farmacológicas hayan fracasado, cumpliendo criterios para urgencia dialítica. La terapia con hemodiálisis está reservada en casos graves o cuando otras medidas son ineficaces, siendo indicada en pacientes con hiperkalemia que demuestran una respuesta inadecuada a la terapia médica estándar, como cambios persistentes en el ECG o un nivel plasmático de K⁺ >6,0 mEq/l.^{22,32}

La concentración plasmática de K⁺ disminuye rápidamente en las primeras etapas de la realización de la hemodiálisis, pero a medida que el nivel de K⁺ plasmático disminuye, la eliminación se vuelve menos eficiente debido a que el intercambio iónico en la membrana se vuelve ineficiente con el tiempo.

El dializador está compuesto de muchas fibras huecas creadas de una membrana biocompatible a través de la cual se distribuyen los solutos. Las moléculas se eliminan por difusión y convección existiendo reacciones de hipersensibilidad a la propia membrana o a los productos utilizados para esterilizar la membrana.^{33, 34}

Diálisis Peritoneal: La diálisis peritoneal forma parte de las modalidades de tratamiento de sustitución renal ampliamente aceptadas a nivel mundial consistiendo en un recambio de iones a través de una membrana semipermeable logrando el intercambio iónico de múltiples

moléculas nefrotóxicas. En comparación con la hemodiálisis, la diálisis peritoneal tiene numerosas ventajas potenciales, incluyendo una técnica más simple, mayor factibilidad de uso en comunidades remotas, menor costo y menor necesidad de personal capacitado. Los factores de riesgo cardiovasculares en pacientes con enfermedad renal crónica en diálisis peritoneal incluyen la hipertensión, dislipidemia y diabetes mellitus, los cuales están frecuentemente presentes en pacientes con nefropatía.^{35, 36}

VIII.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el estado de Michoacán la enfermedad renal crónica terminal representa un problema de salud pública importante, debido a la gran población que padece dicha enfermedad, llevando a su vez un control y terapéutica de manera inadecuada en su gran mayoría siendo de las complicaciones que comprometen la vida de los pacientes a corto plazo.

El desequilibrio electrolítico es común en este grupo de pacientes, siendo el más relevante la hiperkalemia grave debido a sus repercusiones cardiovasculares, es por ello, se ha convertido en un reto en la terapéutica actual en el servicio de urgencias, ya que es causante de estado de paro cardiorrespiratorio, por lo que el ingreso a sala de reanimación es imprescindible para un adecuado abordaje y tratamiento. Las terapias de sustitución renal en su modalidad de diálisis o hemodiálisis siguen siendo el pilar terapéutico para un adecuado control metabólico, sin embargo en su mayoría depende de los insumos disponibles en el Instituto Mexicano del Seguro Social y la carga económica que conlleva debido los espacios reducidos con los que se cuenta en el estado y la alta demanda de insumos que se ha presentado en los últimos años, los cuales repercuten en las estadísticas de morbimortalidad que tienden a ir en aumento.

La diabetes mellitus tipo II con inadecuado control es la causa número uno para el desarrollo de la enfermedad renal crónica, por lo que las acciones que se implementan para la prevención de esta son subóptimas, desconociéndose en su mayoría el desarrollo del deterioro renal, aumentando de manera importante la morbilidad y mortalidad de la población, siendo un gran impacto negativo para la realización de sus actividades cotidianas y laborales.

En el servicio de urgencias primer contacto del Hospital General Regional No.1 (HGR No.1), la cantidad de pacientes con enfermedad renal crónica estadio V sin tratamiento de sustitución renal que desarrollan hiperkalemia grave tienden a ir al alza, sobrepasando el límite de espacios físicos disponibles en sala de reanimación para una adecuada atención, por lo que nos realizamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál será el índice de mortalidad y la prevalencia de hiperkalemia grave en pacientes con enfermedad renal crónica estadio V sin tratamiento sustitutivo atendidos en el Hospital General Regional No? 1 en Charo, Michoacán de marzo 2022 a marzo 2023?

IX.- JUSTIFICACIÓN

La hiperkalemia grave es de las principales complicaciones derivadas de un control inadecuado en pacientes con enfermedad renal crónica estadio V sin tratamiento de sustitución renal, ocasionando una alta mortalidad a corto plazo en caso de no contar con un adecuado abordaje terapéutico que puede variar entre el 20% al 30%, todo ello condicionado por su repercusión cardiovascular que presenta de manera inmediata siendo causa principal de parada cardiorrespiratoria.

Debido a la gran cantidad de pacientes con enfermedad renal crónica estadio V que se encuentran sin tratamiento de sustitución renal con una inadecuada terapéutica o control, es imprescindible determinar la prevalencia de hiperkalemia grave, ya que presenta una alta repercusión electrocardiográfica en sus estadios más avanzados, simulando elevación del segmento ST o bloqueos completos en la gran mayoría de ellos, por lo que la prevención y el adecuado tratamiento de sustitución renal son los pilares fundamentales para su manejo.

En el estado de Michoacán se ha detectado un incremento de pacientes con necesidad de tratamiento de sustitución renal a consecuencia de complicaciones de enfermedades crónicas degenerativas como lo es la diabetes mellitus tipo II, por lo tanto el optimizar la educación a los pacientes que incluya darles a conocer sobre los factores de riesgo y síntomas iniciales para la detección oportuna de esta entidad, será fundamental debido a que las consecuencias a corto y largo plazo son letales y generan un mal pronóstico para la salud del paciente.

Por lo antes descrito, la investigación que se está llevando a cabo es de vital importancia para el HGR No.1, debido a que gran parte de la población que ingresa al servicio de urgencias son pacientes con desequilibrio hidroelectrolítico derivado de la enfermedad renal crónica en estadio terminal con un inadecuado control metabólico y terapéutico.

El presente estudio de investigación se considera factible de realizar de marzo 2022 a marzo 2023, debido a que en el HGR No.1 en Charo, Michoacán, se cuenta con una área de urgencias donde son atendidos este tipo de pacientes, el cual cuenta con médicos

capacitados en los tres turnos de atención, así como con un laboratorio de análisis clínicos en la unidad para el control de los parámetros bioquímicos y una Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud (PHEDS), donde pueden ser consultados los expedientes electrónicos de los pacientes.

X.- HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN (Hi)

La hiperkalemia grave se presenta en más del 50% de los pacientes con enfermedad renal crónica estadio V sin tratamiento sustitutivo, presentándose un alto índice de mortalidad.

HIPÓTESIS NULA (H₀)

La hiperkalemia grave se presenta en menos del 50% de los pacientes con enfermedad renal crónica estadio V sin tratamiento sustitutivo, presentándose un bajo índice de mortalidad.

XI.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar el índice de mortalidad y la prevalencia de hiperkalemia grave en pacientes con enfermedad renal crónica estadio V sin tratamiento sustitutivo atendidos en el Hospital General Regional No.1, Charo, Michoacán.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las variables sociodemográficas y clínicas de los pacientes con enfermedad renal crónica estadio V sin tratamiento sustitutivo, atendidos en el HGR No.1, en base a edad, sexo y comorbilidades.
- Establecer la prevalencia de hiperkalemia leve, moderada y grave en pacientes con enfermedad renal crónica estadio V sin tratamiento sustitutivo, atendidos en el HGR No.1.
- Analizar la asociación entre hiperkalemia leve, moderada y grave de acuerdo a las comorbilidades y fármacos que ingiere como IECAS, ARA II y espironolactona, en pacientes con enfermedad renal crónica estadio V sin tratamiento sustitutivo, atendidos en el HGR No.1.

