

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA - MANAGUA
HOSPITAL ALEMÁN NICARAGÜENSE
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Informe final para optar al título de Médico Especialista en Medicina Interna

Comportamiento clínico de la hipokalemia en los pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo comprendido entre 1 de enero al 31 de diciembre 2019

Autora:

Dra. Vanessa Valeska Thompson Barberena

Médico General, Residente de Tercer año de Medicina Interna

Tutor científico:

Dr. Alejandro Benito Jirón Mayorga

Especialista en Medicina Interna,
Docente adscrito del Hospital Alemán Nicaragüense

Managua, Nicaragua
Marzo, 2020

INDICE

AGRADECIMIENTO	4
DEDICATORIA	5
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	8
JUSTIFICACION	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
OBJETIVOS	11
Objetivo general	11
Objetivos específicos	11
ANTECEDENTES	12
Internacionales	12
Nacionales:	13
MARCO REFERENCIAL	14
DISEÑO METODOLÓGICO:	32
Tipo de estudio:	32
Área de estudio:	32
Universo:	33
Muestra:	33
Muestreo:	33
Unidad de análisis:	33

Criterios de inclusión:	33
Criterios de exclusión:	34
Variables:	34
Variables por objetivos	35
Operacionalización de las variables	36
Fuente de Información:	40
Técnica de recolección de información	40
Instrumento de recolección de información	40
Método de obtención de información	40
Procesamiento de datos	41
Plan de análisis: Cruce de variables	42
Estrategias para control del sesgo:	43
CONSIDERACIONES ÉTICAS:	43
Limitaciones del estudio:	44
RESULTADOS:	45
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS:	45
CONCLUSIONES:	77
RECOMENDACIONES:	78
LISTA DE REFERENCIAS:	80
ANEXOS:	82

Agradecimiento.

Primer agradecimiento es a Dios, puesto todo lo que soy es por El.

Me van a faltar páginas para agradecer a las personas, que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo, merecen reconocimiento especial mis padres que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar cada meta que me he propuesto y me dieron el apoyo para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.

Asimismo, agradezco infinitamente a mi familia materna que con sus palabras me hacían sentir orgullosa de lo que soy y de lo que puedo llegar a ser.

De igual forma, agradezco a los docentes que me han visto crecer como persona, y gracias a sus conocimientos, hoy puedo sentirme dichosa de haberles aprendido esta bella profesión.

Dedicatoria.

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis Padres, por ser los pilares más importantes y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones.

A mi mamá Jenny, a quien quiero como a una madre, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre creer en mí.

A mi hermano, porque a pesar de las diferencias siempre sos mi apoyo.

Objetivo: Describir el comportamiento clínico de la hipokalemia en los pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo comprendido entre 1 de enero al 31 de diciembre 2019.

Diseño metodológico: Se realizó un estudio, Descriptivo, de corte transversal, Donde se revisaron 39 expedientes clínicos de pacientes con Hipokalemia,

Resultados: El promedio de edad en la población fue de 42,38 años, el intervalo de edad mayor mente afectado en la población, fue el comprendido entre los 20 – 29 año y más de 50 años en un 30,8&(n=12), respectivamente. El 66,7% (n=26) eran del sexo masculino y procedían del área urbana. La Hipokalemia grave fue más frecuente en el 35, 9 % de los casos, a un 53,8% de la población no se especificó la etiología causal de Hipokalemia, de los cuales un 40,2 % presento manifestaciones neuromusculares. La mayoría fue diagnosticada mediante EKG, Electrolitos séricos y creatinina, muchos pacientes no presentaron alteraciones electrocardiográficas, ni complicaciones agudas de la enfermedad y se optó por vía de reposición de potasio; la vía intravenosa.

Conclusiones: La mayoría de la población estudiada eran hombres jóvenes con hipokalemia severa y su etiología causal no fue especificada, en su mayoría presentaron manifestaciones neuromusculares sin presentar manifestaciones electrocardiográficas, presentando baja incidencia de complicaciones agudas.

Palabras clave: Hipokalemia; Trastorno del potasio; Hipokalemia severa.

Correo electrónico de la autora: nessythompson91@gmail.com

ABSTRACT

Objective: To describe the clinical behavior of hypokalemia in patients hospitalized in the internal medicine service of the German Nicaraguan Hospital during the period from January 1 to December 31, 2019.