- Determinar el índice de mortalidad de pacientes con hiperkalemia leve, moderada y grave, que padecen de enfermedad renal crónica estadio V sin tratamiento sustitutivo, atendidos en el HGR No.1.

XII.- MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de estudio:

- Control de asignación a los factores de estudio: Observacional.
- Número de intervenciones: Transversal, definiéndose como una medición que será única.
- Método de observación: Descriptivo.
- Cronología de la recolección de datos/ temporalidad: Retrospectivo.

Población de estudio: Pacientes con enfermedad renal crónica estadio V sin tratamiento de sustitución renal que ingresen al servicio de urgencias primer contacto del HGR No.1, en el periodo comprendido entre el 1ro de marzo del 2022 al 1ro de marzo del 2023.

Lugar y fecha del estudio: En el Hospital General Regional No. 1 Charo, Michoacán, de 1 de marzo del 2022 al 1 de marzo del 2023.

Tamaño de muestra:

Se recabará una muestra de 181 expedientes electrónicos, calculada por fórmula para población finita.

Tipo de muestra: Finita

Tamaño de muestra (n): 181 expedientes electrónicos de pacientes con enfermedad renal crónica estadio V sin tratamiento de sustitución renal.

Margen de error máximo admitido(e): 5%

Nivel de confianza (z): 95%

CALCULO TAMAÑO DE MUESTRA FINITA

Parámetro

N= Total de la población = 340 pacientes con enfermedad renal crónica estadio V sin tratamiento de sustitución renal atendidos en el HGR No.1.

Z= Seguridad de 95% al ser un estudio de dos colas (1.960)

P= Proporción esperada (En este caso de 50,00% = 0.50)

q = 1 – p (En este caso 1 – 0.50 = 0.50)

e = Error de estimación máximo esperado (5,00% = 0.05)

Tipo de muestreo: Al azar.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

$$n = \frac{(340) (1.96)^2 (0.50) (0.50)}{(0.05)^2 (340-1) + (1.96)^2 (0.50) (0.50)} = \frac{326.536}{1.8079} = 180.61 \text{ expedientes}$$

“n”: 181 expedientes de pacientes con ERC estadio V sin tratamiento sustitutivo

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión:

- Expedientes electrónicos de pacientes mayores de 18 años de edad, de ambos sexos.
- Con enfermedad renal crónica estadio V sin tratamiento de sustitución renal.

Criterios de exclusión:

- Expedientes de pacientes que no hayan sido atendidos en urgencias primer contacto del HGR No.1.
- Expedientes con resultados de laboratorio con más de tres meses de antigüedad.

Criterios de eliminación:

- Expedientes de pacientes con pseudohiperkalemia.
- Expedientes clínicos que se encuentren incompletos.

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES:

Variables Dependientes:

- Hiperkalemia grave

Variables Independientes:

- Sexo, edad, diabetes mellitus tipo II, hipertensión arterial sistémica, insuficiencia cardíaca crónica, tabaquismo, alcoholismo, motivo egreso, ingesta de IECA, ingesta de ARA II, ingesta de espironolactona, rabdomiólisis, cambios electrocardiográficos.

CUADRO DE VARIABLES:

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
Hiperkalemia grave	La hiperkalemia grave se define como niveles séricos de potasio mayores a 6.5 mEq/l.	El resultado se obtiene del registro de los resultados de laboratorio en el expediente electrónico del paciente tomando en cuenta los valores del potasio y los criterios actuales de KDIGO como: 1.-Leve: 5- 6.0 mEq/L 2.- Moderada: 6.1 – 6.5 mEq/L 3.- Grave: > 6.5 mEq/L	Cualitativa	1.- Leve 2.-Moderada 3.- Grave
VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
Edad.	Termino que se utiliza para hacer mención al tiempo que ha vivido una persona.	Años cumplidos. Se obtiene el dato del expediente clínico.	Cuantitativa	Expresada en años
Sexo.	Conjunto de características que diferencian a los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos.	Sexo del paciente según sus caracteres sexuales, se obtiene el dato del expediente clínico y se clasifican en: 1.- Masculino: Caracteres sexuales masculinos 2.- Femenino: Caracteres sexuales femeninos	Cualitativa Dicotómica	1.- Masculino 2.- Femenino

<p>Diabetes Mellitus Tipo II.</p>	<p>Es una enfermedad en la que los niveles de glucosa sérica se mantienen elevados en forma constante.</p>	<p>La cuantificación de glucosa se hace en mg/dl. El resultado se obtiene del registro de los resultados de laboratorio en el expediente clínico del paciente. El diagnóstico se realiza según los criterios actuales de la ADA:</p> <p>1.- Con DM2: Glucosa sérica igual o mayor a 126mg/dl en 2 ocasiones, Hb glucosilada igual o mayor a 6.5%, glucosa sérica al azar mayor o igual a 200mg/dl con síntomas de hiperglicemia.</p> <p>2.- Sin DM2: Glucosa sérica igual o menor a 126mg/dl en 2 ocasiones, Hb glucosilada menor a 6.5%, glucosa sérica al azar menor a 200mg/dl.</p>	<p>Cualitativa Dicotómica</p>	<p>1.- Con DM2 2.- Sin DM2</p>
<p>Hipertensión Arterial Sistémica</p>	<p>Elevación anormal de los niveles basal de presión arterial, de acuerdo a sexo y edad.</p>	<p>Se confirma cuando se registra al menos en tres ocasiones distintas unas presiones arteriales por arriba de 140/90mmHg según la AHA 2018. Se determina según lo registrado en el expediente clínico:</p> <p>1.- Con HAS: Persona con</p>	<p>Cualitativa Dicotómica</p>	<p>1.- Con HAS 2.- Sin HAS</p>

		<p>diagnóstico confirmado por el médico de hipertensión arterial.</p> <p>2.- Sin HAS: Persona sin diagnóstico confirmado por el médico de hipertensión arterial.</p>		
Insuficiencia Cardíaca Crónica.	<p>Se define como el comienzo rápido de síntomas y signos secundario a una función cardíaca anormal.</p>	<p>Se confirma cuando se tienen clínicas sugerentes de insuficiencia cardíaca con evidencia de ecocardiograma. Se determina según lo registrado en el expediente clínico:</p> <p>1.- Con ICC: Persona con diagnóstico confirmado por personal médico de Insuficiencia cardíaca crónica.</p> <p>2.- Sin ICC: Persona sin diagnóstico confirmado por el médico de insuficiencia cardíaca crónica.</p>	<p>Cualitativa Nominal Dicotómica</p>	<p>1.- Con ICC 2.- Sin ICC</p>
Tabaquismo.	<p>Intoxicación aguda o crónica producida por el consumo abusivo de tabaco.</p>	<p>Se obtienen según lo registrado en el expediente clínico.</p> <p>1. Fuma o fumó: Registro en expediente de antecedente de consumo de tabaco.</p> <p>2. No fuma ni ha fumado: Sin registro en expediente de antecedente de consumo de tabaco.</p>	<p>Cualitativa Nominal Dicotómica</p>	<p>1.- Fuma o fumó en el pasado. 2.- No fuma.</p>