Methodological design: A descriptive, cross-sectional study was conducted, where 39 clinical records of patients with hypokalemia were reviewed, Results: The average age in the population was 42.38 years the age range most affected in the population, was between 20-29 years and more than 50 years in a 30.8 & (n = 12), respectively. 66.7% (n = 26) were male and came from the urban area. Severe hypokalemia was more frequent in 35.9% of cases, 53.8% of the population did not specify the causative etiology of hypokalemia, of which 40.2% had neuromuscular manifestations. The majority was diagnosed by EKG, serum electrolytes and creatinine, the major proportion of patients did not present electrocardiographic abnormalities or acute complications of the disease and the intravenous route of potassium replacement was chosen.

Conclusions: Most of the populations studied were young men with severe hypokalemia and their causal etiology was not specified, the most frequents presented manifestations were neuromuscular without presenting electrocardiographic manifestations, they did present low incidence of acute complications.

Keywords: Hypokalemia; Potassium disorder; severe hypokalemia

Author's email: nessythompson91@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Las alteraciones del metabolismo del potasio se encuentran entre las más frecuentes en la práctica clínica en pacientes hospitalizados. Su espectro de gravedad es variable, desde la hipokalemia leve inducida por diuréticos a la hipokalemia grave de consecuencias fatales. La hipokalemia ocasiona alteraciones de la polarización de la membrana celular que dan lugar a diversas manifestaciones clínicas, las más graves son las que afectan al sistema cardiovascular tales como alteraciones electrocardiográficas, infartos agudos al miocardio e incluso muerte súbita.

Se define como hipokalemia a la disminución de la concentración normal de potasio en la sangre, menor de 3.5 mmol/L. que puede resultar pérdida renal de potasio por excreción renal o por la vía gastrointestinal por vómitos o diarrea. La potasemia se expresa en mEq/L, Según los niveles de déficit se clasifica: en hipokalemia leve, moderada, y severa.

La presente investigación tuvo como alcance identificar las causas y el comportamiento clínico la hipokalemia en los pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo comprendido entre 1 de enero al 31 de diciembre 2019.

JUSTIFICACION

El comportamiento clínico de los trastornos hidroeléctricos en especial la hipokalemia en nuestro medio es frecuente, suponiendo el segundo trastorno electrolítico más frecuente con una prevalencia de 1.9% (Cieza et al, 1997) siendo alta en pacientes hospitalizados, por su mayor riesgo de trastornos cardiacos, cerebro-vasculares y renales. pese a ello no se cuenta con un estudio actualizado que aborde esta temática, lo que confiere a esta investigación una vital importancia ya que este estudio contribuirá al enriquecimiento de la información disponible sobre esta patología y con ello, disminuir en la medida de lo posible las complicaciones y en última instancia el fatal desenlace que estos pacientes podrían tener, si no se identifica y trata de manera oportuna, lo que hace necesario realizar su caracterización y diferenciación de otros eventos clínicos con sintomatología similar ya que en ocasiones no se logra muchas veces completar los estudios sobre su etiología.

La importancia de conocer la epidemiología de la hipokalemia en nuestro medio radica en su asociación con el aumento en la mortalidad y morbilidad del paciente hospitalizado cuyos casos han venido en ascenso los últimos años. Lo anterior refuerza la idea que los resultados obtenidos en este estudio permitirán la oportunidad de ser tomados en cuenta por el personal médico, las autoridades de la institución y del gobierno a la hora de actualizar los protocolos que permitan la evaluación, el tratamiento y toma de decisiones oportunas en los pacientes que cursan con esta patología, así mismo sentara las bases de una brecha investigativa en nuestro medio que desde hace años ha estado marginada.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Identificación y caracterización del problema:

La hipokalemia según lo descrito en el estudio realizado por Cieza Javier, Velásquez Silvia, Miyahira Juan, Estremadoyro Luis (1997) es el segundo trastorno electrolítico más frecuente con una prevalencia de 1.9% y una incidencia de 1.4%, considerando valores menores o iguales a 2.8 mEq/L. No existe información epidemiológica del déficit severo de K⁺ tanto en el ámbito hospitalario como ambulatorio en nuestro medio.

Delimitación del problema:

En los últimos años se ha observado que las arritmias cardíacas son desencadenadas con mayor frecuencia en los pacientes con trastorno del potasio (hipokalemia), La hipopotasemia se puede producir por dos causas principales: depleción del contenido total de potasio del organismo, o por una entrada excesiva de potasio dentro de las células, especialmente las musculares.

Formulación del problema:

Ante el creciente número de casos incidentes de pacientes con hipokalemia en nuestro medio, se consideró la importancia de realizar un estudio que nos permita darle repuesta a la siguiente interrogante:

¿Cuál es comportamiento clínico de la hipokalemia en los pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo comprendido entre 1 de enero al 31 de diciembre 2019?

OBJETIVOS

Objetivo general

Describir el comportamiento clínico de la hipokalemia en los pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo comprendido entre 1 de enero al 31 de diciembre 2019

Objetivos específicos

1. Determinar las características sociodemográficas en pacientes con Hipokalemia hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo comprendido entre 1 de enero al 31 de diciembre 2019.
2. Identificar las principales causas etiológicas en pacientes con Hipokalemia hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo comprendido entre 1 de enero al 31 de diciembre 2019.
3. Mencionar el abordaje diagnóstico y terapéutico en pacientes con Hipokalemia hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo comprendido entre 1 de enero al 31 de diciembre 2019.
4. Identificar las principales complicaciones agudas de la hipokalemia en los pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo comprendido entre 1 de enero al 31 de diciembre 2019.

Internacionales:

Chafra Granda Diego Vinicio (2015), realizó una investigación en Quito-Ecuador, sobre la *prevalencia y factores desencadenantes de hipopotasemia en pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital General de las fuerzas armadas n°1 del Ecuador en el Periodo de agosto del 2013 a julio del 2014*, el cual incluyó a 207 pacientes hospitalizados en el servicio de Medicina Interna encontrado que un 25,60% presentó Hipopotasemia. De los 53 pacientes según el tipo de hipopotasemia un 75.47% fue Leve, un 22.64% Moderada y un 1,89% Grave. Un 47,17% presentaron alteraciones en el EKG, un 58,49% manifestaron sintomatología. En cuanto a factores asociados un 79,25% consumían fármacos, un 37,74% tenía una enfermedad y un 62,26% presentaba una causa de pérdida de potasio. Los pacientes con causas de pérdida de potasio en relación a hipopotasemia encontradas fueron la diarrea y vómito.

Rivera Juárez, Allan Roberto (2018) en Madrid realizó un estudio sobre las *Alteraciones severas de los niveles de potasio extracelular en pacientes ingresados en un hospital terciario: desencadenantes clínicos, manifestaciones electrocardiográficas e impacto pronóstico*. Encontrado que las etiologías más frecuentes de hipokalemia fueron el uso de diuréticos, dieta/aporte bajo de K+ y las pérdidas digestivas fueron los tres principales detonantes del evento con similares proporciones entre ellos (alrededor de 30% cada uno).

Nacionales:

Mejía García, Gerardo Antonio (2013). *Diagnóstico y tratamiento de los pacientes ingresados con hipokalemia al servicio de medicina interna del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca durante el periodo enero del 2011 a noviembre del 2012.* Reportando los siguientes resultados la edad que predominó en el grupo etario mayor 50 años en el cual predominó la hipokalemia severa en un 30,76%, seguido por los de 41 – 50 años con 16,92%, el sexo que predominó fue el masculino en un 73,30 % (n=94) , la mayoría provenía del área urbana en el 83,1% (n= 108), comorbilidades fueron HTA en un 27.69 % (n= 36), DM II en un 22,30% (n= 29).en cuanto a la severidad de la hipokalemia se encontró que fue más frecuente la hipokalemia severa en un 58.46% (n=76) seguido de hipokalemia moderada en un 35,38% (n=46) e hipokalemia leve en un 6,15 % (n=8), La EIH más frecuente fue de 4- 6 días en un 64,2 % (n=84), Las causas más frecuentes fueron: no se precisó la causas de la hipokalemia en un 41% seguida de pérdidas digestivas en un 36.9% y el uso de diuréticos en 2,35%, La manifestación clínica de la hipokalemia que prevaleció en los pacientes fueron las musculoesqueléticas (60%) seguidas de las gastrointestinales (30.76%), los medios diagnósticos utilizados fueron medición de electrolitos séricos en un 65 % , electrocardiograma 18%, gasometría 15 %,electrolitos urinarios 2 %, Los hallazgos electrocardiográficos fueron: inversión de onda T 40 %, depresión del ST 6 %, prolongación de ST 9% frecuentes fueron aplanamiento de onda T en un 45 %, en cuanto a los esquemas de tratamientos utilizados en la reposición de potasio parenteral en los pacientes con hipokalemia se administró potasio 100 Meq cada 12 hrs en 32%. seguido de 80 Meq cada 8 hrs en 29 %.