Alcoholismo.	Enfermedad causada por el consumo abusivo de bebidas alcohólicas y por la adicción que crea este hábito.	Se obtienen según lo registrado en el expediente clínico. 1. Consume Bebidas alcohólicas: Registro en expediente de antecedente de consumo de alcohol. 2. No consume bebidas alcohólicas: Sin registro en expediente de antecedente de consumo de bebidas alcohólicas.	Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Con alcoholismo 2. Sin alcoholismo
Ingesta de IECA	Los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina disminuyendo rápidamente la presión arterial al impedir la transformación de angiotensina I en angiotensina II	Uso de fármacos inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina con fines terapéuticos Descritos en las indicaciones médicas de la nota de ingreso. 1. Consume IECAS: Registro en expediente de antecedente de consumo de IECAS. 2. No consume IECAS: Sin registro en expediente de antecedente de consumo de IECAS.	Cualitativas	1. Consume IECA 2. No consume IECA
Ingesta de ARA II	Los antagonistas de los receptores de la angiotensina 2 son un tipo de medicamento utilizado para tratar la presión arterial alta.	Uso de fármacos antagonistas de los receptores de angiotensina II con fines terapéutico-antihipertensivos, descritos en las indicaciones médicas de la nota de ingreso. 1. Consume ARA II: Registro en	Cualitativas	1. Consume ARA II 2. No consume ARA II

		<p>expediente de antecedente de consumo de ARA II.</p> <p>2. No consume ARA II: Sin registro en expediente de antecedente de consumo de ARA II.</p>		
<p>Ingesta de Espironolactona</p>	<p>La espironolactona es un fármaco antagonista del receptor de mineral corticoides que se clasifica como diurético ahorrador de potasio.</p>	<p>Uso de fármacos antagonistas de los receptores del receptor de mineral corticoides descritos en las indicaciones médicas de la nota de ingreso.</p> <p>1. Consume espironolactona: Registro en expediente de antecedente de consumo de espironolactona.</p> <p>2. No consume espironolactona: Sin registro en expediente de antecedente de consumo de espironolactona.</p>	<p>Cualitativas</p>	<p>1. Consume Espironolactona</p> <p>2. No consume espironolactona</p>
<p>Motivo de egreso</p>	<p>Se define como el registro de salida de una instalación hospitalaria de un paciente que haya ocupado una cama de hospitalización de acuerdo al tipo de egreso.</p>	<p>Se obtiene el dato del expediente clínico y se clasifican en:</p> <p>1.- Mejoría: Alivio en una dolencia, padecimiento o enfermedad.</p> <p>2.- Fallecimiento: Es un proceso terminal caracterizado por el cese de sus signos vitales de un ser vivo.</p> <p>3.- Alta voluntaria: Solicitud expresa que</p>	<p>Cualitativa.</p>	<p>1.- Mejoría.</p> <p>2.- Fallecimiento.</p> <p>3.- Alta voluntaria.</p>

		realiza un paciente o persona responsable del paciente para abandonar el centro hospitalario.		
Cambios electrocardiográficos	Son manifestaciones que se reflejan en el electrocardiograma resultado en una alteración en sistema de conducción del corazón resultado de los cambios en los niveles séricos de potasio.	Alteraciones electrocardiográficas como resultados de Hiperkalemia, descritos en la nota medica del expediente electrónico. 1.- Con cambios electrocardiográficos: Registro en expediente de cambios electrocardiográficos. 2. Sin cambios electrocardiográficos: Sin registro en expediente de cambios electrocardiográficos.	Cualitativas:	1. Con cambios electrocardiográficos 2. Sin cambios electrocardiográficos
Rabdomiólisis	Se define como una lesión a tejido estriado o musculo que causa la liberación del contenido de las células musculares en la sangre.	El diagnóstico de rabdomiólisis se realiza mediante pruebas de sangre que miden la proteína muscular creatinasa (CK) descritos en la nota medica del expediente electrónico 1.-Con Rabdomiólisis: Persona con diagnóstico confirmado por personal médico de rabdomiólisis. 2.-Sin Rabdomiólisis:	Cualitativas:	1. Con rabdomiólisis 2. Sin rabdomiólisis

		Persona con diagnóstico confirmado por personal médico de rabdomiólisis.		
--	--	--	--	--

DESCRIPCION OPERACIONAL DEL ESTUDIO

Previa aprobación del Comité Local de Investigación y de Ética en Investigación en Salud del IMSS y del Director del HGR No.1 de Charo, Michoacán (Anexo 1) y carta de excepción del consentimiento informado (Anexo 2), se llevó a cabo el presente estudio en el área de urgencias primer contacto del HGR No.1, utilizando los equipos de cómputo con acceso a la Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud en el periodo comprendido de julio a agosto 2023; donde se obtuvo la lista de los pacientes atendidos desde el 01 marzo 2022 al 01 de marzo 2023 en el servicio de urgencias primer contacto, eligiendo al azar 181 expedientes electrónicos de pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica estadio V sin tratamiento sustitutivo y que cumplieron con los criterios de inclusión previamente definidos.

Del expediente clínico se obtuvieron variables clínicas como edad, sexo, y comorbilidades, así como resultados de laboratorio de donde se tomaron los valores de potasio sérico al ingreso del paciente a urgencias para determinar si presentaba o no hiperkalemia grave según los criterios de KDIGO, así como si presentó o no tabaquismo y alcoholismo, fármacos que ingirieron, si contaban con diagnóstico de rabdomiólisis, así como el motivo de egreso, los cuales se registraron en una hoja de recolección de datos (Anexo 3).

Todos los datos se recabaron en una base de datos en el programa de Excel y posteriormente se analizaron con el paquete estadístico SPSS versión 23.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

El análisis se realizó en dos fases una parte corresponde a estadística descriptiva donde las variables cualitativas se expresaron en frecuencias y porcentajes; las variables cuantitativas de acuerdo con su distribución normal en medias \pm desviación estándar, las de libre distribución en medianas y rangos intercuartilar. En la estadística inferencial se buscaron diferencias para las variables cualitativas con la prueba Chi-cuadrada; para buscar diferencias entre dos grupos para las variables cuantitativas de distribución normal se utilizó t de student, para comparar 3 o más grupos ANOVA; en el caso de las variables cuantitativas de libre distribución para comparar dos grupos se aplicó la prueba U de Mann Whitney y para comparar más de tres grupos prueba de Kruskal-Wallis. Se establecieron diferencias estadísticamente significativas con p valor < 0.05 . En el análisis multivariado se utilizó la regresión logística múltiple. Los datos se analizaron en el programa computacional SPSS versión 23.0 para Windows.

ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES

Los procedimientos propuestos se llevaron de acuerdo con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, así como los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica. Además de todos los aspectos en cuanto al cuidado que se deberá tener con la seguridad y bienestar de los pacientes se respeta cabalmente los principios contenidos en el Código de Nüremberg, la Declaración de Helsinki y sus enmiendas, el Informe Belmont, el Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos (Regla Común).

De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud en su título segundo, capítulo 1, artículo 13.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar. Artículo 14.- La investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse conforme a las siguientes bases: se ajustara a los principios científicos y éticos que la justifiquen, contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal. Artículo 16.- En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice. Artículo 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

Para efectos de este estudio y apegados a este reglamento, la investigación se clasificó en la siguiente categoría:

Categoría I. Investigación sin riesgo: son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

XIII.- RESULTADOS:

De los 181 expedientes revisados, se eliminaron 38 al no contar con los criterios de inclusión, restando 143 expedientes para el análisis de los datos. En la **Tabla I** se muestran las características sociodemográficas y clínicas de la población. (**Ver Tabla I**).

Tabla I. Características sociodemográficas y clínicas de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica estadio V sin tratamiento sustitutivo del HGR No.1 (n= 143).

Variables		Media \pm DE (LI-LS)
Edad (años)		66.95 \pm 11.28 (35 – 87)
Cifras de Potasio sérico (mmol/L) ¹		6.41 \pm 0.99 (5.0 – 8.8)
Variables		F (%)
Sexo	Masculino	117 (81.8)
	Femenino	26 (18.2)
Diabetes Mellitus	Si	137 (95.8)
	No	6 (4.2)
Hipertensión Arterial Sistémica	Si	134 (93.7)
	No	9 (6.3)
ICC	Si	25 (17.5)
	No	118 (82.5)
Tabaquismo	Si	30 (21)
	No	113 (79)
Alcoholismo	Si	33 (23.1)
	No	110 (76.9)
Rabdomiólisis	Si	8 (5.6)
	No	135 (94.4)

DE= Desviación Estándar; LI= Límite inferior; LS= Límite superior; F (%) = Frecuencia (Porcentaje); ICC= Insuficiencia Cardíaca Congestiva. 1= niveles de referencia de laboratorio Potasio sérico= 4.1-5.6 mmol/L.