Definición.

La concentración plasmática anormalmente disminuida de potasio o hipokalemia está definida por valores menores de 3.5 mmol/L. El valor normal de potasio en los adultos es de 3,5 a 5,3 mEq/L.

Prevalencia:

En nuestro medio existe muy poca, casi nula información sobre la prevalencia de esta entidad clínica, aunque cabe mencionar que existe un estudio en Nicaragua en la ciudad de Managua en el hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca realizado por Mejía García, Gerardo Antonio (2013) quien reporto una prevalencia del 30,76 % en pacientes mayores de 50 años.

Sin en cambio Chanfla Granda, Diego Vinicio (2015) describe que la hipokalemia es el segundo disturbio más frecuente con una prevalencia de 1.9% considerando valores menores o iguales a 2.8 mEq/L y añade que la hipokalemia se ve comúnmente en pacientes recién admitidos en un hospital con una variedad de entidades clínicas. Su frecuencia puede llegar al 30% y hasta un 50% en pacientes recién ingresados.

Se ha hallado prevalencias de 20.5% para valores menores de 3.5 mEq/L. Su frecuencia es mayor en el sexo femenino tal como expone Chanfla Granda, Diego Vinicio (2015) sin embargo, no encontramos estudios que demuestre una asociación significativa entre la aparición de hipokalemia y el sexo.

Existen más datos de la prevalencia en el ambiente hospitalario tal como lo describe Rivera Juárez, Allan Roberto (2018). los cuales oscilan entre valores de 11-21%, la mayor proporción de ellos se encuentran en el rango de hipokalemia ligera, con concentraciones de K⁺ sérico entre 2.9 a 3.4 mmol/ un porcentaje significativo de los episodios (cercano el 71%) fue desencadenado durante la hospitalización.

Incidencia:

Chanfla Granda, Diego Vinicio (2015) menciona que en la literatura la incidencia de hipokalemia en pacientes hospitalizados puede llegar al 20%, así mismo añade que La hipokalemia tiene una incidencia de 1.4%.

Comorbilidades

Según lo expresado por Rivera Juárez, Allan Roberto (2018). en la literatura médica se ha descrito la asociación de hipokalemia y el aumento de los niveles de tensión arterial tanto sistólica como diastólica debido al aumento de la retención de sodio a nivel renal, así como la producción de disfunción diastólica e insuficiencia cardiaca.

Causas de Hipokalemia

Entre las múltiples causales descritas por Chanfla Granda, Diego Vinicio (2015) asociadas a de hipokalemia, las más frecuentes en pacientes hospitalizados, son el infarto al miocardio, los accidentes cerebrovasculares, cirugía reciente, enfermedades gastrointestinales y el uso de diurético.

Una causa frecuente de pérdida renal en el paciente hospitalizado es el uso de diuréticos. La frecuencia de hipokalemia varía según el tipo de diurético, observándose que menos del 7% de pacientes que reciben tiazidas y menos de 1% de pacientes que reciben furosemida presentan un nivel sérico de potasio menor de 3.0 mEq/L. Chanfla Granda, Diego Vinicio (2015).

El principal mecanismo implicado en la pérdida de potasio corporal por vía gastrointestinal según lo mencionado por Chanfla Granda, Diego Vinicio (2015) en el paciente hospitalizado es la presencia de vómito o diarrea.

Rivera Juárez, Allan Roberto (2018). detalla las 3 principales causas etiológicas de la hipokalemia, las cuales se mencionan a continuación:

1- Incremento de pérdidas

- a. Tracto digestivo:** las pérdidas por medio de las secreciones gástricas o intestinales por cualquier causa (vómitos, diarrea, laxantes o tubos de drenaje intestinal) se asocian a pérdidas de K⁺ corporal.
- b. Pérdidas gastrointestinales altas:** la concentración de K⁺ en las secreciones gástricas es solo de 5 a 10 mEq/L; por ello, la depleción de K⁺ en este contexto es debida principalmente al aumento secundario de las pérdidas urinarias. Los vómitos producen pérdida de ácido gástrico y alcalosis metabólicas secundarias, las concentraciones de bicarbonato

tanto plasmáticas como del filtrado glomerular aumentan, esto último sobrepasa la capacidad de absorción tubular y como consecuencia produce la mayor llegada de bicarbonato a la nefrona distal. La combinación de ello con la hipovolemia induce aumento de la liberación de aldosterona, el efecto neto global es el incremento de la secreción de K⁺.