Se encontró mayor prevalencia de hiperkalemia grave en los pacientes con Enfermedad Renal Crónica estadio V sin tratamiento sustitutivo atendidos en el Hospital General Regional No.1, Charo, Michoacán, seguido de la moderada (**Figura 1**).

Grado de hiperkalemia

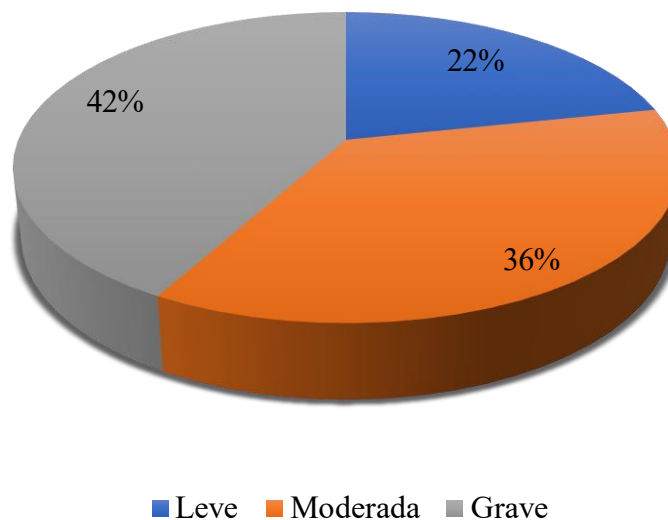


Figura 1. Grado de hiperkalemia en los pacientes con Enfermedad Renal Crónica estadio V sin tratamiento sustitutivo del HGR No.1 (n=143).

En la **Tabla II** se muestran los grados de hiperkalemia en base a las comorbilidades de los pacientes, nótese el predominio de pacientes con hiperkalemia grave en aquellos con diabetes mellitus e hipertensión arterial, así como la relación entre ICC y rabdomiólisis con el grado de hiperkalemia (**Ver Tabla II**).

Tabla II. Grado de hiperkalemia en base a comorbilidades de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica estadio V sin tratamiento sustitutivo (n=143).

Variable		Leve	Moderada	Grave	gl	p Valor
		F (%)	F (%)	F (%)		
DM	Si	28 (19.6)	51 (35.7)	58 (40.6)	2	0.213
	No	3 (2.1)	1 (0.7)	2 (1.4)		
HAS	Si	28 (19.6)	49 (34.3)	57 (39.9)	2	0.672
	No	3 (2.1)	3 (2.1)	3 (2.1)		
ICC	Si	3 (2.1)	6 (4.2)	16 (11.2)	2	0.048*
	No	28 (19.6)	46 (32.2)	44 (30.8)		
Tabaquismo	Si	6 (4.2)	11 (7.7)	13 (9.1)	2	0.967
	No	25 (17.5)	41 (28.7)	47 (32.9)		
Alcoholismo	Si	6 (4.2)	11 (7.7)	16 (11.2)	2	0.675
	No	25 (17.5)	41 (28.7)	44 (30.8)		
Rabdomiólisis	Si	4 (2.8)	-	4 (2.8)	2	0.042*
	No	27 (18.9)	52 (36.4)	56 (39.2)		

Chi²; *Cifra estadísticamente significativa (p<0.05); F (%) = Frecuencia (Porcentaje); DM= Diabetes Mellitus; HAS= Hipertensión Arterial Sistémica; ICC= Insuficiencia Cardíaca Congestiva.

Mientras que la hiperkalemia grave se presentó con mayor frecuencia en aquellos pacientes con ingesta de IECA y ARA II, encontrando relación estadísticamente significativa entre los cambios electrocardiográficos con los grados de hiperkalemia (**Tabla III**).

Tabla III. Grados de hiperkalemia en base a fármacos que ingieren los pacientes con Enfermedad Renal Crónica estadio V sin tratamiento sustitutivo y su relación con los cambios electrocardiográficos (n=143).

Variable		Leve	Moderada	Grave	gl	p Valor
		F (%)	F (%)	F (%)		
ARA II	Si	11 (7.7)	25 (17.5)	31 (21.7)	2	0.333
	No	20 (14)	27 (18.9)	29 (20.3)		
IECA	Si	19 (13.3)	23 (16.1)	31 (21.7)	2	0.320
	No	12 (8.4)	29 (20.3)	29 (20.3)		
Espironolactona	Si	3 (2.1)	5 (3.5)	11 (7.7)	2	0.319
	No	28 (19.6)	47 (32.9)	49 (34.3)		
Cambios EKG	Si	3 (2.1)	21 (14.7)	27 (18.9)	2	0.003*
	No	28 (19.6)	31 (21.7)	33 (23.1)		

Chi²; *Cifra estadísticamente significativa (p<0.05); F (%) = Frecuencia (Porcentaje); ARA

II= Antagonista de los Receptores de Angiotensina II; IECA= Inhibidores de la Enzima

Convertidora de Angiotensina; EKG= Electrocardiograma.

En cuanto al índice de mortalidad se encontró una frecuencia del 13.3% (n=19) de pacientes con Enfermedad Renal Crónica estadio V sin tratamiento sustitutivo finados con hiperkalemia grave (**Ver Tabla IV**).

Tabla IV. Motivo de egreso de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica estadio V sin tratamiento sustitutivo en base al grado de hiperkalemia (n=143).

Variable	Leve	Moderada	Grave	gl	p Valor
	F (%)	F (%)	F (%)		
Motivo de egreso					
Mejoría	29 (20.3)	46 (32.3)	39 (27.3)	4	0.004*
Fallecimiento	1 (0.7)	6 (4.2)	19 (13.3)		
Alta voluntaria	1 (0.7)	-	2 (1.4)		

Chi²; *Cifra estadísticamente significativa (p<0.05); F (%) = Frecuencia (Porcentaje)

La prevalencia total de mortalidad fue 15 (42.3%). Se realizó un modelo de regresión logística múltiple para explicar mortalidad de los pacientes con ERC estadio V, ajustado por edad, sexo y cifras de potasio, encontrando que el modelo explica el 40.4% de la mortalidad, donde la hiperkalemia grave genera un incremento con un OR 6.20 (IC95% 2.87, 13.39), donde el resto de las variables no son estadísticamente significativas para explicar la mortalidad (**Ver Tabla V**).

Tabla V. Motivo de egreso de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica estadio V sin tratamiento sustitutivo en base al grado de hiperkalemia (n=143).

Variable	OR	IC95%	p Valor
ICC (presente)	0.759	0.207, 2.778	0.677
Cifras de potasio	6.202	2.872, 13.395	0.0001
Edad	0.980	0.933, 1.029	0.413
Sexo (1)	2.462	0.578,10.482	0.223

OR= Odds ratio/ razón de momios, IC95%= intervalo de confianza al 95%, p<0.05. R2 de Nagelkerke 0.404, Constante -13.65

XIV.- DISCUSIÓN:

La hiperkalemia es una complicación común en pacientes con enfermedad renal crónica siendo potencialmente mortal en mucho de los casos debido a su repercusión en el tejido cardíaco y en su sistema de conducción cuando no es abordada de manera adecuada en el servicio de urgencias; no obstante se han descrito múltiples etiologías causantes de su aumento como el consumo de medicamentos como los IECA / ARA II así como pacientes con insuficiencia cardíaca que consumen de manera regular espironolactona. En la actualidad existe múltiples bibliografías dirigida a su tratamiento en agudo que van desde la administración de insulina hasta las nebulizaciones debido a que en estadios graves forma parte de las causas de parada cardio respiratoria.

Dentro los objetivos estudiados en el presente estudio fue determinar las características sociodemográficas y comorbilidades que propicia el aumenta progresivo de los séricos de potasio en pacientes con enfermedad renal crónica terminal sin tratamiento de sustitución renal con una muestra total de 181 expedientes de los cuales solo 143 cumplieron criterios de inclusión encontrándose la población masculina con diabetes mellitus tipo II e hipertensión arterial sistémica con mayor predominio lo cuales son consistentes con los reportes de la literatura de **Dingwei Dai et al.**, en el cual realizaron un estudio retrospectivo observacional de cohorte publicado en el 2022 con una muestra de 22,154 mil pacientes los cuales reportan en su mayoría el sexo masculino en un 52% con un promedio de edad de 72 años determinando la hipertensión arterial sistémica dentro las comorbilidades más comunes con 83.3% y la diabetes mellitus tipo II con un 47% respectivamente ³⁷.

La edad de los pacientes reportada en el estudio se encuentra entre los 35 y 78 años con una media de 66 años los cuales contaban con comórbidos, crónicos degenerativos y con niveles de hiperkalemia clasificados en su gravedad. Un estudio de cohorte prospectivo publicado por **Andrew Mclean y cols** realizado en el 2022 en la ciudad de Grampian, Reino Unido con una muestra de 468, 594 pacientes reportaron un peor pronóstico en la salud en los pacientes con comorbilidades que desarrollan hiperkalemia grave a largo plazo con 20 veces más probabilidad de exacerbar la función renal que por ende repercute en la mortalidad de los mismos asumiendo un incremento gradual de riesgo por cada 10 años

transcurridos asociándose con los datos obtenidos en el presente estudio debido a la relación que existe entre la edad y las comorbilidades con el incremento en la mortalidad.³⁸

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente estudio se encontró una mayor prevalencia de hiperkalemia grave en pacientes con enfermedad renal crónica terminal con cifras de potasio mayor de 6.5 mmol/l en un 42% seguido de la moderada con un 36%. En un estudio observacional, transversal publicado por **Chadapa Sevamontree y cols** publicado en el 2023 realizado en Tailandia con una muestra de 3299 pacientes reportó una prevalencia de 4.41% teniendo como corte una cifra de potasio mayor de 5.8 mmol/l no obstante se realizó dicho estudio en población en la que no se especifica las comorbilidades metabólicas y cardiovasculares ni la gravedad ni los parámetros exactos para su clasificación por lo que justifica la diferencia de los datos recabados.³⁹

En un estudio retrospectivo, observacional publicado por **Toby Humphrey y cols** publicado en el 2022 realizado en hospitales de reino unido en el periodo del 2018 – 2020 reportó una prevalencia de hiperkalemia en general de 6.3% clasificándolo de acuerdo a características sociodemográficas teniendo una mayor frecuencia en el sexo masculino con enfermedad renal terminal del 21.5% y de acuerdo a su severidad teniendo una mayor prevalencia la hiperkalemia leve de 8.0% seguido de la moderada con 5.9% sin embargo son inconsistentes con los resultados del presente protocolo debido a las características y el tipo de población que se está estudiando, tomando en cuenta la discrepancia de los niveles séricos que definen la severidad.⁴⁰

Parte de los objetivos específicos es determinar la asociación que existe entre los grados de hiperkalemia con el consumo de fármacos debido a que se encuentra descrito en múltiples bibliografías la asociación que existen entre cada uno de ellos; parte de la fisiopatología de la enfermedad renal crónica es condicionada por alteraciones micro circulatorias causada por la diabetes y la elevación persistente de la presión arterial causando daño directo en la nefrona culminando en una reducción progresiva de la tasa de filtrado glomerular. El presente estudio dio como resultado un aumento hiperkalemia grave en aquellos pacientes con ingesta de IECA y ARA II reportando una frecuencia del 21.7% encontrando una asociación estadísticamente significativa; así mismo el consumo de espironolactona reportando una frecuencia del 7.7%. Dentro de la farmacodinamia de los fármacos

mencionados tienen como efecto secundario la elevación de los niveles séricos de potasio. En un estudio prospectivo publicado por **César A. Restrepo Valencia y Cols** publicado en el 2023 en el que incluyeron 72 pacientes en la facultad de ciencias médicas en Colombia se estudió el consumo de IECA / ARA II y su asociación con la elevación de los niveles séricos de potasio reportando una prevalencia del 32% sin embargo debido a que no se especifican comorbilidades o factores de riesgo asociados los resultados no son consistentes con los resultados del estudio empleado ⁴¹.

De acuerdo con **Hye - Ran Jun y cols** en un estudio retrospectivo observacional publicado en el 2021 en el que se incluyeron 3101 pacientes realizado en la república de Corea se analizaron aquellos pacientes hospitalizados con múltiples comorbilidades que iniciaron tratamiento con IECA y ARA II cuantificando los niveles de potasio para determinar la incidencia de hiperkalemia, encontrando una asociación significativa entre los grados de hiperkalemia y el consumo de estos siendo consistentes con los resultados obtenidos, ya que la relación que existe entre ellos repercute en la gravedad del cuadro establecido y por ende en sus complicaciones ⁴². Dado el que los niveles elevados de potasio suelen ser mortales el identificar la repercusión en el sistema de conducción del corazón a través de un electrocardiograma es de suma importancia al momento del abordaje terapéutico donde el presente estudio reportó una relación estadísticamente significativa en relación con niveles séricos de potasio considerados como graves y los cambios electrocardiográficos. En un estudio retrospectivo reportado por **McMahon y cols.** encontró que el riesgo de mortalidad a los 30 días después del inicio de cuidados críticos fue 2,8 y 3,0 veces mayor en pacientes con valores de potasio entre 6,0 y 6,5 mmol/ L y > 6,5 mmol/L, respectivamente, comparados con aquellos en el grupo de 4,0 a 4,5 mmol/L los cuales son consistentes con los resultados obtenidos asociándose a mayor egreso por mortalidad. ⁴³

Los pacientes con enfermedad renal crónica terminal cursan de manera progresiva con múltiples complicaciones siendo de las más importantes los desequilibrios electrolíticos a expensas de potasio siendo el electrolito que comúnmente se altera debido a la incapacidad de la nefrona para lograr su excreción acumulándose en el espacio extracelular. Parte de los objetivos del protocolo de investigación fue determinar el índice de mortalidad de los paciente con hiperkalemia de acuerdo a sus niveles séricos reportando un índice de del

13.3% cuando es catalogada como grave, 4.6% moderada y 0.7% leve respectivamente; de acuerdo a un estudio de cohorte retrospectivo publicado en el 2021 por **Hajime Nagasu y cols** en Japón en el que se incluyeron 2945 pacientes con potasio sérico mayor a 5 mmol/l para valorar mortalidad dio como resultado que los pacientes con hiperpotasemia tienen un aumento de la mortalidad, con un índice de riesgo de 7,6 (intervalo de confianza [IC] del 95%: 7,2–8,0).⁴⁴ En un gran estudio retrospectivo observacional publicado por **Allan J. Collins y cols** en 2020, el riesgo previsto de mortalidad fue mayor por cada 0,5 mmol/l de aumento de potasio sérico por encima de 4,5 mmol/l. Sin embargo, la probabilidad de muerte con niveles séricos de potasio elevados era aún mayor cuando los pacientes tenían simultáneamente diabetes, insuficiencia cardíaca o ERC. Específicamente, la mortalidad por todas las causas ajustada para individuos con hiperpotasemia fue 7,6 veces mayor en aquellos con múltiples comorbilidades, los cuales tienen congruencia con los resultados obtenidos debido a que los pacientes con diabetes mellitus e hipertensión aunado a insuficiencia cardíaca tiene mayor riesgo de mortalidad siendo directamente proporcional a los niveles séricos de potasio.⁴⁵