c. Pérdidas gastrointestinales bajas: La concentración de K⁺ en las pérdidas intestinales bajas es relativamente alto (20 a 50 mEq/L) en la mayoría de los casos. Asociado a las pérdidas de K⁺ por las heces en cuadros diarreicos, existe también aumento de los niveles de aldosterona por hipovolemia, que potenciará la depleción del K⁺ corporal.

d. Pérdidas renales: La excreción de K⁺ urinario se debe principalmente a las pérdidas a nivel de la nefrona distal. La hipokalemia debido a las pérdidas urinarias se produce por 2 factores:

- Incremento de la actividad mineralocorticoide
- Incremento de la llegada de sodio y agua a la nefrona distal.

La causa más frecuente de pérdidas urinarias de K⁺ es el uso de diuréticos. Cualquier diurético que actúe proximal a la nefrona distal (inhibidores de anhidrasa carbónica, diuréticos de asa o tiazídicos) producirá incremento de la entrega distal de sodio y agua, y aumentará la secreción de K⁺ en el conducto colector cortical. La incidencia y severidad de hipokalemia es dependiente de dosis, ocurriendo menos frecuentemente con dosis bajas.

Otras causas menos frecuentes de hipokalemia son:

- **Adenoma adrenal productor de mineralocorticoides.**
- **Hipertensión renovascular**
- **Poliuria** (si la diuresis es >5 L/día existirán pérdidas de K⁺ urinario obligatorias >50 mEq/día).
- **Acidosis tubular renal distal** (tipo 1) **o proximal** (tipo 2)
- **Hipomagnesemia.** Ya que estimula a aldosterona.
- **Algunos trastornos genéticos poco frecuentes** mencionados por Mejía García. Gerardo Antonio (2013) son:
 - *Síndrome de Liddle:* exceso de función del cotransportador sodio potasio-hidrogeniones del túbulo distal, reabsorbiéndose demasiado sodio, que se intercambia por potasio e hidrogeniones
 - *Síndrome de Bartter:* Defecto en el transportador de sodio-potasio cloro del asa de Henle.
 - *Síndrome de Gitelman.* llamado hipokalemia-hipomagnesemia familiar, se caracteriza por una alcalosis metabólica con hipokalemia.

2- Intercambio transmembrana del K extracelular:

El incremento de la actividad de la bomba Na-K ATPasa y/o alteraciones en otras vías de transporte de K⁺ celular puede producir hipokalemia transitoria debido al incremento de la entrada de K⁺ hacia el espacio intercelular.

Tanto la insulina como los beta-agonistas (específicamente con acción beta₂) pueden potencialmente producir hipokalemia por aumento de la actividad de la Na-K ATPasa. La alteración del equilibrio acido-base sanguíneo puede

producir cambios en el K⁺ sérico, tanto la alcalosis metabólica como respiratoria pueden promover el paso de K⁺ al Espacio intracelular

En la alcalosis existe salida de hidrogeniones desde la célula para minimizar el incremento del pH sanguíneo, la necesidad de mantener la electroneutralidad provoca la entrada de K⁺ al espacio intracelular.

Otras causas de intercambio del K⁺ extracelular son la parálisis periódica hipokalémica, hipotermia inducida o accidental, intoxicación por bario o algunas drogas psicotrópicas (risperidona o quetiapina).

3- Ingesta baja de potasio.

La ingesta diaria habitual de K⁺ es de 100 mEq al día, la mayor parte de lo cual es excretada en la orina. El riñón es capaz de reducir la excreción de K⁺ a valores de 5 a 25 mEq al día en presencia de hipokalemia. Así, la ingesta baja usualmente se acompaña de otra causa productora de hipokalemia. Clínicamente puede cursar con geofagia, en nuestro medio es muy rara.

La causa de la hipokalemia suele ser evidente con la historia clínica, sin bien en ocasiones es necesario la valoración de 2 elementos diagnósticos adicionales: la excreción urinaria de K⁺ y el estado ácido-base sanguíneo.