XV.- CONCLUSIONES:

La hiperkalemia es una complicación frecuente en la población con enfermedad renal crónica en estadios avanzados y que no se encuentren bajo un adecuado protocolo diagnóstico y terapéutico. En los múltiples estudios analizados se describe la relación que existe entre las comorbilidades y la mortalidad siendo un ejemplo importante las enfermedades cardiovasculares mencionado la hipertensión arterial sistémica y la insuficiencia cardíaca crónica como sus máximos exponentes los cuales son condicionantes de un aumento imprescindible en la mortalidad de los pacientes coincidiendo con los resultados obtenidos del presente estudio. Es necesario contar con los insumos pertinentes para estadificar el grado de severidad de los niveles séricos de potasio debido a que se encuentran directamente relacionados con el índice de mortalidad y a su vez en las repercusiones electrocardiográficas dando como resultado el ingreso una sala de reanimación en los servicios de urgencias llevando consigo un aumento en los costos y personal de salud.

De acuerdo al análisis estadístico los pacientes que con enfermedad renal crónica terminal que no se encuentran bajo tratamiento de sustitución son más propensos a desarrollar hiperkalemia grave independientemente del sexo, edad o comorbilidades los cuales están directamente relacionados con el incremento de la mortalidad dando como resultado en el presente estudio un riesgo de mortalidad de 6.20 veces mayor en relación a los pacientes que no desarrollan hiperkalemia concluyendo que es de suma importancia dirigir un tratamiento rápido y eficaz con nivel de evidencia alto de acuerdo a las guías de práctica clínica actuales ya que de ello dependerá el pronóstico a corto y largo plazo del paciente así como la extensión del tiempo para el inicio de terapia de reemplazo renal.

XVI.- RECOMENDACIONES:

- Debido a la alta prevalencia de Hiperkalemia grave en pacientes con enfermedad renal crónica estadio V sin tratamiento de sustitución renal se deben optimizar las medidas de detección en unidades de primer nivel y en el servicio de Urgencias.
- Toda unidad médica receptora de pacientes que se encuentren en protocolo de tratamiento de remplazo renal debe contar infraestructura y recurso para toma de estudios paraclínicos para detectar y estadificar la hiperkalemia.
- Realizar una historia clínica completa en todo paciente nefrópata terminal que inicia protocolo de remplazo renal donde se incluya comorbilidades y consumo de medicamentos.
- Realizar un abordaje integral en pacientes con enfermedad renal crónica sin TSR en el que se incluya toma de electrocardiograma con el fin de evaluar las posibles repercusiones eléctricas del corazón.
- Capacitar a personal médico que se encuentran en unidades de primer y segundo nivel para detectar aquella población de alto riesgo que pueda desarrollar hiperkalemia grave brindando un tratamiento integral y oportuno.
- Informar a la población con enfermedad renal crónica acerca las complicaciones que pudieran suscitarse haciendo énfasis en las comorbilidades y en medidas higiénico dietéticas preventivas para lograr un adecuado control metabólico.

XVII.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Stevens PE, Ahmed SB, Carrero JJ, Foster B, Francis A, Hall RK, et al. KDIGO 2024 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int* [Internet]. 2024; 105(4): S117–314. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.kint.2023.10.018>.
- 2.- Kalantar-Zadeh K, Jafar TH, Nitsch D, Neuen BL, Perkovic V. Chronic kidney disease. *Lancet* [Internet]. 2021; 398(10302): 786–802. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(21\)00519-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(21)00519-5).
- 3.- Ruiz-Mejía R., Ortega-Olivares LM., Naranjo-Carmona CA., Suárez-Otero R.. Tratamiento de la hiperkalemia en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia dialítica. *Med Interna Méx* [Internet]. 2017; 33(6): 778-796. Disponible en: <https://doi.org/10.24245/mim.v33i6.1312>.
- 4.- Romagnani P, Remuzzi G, Glasscock R, Levin A, Jager KJ, Tonelli M, et al. Chronic kidney disease. *Nat Rev Dis Primers* [Internet]. 2017; 3(1): 104-76. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/nrdp.2017.88>.
- 5.- Zoccali C, Mallamaci F, Adamczak M, de Oliveira RB, Massy ZA, Sarafidis P, et al. Cardiovascular complications in chronic kidney disease: a review from the European Renal and Cardiovascular Medicine Working Group of the European Renal Association. *Cardiovasc Res* [Internet]. 2023; 119(11):2017–32. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/cvr/cvad083>.
- 6.- Valdivielso JM, Balafa O, Ekart R, Ferro CJ, Mallamaci F, Mark PB, et al. Hyperkalemia in chronic kidney disease in the New Era of kidney protection therapies. *Drugs* [Internet]. 2021;81(13):1467–89. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40265-021-01555-5>
- 7.- Bello AK, Alrukhaimi M, Ashuntantang GE, Basnet S, Rotter RC, Douthat WG, et al. Complications of chronic kidney disease: current state, knowledge gaps, and strategy for

action. *Kidney Int* [Internet]. 2017; 7(2):122–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.kisu.2017.07.007>.

8.- Calabrese V, Cernaro V, Battaglia V, Gembillo G, Longhitano E, Siligato R, et al. Correlation between hyperkalemia and the duration of several hospitalizations in patients with chronic kidney disease. *J Clin Med* [Internet]. 2022; 11(1):244. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm11010244>.

9.- Lindner G, Burdmann EA, Clase CM, Hemmelgarn BR, Herzog CA, Małyszko J, et al. Acute hyperkalemia in the emergency department: a summary from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes conference. *Eur J Emerg Med* [Internet]. 2020; 27(5):329–37. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/MEJ.0000000000000691>.

10.- Rakisheva A, Marketou M, Klimenko A, Troyanova-Shchutskaja T, Vardas P. Hyperkalemia in heart failure: Foe or friend? *Clin Cardiol* [Internet]. 2020; 43(7):666–75. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/clc.23392>

11.- Kim MJ, Valerio C, Knobloch GK. Potassium disorders: Hypokalemia and hyperkalemia. *Am Fam Physician*. 2023; 107(1):59–70.

12.- Larivée NL, Michaud JB, More KM, Wilson J-A, Tennankore KK. Hyperkalemia: Prevalence, predictors and emerging treatments. *Cardiol Ther* [Internet]. 2023; 12(1): 35–63. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40119-022-00289-z>.

13.- Hunter RW, Bailey MA. Hyperkalemia: pathophysiology, risk factors and consequences. *Nephrol Dial Transplant* [Internet]. 2019; 34(3): 2–11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfz206>.