Valoración de la excreción urinaria de K⁺: la mejor forma de realizarlo es a través de orina de 24 horas, la excreción de más de 30 mEq de K⁺ al día indica pérdidas inapropiadas. Si no es viable o es impráctico (ej. hipokalemia severa) realizar la recolección de orina de 24 horas, una alternativa es medir la concentración de K⁺ y creatinina en una orina simple, el cociente K⁺/creatinina >13 mEq de K⁺/gm de creatinina indica pérdidas inapropiadas.

Valoración del estado ácido-base sanguíneo: si no se ha encontrado la etiología de la hipokalemia a pesar de haber realizado la medición de excreción urinaria de K⁺, la información debe complementarse con estado ácido-base sanguíneo para llegar al diagnóstico.

Acidosis metabólica con excreción de K⁺ urinaria baja.

En pacientes aparentemente asintomáticos sugiere pérdidas gastrointestinales bajas secundarias a uso indebido de laxantes o a adenoma velloso.

Acidosis metabólica con pérdidas aumentadas urinarias de K⁺.

Suele deberse a cetoacidosis diabética o acidosis tubular renal tipo 1 o 2.

Alcalosis metabólica con excreción de K⁺ urinaria baja.

Debe sospecharse vómitos encubiertos o uso de diuréticos si la muestra de orina ha sido obtenida después del efecto de la dosis de diurético.

Alcalosis metabólica con pérdidas aumentadas urinarias de K⁺.

En presencia de tensión arterial normal, puede ser secundaria a uso de diuréticos, vómitos o síndrome de Gitelman o Bartter. En contexto de hipertensión arterial, sugiere uso encubierto de diuréticos en pacientes con hipertensión arterial subyacente, hipertensión arterial renovascular o exceso primario de mineralocorticoides.

Figura 1. Mecanismos inductores de hipokalemia por vía urinaria

Mecanismos de hipokalemia por vía urinaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. Causada por fármacos <ol style="list-style-type: none"> a. Saluréticos potentes b. Diuréticos osmóticos c. Inhibidores de la anhidrasa carbónica d. Carbenicilina 2. Actividad mineralcorticoide <ol style="list-style-type: none"> a. Síndrome de Cushing b. Síndrome de Bartter c. Esteroides por vía exógena 3. Trastornos ácido-básicos <ol style="list-style-type: none"> a. Sobrecarga alcalina b. Acidosis tubular renal

Fuente: Tomado de Mejía García. Gerardo Antonio (2013)

Cuadro 1. Etiología de las hipokalemias

Etiología	Mecanismo fisiopatológico
Pseudo hipopotasemia (leucocitosis extrema)	Captación celular de K
Bajo contenido en la dieta (raro)	Déficit en ingesta
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alcalosis metabólica ▪ Estimulación B₂adrenérgica: agonista B₂, estrés ▪ Insulina ▪ Parálisis periódica hipopotasémica ▪ Proliferación celular en leucemias, linfoma de Burkitt y durante el tratamiento de la anemia megaloblástica ▪ Intoxicación por bario, tolueno, teofilina ▪ Tratamiento de la intoxicación digitálica con Digibind (digoxina inmune ovina) 	Redistribución intracelular
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Digestivas (diarrea, uso crónico de laxantes, fistulas, etc.) ▪ Cutáneas (sudoración profusa, quemaduras extensas) 	Pérdidas extra renales
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Con presión arterial normal: Diuréticos Vómitos o aspiración nasogástrica Hipomagnesemia Aniones no reabsorbibles (penicilina) Trastornos tubulares (acidosis tubular renal, Síndrome de Bartter, síndrome de Gitelman, Cisplatino, levodopa, aminoglucósidos, Anfotericina B, Lisozimuria en la leucemia) ▪ Con hipertensión arterial e hiperactividad Mineralocorticoide: Renina baja: hiperaldosteronismo primario, Regalíz, Carbenoxolona, 	Pérdidas renales

<p>Esteroides tópicos potentes, Corticosteroides</p> <p>Renina alta o normal: estenosis arterial renal, Hipertensión arterial maligna, síndrome de Cushing</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Con hipertensión arterial y sin hiperactividad Mineralocorticoide: <p>Síndrome de Liddle Cetoacidosis diabética Poliuria post obstructiva</p>	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Fuente: Adaptado de Lira Orozco, Julio Cesar (2015)