14.- Chiara M, Ajello L, Di Gesaro G, Falletta C, Clemenza F. Hyperkalemia in heart failure: current treatment and new therapeutic perspectives. *Rev Cardiovasc Med* [Internet]. 2020; 21(2): 241–252. Disponible en: <https://doi.org/10.31083/j.rcm.2020.02.8>

15.- Esposito P, Conti NE, Falqui V, Cipriani L, Picciotto D, Costigliolo F, et al. New treatment options for hyperkalemia in patients with chronic kidney disease. *J Clin Med* [Internet]. 2020; 9(8): 2337. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm9082337>

- 16.- Bansal S, Pergola PE. Current management of hyperkalemia in patients on dialysis. *Kidney Int Rep* [Internet]. 2020; 5(6):779–89. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ekir.2020.02.1028>
- 17.- Shibata S, Uchida S. Hyperkalemia in patients undergoing hemodialysis: Its pathophysiology and management. *Ther Apher Dial* [Internet]. 2022; 26(1): 3–14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/1744-9987.13721>
- 18.- St-Jules DE, Fouque D. Etiology-based dietary approach for managing hyperkalemia in people with chronic kidney disease. *Nutr Rev* [Internet]. 2022; 80(11): 2198–205. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/nutrit/nuac026>
- 19.- Palmer BF, Carrero JJ, Clegg DJ, Colbert GB, Emmett M, Fishbane S, et al. Clinical management of hyperkalemia. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 2021; 96(3):744–62. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2020.06.014>.
- 20.- Kovesdy CP. Updates in hyperkalemia: Outcomes and therapeutic strategies. *Rev Endocr Metab Disord* [Internet]. 2017; 18(1):41–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11154-016-9384-x>.
- 21.- Sarnowski A, Gama RM, Dawson A, Mason H, Banerjee D. Hyperkalemia in chronic kidney disease: Links, risks and management. *Int J Nephrol Renovasc Dis* [Internet]. 2022; 15(2): 28-15. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/ijnrd.s326464>.
- 22.- Palmer BF, Clegg DJ. Hyperkalemia treatment standard. *Nephrol Dial Transplant* [Internet]. 2024; 25(1): 30-60 Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfae056>.
- 23.- Whitlock R, Leon SJ, Manacsa H, Askin N, Rigatto C, Fatoba ST, et al. The association between dual RAAS inhibition and risk of acute kidney injury and hyperkalemia in patients with diabetic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Nephrol Dial Transplant* [Internet]. 2023; 38(11): 2503–16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfad101>
- 24.- Greenberg KI, Choi MJ. Hemodialysis emergencies: Core curriculum 2021. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2021;77(5): 796–809. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.11.024>

- 25.- Ortiz A, Del Arco C, Fernández JC, Gómez J, Ibán R, Núñez J, et al. Documento de consenso sobre el abordaje de la hiperpotasemia. *Nefrología* [Internet]. 2023; 43(5): 765-782. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2023.05.004>
- 26.- Rafique Z, Peacock F, Armstead T, et al. Hyperkalemia management in the emergency department: An expert panel consensus. *JACEP Open* [Internet]. 2021; (2):1257-2. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/emp2.12572>
- 27.- Cañas AE, Troutt HR, Jiang L, Tonthat S, Darwish O, Ferrey A, et al. A randomized study to compare oral potassium binders in the treatment of acute hyperkalemia. *BMC Nephrol* [Internet]. 2023; 24(1): 54-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12882-023-03145-x>.
- 28.- Colbert GB, Patel D, Lerma EV. Patiromer for the treatment of hyperkalemia. *Expert Rev Clin Pharmacol* [Internet]. 2020; 13(6):563–70. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/17512433.2020.1774363>
- 29.- Gupta AA, Self M, Mueller M, Wardi G, Tainter C. Dispelling myths and misconceptions about the treatment of acute hyperkalemia. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2022; 52:85–91. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2021.11.030>
- 30.- Yamanoglu A, Celebi Yamanoglu N. The effect of calcium gluconate in the treatment of hyperkalemia. *Turk J Emerg Med* [Internet]. 2022; 22(2):75. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4103/2452-2473.342812>
- 31.- Geng S, Green EF, Kurz MC, Rivera JV. Sodium bicarbonate administration and subsequent potassium concentration in hyperkalemia treatment. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2021; 50:132–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2021.07.032>
- 32.- Vadakedath S, Kandi V. Dialysis: A review of the mechanisms underlying complications in the management of chronic renal failure. *Cureus* [Internet]. 2017; 14(1):1-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.1603>
- 33.- Blankestijn PJ, Vernooij RWM, Hockham C, Strippoli GFM, Canaud B, Hegbrant J, et al. Effect of hemodiafiltration or hemodialysis on mortality in kidney failure. *N Engl J*

Med [Internet]. 2023; 389(8):700–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa2304820>

34.- Bello AK, Okpechi IG, Osman MA, Cho Y, Cullis B, Htay H, et al. Epidemiology of peritoneal dialysis outcomes. *Nat Rev Nephrol* [Internet]. 2022;18(12): 779–93. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41581-022-00623-7>.

35.- Moalosi K, Sibanda M, Kurdi A, Godman B, Matlala M. Estimated indirect costs of haemodialysis versus peritoneal dialysis from a patients' perspective at an Academic Hospital in Pretoria, South Africa. *BMC Health Serv Res* [Internet]. 2023; 23(1): 12-19. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12913-023-10109-2>.

36.- Htay H, Bello AK, Levin A, Lunney M, Osman MA, Ye F, et al. Hemodialysis use and practice patterns: An international survey study. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2021;77(3):326-335. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.05.030>

37.- Dai D, Sharma A, Alvarez PJ, Woods SD. Multiple comorbid conditions and healthcare resource utilization among adult patients with hyperkalemia: A retrospective observational cohort study using association rule mining. *J Multimorb Comorb* [Internet]. 2022; 12:263. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/26335565221098832>.

38.- Mclean A, Nath M, Sawhney S. Population epidemiology of hyperkalemia: Cardiac and kidney long-term health outcomes. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2022;79(4): 527-538. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2021.07.008>.

39.- Sevamontree C, Jintajirapan S, Phakdeekitcharoen P, Phakdeekitcharoen B. The prevalence and risk factors of hyperkalemia in the outpatient setting. *Int J Nephrol* [Internet]. 2024; (2) :1–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2024/5694131>

40.- Humphrey T, Davids MR, Chothia MY, Pecoits-Filho R, Pollock C, James G. How common is hyperkalaemia? A systematic review and meta-analysis of the prevalence and incidence of hyperkalaemia reported in observational studies. *Clin Kidney J*. 2021 Dec 2;15(4):727-737. Disponible en: <http://dx.doi: 10.1093/ckj/sfab243>.

41.- Restrepo Valencia CA, Chacón JA, Ospina Jiménez JI. Hiperpotasemia secundaria a uso combinado de un IECA o ARA II con espironolactona. *Rev Nefrol Dial Traspl*.

[Internet]. 2023;43(04):228-35. Disponible en: <https://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/949>.

42.- Jun H-R, Kim H, Lee S-H, Cho JH, Lee H, Yim HW, et al. Onset of hyperkalemia following the administration of angiotensin-converting enzyme inhibitor or angiotensin II receptor blocker. *Cardiovasc Ther* [Internet]. 2021; 2021:1–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2021/5935149>.

43.- Lemoine L, Le Bastard Q, Batard E, Montassier E. An evidence-based narrative review of the emergency department management of acute hyperkalemia. *J Emerg Med* [Internet]. 2021;60(5):599–606. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2020.11.028>

44.- Nagasu H, Tokuyama A, Kanda E, Itano S, Kishi S, Sasaki T, et al. The impact of potassium binders on mortality in patients with hyperkalemia: A single-center study. *Kidney Dial* [Internet]. 2023;3(3):244–54. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/kidneydial3030022>

45.- Collins AJ, Pitt B, Reaven N, Funk S, McGaughey K, Wilson D, et al. Association of serum potassium with all-cause mortality in patients with and without heart failure, chronic kidney disease, and/or diabetes. *Am J Nephrol* [Internet]. 2017;46(3):213–21. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1159/000479802>

XVIII.- ANEXOS

ANEXO 1

GOBIERNO DE
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MEDICAS
ESTADO DE GUERRERO
CARRILLO DE LA ROSA, S/N. CERRITOS, ACAPULCO DE GUERRERO, GUERRERO

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud No. 1603.
H. GRAL ZONA MUM B

Registro COFEPRIS 17 CI 18 103 028
Registro CLÍNICOÉTICA COMSIOÉTICA 18 CEX 001 3037033

FECHA Viernes, 12 de Julio de 2024

Doctor (a) **BRENDA PAULLETTE MORALES HERNÁNDEZ**

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de Investigación con título **INDICE DE MORTALIDAD Y PREVALENCIA DE HIPERKALEMIA GRAVE EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA ESTADIO V SIN TRATAMIENTO SUSTITUTIVO** que someté a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2024-1603-014

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Samuel Sánchez Moreno
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1603



ANEXO II.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

Actividades	Marzo- Sept 2023	Oct- Dic 2023	Enero- junio 2024	Julio- agosto 2024	Sept- oct 2024	Nov- dic 2024	Enero- dic 2025
Realización de Anteproyecto							
Envío y aprobación del CLEIS							
Recolección de datos							
Análisis e interpretación de resultados							
Resultados y conclusiones							
Presentación final de tesis							
Redacción de manuscrito para publicación							

ANEXO III.- CARTA DE NO INCONVENIENTE

Morelia, Michoacán 18 – 06- 2024

CARTA DE NO INCOVENIENTE

Dra. Brenda Paullette Morales Hernández

Presente:

Por medio de la presente, me dirijo a usted de la manera mas atenta, para informar que no existe inconveniente para que el C. René Valdovinos Verboonen con matricula 96170013, pueda llevar a cabo una recolección de datos en las diferentes áreas de ARIMAC del HGR No. 1 en expedientes de pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con diagnósticos de enfermedad renal crónica estadio V en tratamiento de sustitución renal para realizar el trabajo de investigación titulado:

“INDICE DE MORTALIDAD Y PREVALENCIA DE HIPERKALEMIA GRAVE EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA ESTADIO V SIN TRATAMIENTO SUSTITUTIVO”

Recuerdo que la información que usted vaya a utilizar para identificar a los pacientes, tales como nombre, edad, tipo de contratación, categoría, antigüedad laboral, debe ser conservada de manera confidencial y no se debe otorgar información que pudiera revelar su identidad, ya que esta siempre debe permanecer protegida.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo,

Atentamente:

Dra. María Itzel Olmedo Calderón
Méd. 99172853
Ced. Prof. 2339562
IMSS Directora Médica del H.G.R. No.1
Dra. María Itzel Olmedo Calderón.
Directora del HGR. No. 1.

ANEXO IV.- SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Charo, Michoacán 18 de Junio 2024.

SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para el cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del HICER No. 1 que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **INDICE DE MORTALIDAD Y PREVALENCIA DE HIPERKALEMIA GRAVE EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA ESTADIO V SIN TRATAMIENTO SUSTITUTIVO**, es una propuesta de investigación sin riesgo que implique la recolección de datos ya contenidos en los expedientes electrónicos desde el 1 de marzo del 2022 al 1 de marzo del 2023, recolectando los siguientes datos:

- Sexo, edad, diagnóstico confirmado de enfermedad renal crónica estadio V sin tratamiento de sustitución renal, resultados de laboratorio del potasio, antecedentes de diabetes mellitus tipo II, hipertensión arterial sistémica, insuficiencia cardíaca, alcoholismo, tabaquismo, fármacos que ingiere, si presenta rabdomiólisis y motivo de ingreso.

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y este contenido en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como para codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **INDICE DE MORTALIDAD Y PREVALENCIA DE HIPERKALEMIA GRAVE EN**

PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA ESTADIO V SIN TRATAMIENTO SUSTITUTIVO cuyo propósito es concluir con su producto de tesis para titulación

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá a acorde a las sanciones que proceden de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud.

— ATENTAMENTE

Dra. Dra. Brenda Paullette Morales Hernández

Prof. Titular de Residencia en Medicina Familiar adscrita al IIGZ/MF No. 2

Asesor principal e investigador responsable del trabajo de investigación



ANEXO V

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.



No de Folio / afiliación: _____

Edad: _____

Sexo: Masculino _____ Femenino _____

Cifra de Potasio Sérico: _____

Hiperkalemia: a) leve b) moderada c) grave

Padece de:

- | | | |
|--------------------------|----|----|
| • Diabetes Mellitus: | SI | NO |
| • Hipertensión Arterial: | SI | NO |
| • Insuficiencia Cardíaca | SI | NO |
| • Tabaquismo | SI | NO |
| • Alcoholismo | SI | NO |
| • Rabdomiólisis | SI | NO |

¿Cuenta con ingesta de alguno de los siguientes fármacos?

- a) ARA II b) IECA C) Espironolactona

¿Presenta cambios electrocardiográficos?


- a) Si b) No

¿Cuál fue el motivo de egreso del paciente?

- a) Mejoría b) Fallecimiento c) Alta voluntaria

Rene Valdovinos Verboonen

INDICE DE MORTALIDAD Y PREVALENCIA DE HIPERKALEMIA GRAVE EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA E

 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:429427182

Fecha de entrega

12 feb 2025, 9:22 a.m. GMT-6

Fecha de descarga

12 feb 2025, 9:27 a.m. GMT-6

Nombre de archivo

INDICE DE MORTALIDAD Y PREVALENCIA DE HIPERKALEMIA GRAVE EN PACIENTES CON ENFERME....pdf

Tamaño de archivo

2.5 MB

68 Páginas




14,001 Palabras

76,302 Caracteres

34% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Fuentes principales

- 34%  Fuentes de Internet
- 20%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



A quien corresponda,

Por este medio, quien abajo firma, bajo protesta de decir verdad, declara lo siguiente:

- Que presenta para revisión de originalidad el manuscrito cuyos detalles se especifican abajo.
- Que todas las fuentes consultadas para la elaboración del manuscrito están debidamente identificadas dentro del cuerpo del texto, e incluidas en la lista de referencias.
- Que, en caso de haber usado un sistema de inteligencia artificial, en cualquier etapa del desarrollo de su trabajo, lo ha especificado en la tabla que se encuentra en este documento.
- Que conoce la normativa de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en particular los Incisos IX y XII del artículo 85, y los artículos 88 y 101 del Estatuto Universitario de la UMSNH, además del transitorio tercero del Reglamento General para los Estudios de Posgrado de la UMSNH.

Datos del manuscrito que se presenta a revisión		
Programa educativo	URGENCIAS MÉDICAS	
Título del trabajo	INDICE DE MORTALIDAD Y PREVALENCIA DE HIPERKALEMIA GRAVE EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA ESTADIO V SIN TRATAMIENTO SUSTITUTIVO	
	Nombre	Correo electrónico
Autor/es	Dr. René Valdovinos Verboonen	Renverboone [redacted] n
Director	Dra. Brenda Paullette Morales Hernández	brenda.moraleshe@imss.gob.mx
Codirector	Dr. Guillermo Hiram Vega Salas	hiram.ems247([redacted])
Coordinador del programa	Dr. Martín Domínguez Cisneros	docma0506 [redacted]


Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Asistencia en la redacción	No	

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Traducción al español	No	
Traducción a otra lengua	No	
Revisión y corrección de estilo	No	
Análisis de datos	No	
Búsqueda y organización de información	No	
Formateo de las referencias bibliográficas	No	
Generación de contenido multimedia	No	
Otro	No	

Datos del solicitante	
Nombre y firma	René Valdovinos Verboonen 
Lugar y fecha	Morelia, Michoacán 10 - 02 - 2025