Cuadro 2. Fármacos inductores de hipokalemia y su mecanismo fisiopatológico

Fármacos inductores de Hipokalemia por desplazamiento de potasio al interior de la célula	Fármacos inductores de Hipokalemia por aumento de la eliminación renal de potasio	Fármacos inductores de Hipokalemia por Aumento de las pérdidas Gastrointestinales de potasio
<p>Agonistas B-adrenérgicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Broncodilatadores ▪ Albuterol ▪ Terbutalina(tocolítico) ▪ Isoproterenol ▪ Agentes tocolíticos ▪ Ritodrima <p>Descongestionantes</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pseudoefedrina ▪ Fenilpropanolamina <p>Xantina:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Teofilina <p>Catecolaminas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adrenalina ▪ Noradrenalina ▪ Dopamina ▪ Dobutamina <p>Antagonista del calcio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nifedipino ▪ Intoxicación por Verapamilo <p>Insulina</p> <p>Anestésicos tiopental sódico</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lidocaína <p>Inductores de proliferación celular</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lar Hidroxocobalamina 	<p>Diuréticos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acetazolamida ▪ Clortalidona ▪ Hidroclorotiazida ▪ Indapamida ▪ Metolazona ▪ Bumetanida ▪ Ácido etacrínico ▪ Furosemida ▪ Torasemida <p>Fármacos con efecto mineralocorticoide</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fludrocortisona ▪ Hidrocortisona en altas dosis ▪ Carbenoxolona ▪ Mifepristona ▪ Regaliz <p>Altas dosis de antibióticos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Penicilina ▪ Oxacilina ▪ Nafcilina ▪ Piperacilina ▪ Meropenem ▪ Tetraciclina. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Laxantes ▪ Fenofaleina ▪ Enemas de fosfato

	Antifúngicos:	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anfotericina B ▪ Itraconazol ▪ Fluconazol 	
	Quimioterápicos y otros nefrotóxicos:	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cisplatino ▪ Tenofovir ▪ Foscarnet. 	
	Inmunosupresores:	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metotrexato ▪ Sirolimus 	

Fuente: Adaptado de Lira Orozco, Julio Cesar (2015)

Figura 2. Fármacos relacionados con la aparición de hipokalemia y si mecanismo de acción implicado

FÁRMACOS	MECANISMO
Aminoglucósidos: gentamicina, tobramicina, netilmicina, amikamicina	Toxicidad tubular renal
$\beta 2$ agonistas	Facilitan captación intracelular de potasio
Insulina	Facilitan captación intracelular de potasio
Diuréticos NO ahorra-K: tiazidas, furosemida, torasemida	Pérdida renal de K+
Laxantes / purgantes, uso crónico	Pérdida renal y GI de K+
Mineralcorticoides (regaliz)	Pérdida renal de K+
Nifedipino	Pérdida renal de K+
Penicilinas no potásicas	Aniones no reabsorbibles en túbulo distal
Rifampicina	Pérdida renal de K+
Otros: alfa-bloqueantes, Anfotericinas-B, bario, bicarbonato, cafeína, fluconazol, foscarnet, GM-CSF, itraconazol, levodopa, litio, magnesio bajo, mianserina, ritodrina, teofilina, ticlopidina, intoxicación por verapamilo, vit B12	

Tabla 1. Fármacos relacionados con la aparición de hipopotasemia y mecanismo de acción implicado

Fuente: Tomado de Tejada Cifuentes, Francisco (2008).

Severidad de la Hipokalemia

Tejada Cifuentes, Francisco (2008) propone la siguiente clasificación atendiendo a los niveles de déficit séricos:

- **Hipopotasemia leve** (K: 3-3,5 mEq/l).
- **Hipopotasemia moderada** (K: 2'5-3mEq/l)
- **Hipopotasemia grave** (K+ < 2'5 mEq/l)

Manifestaciones clínicas:

Rivera Juárez, Allan Roberto (2018). expresa que las manifestaciones clínicas de la hipokalemia tienden a ser proporcionales al grado y duración en la que ocurre la disminución de los niveles de potasio sérico; Los síntomas generalmente no se ponen de manifiesto hasta que el K⁺ sérico está debajo de 3 mmol/L, a menos que los niveles de K⁺ disminuyan rápidamente o el paciente tenga alguna predisposición particular.

El cuadro clínico depende del grado de hipokalemia y la velocidad de la pérdida, según lo descrito por Mejía García. Gerardo Antonio (2013) las pérdidas superiores al 10% del potasio son sintomáticas con manifestaciones clínicas que incluyen:

Musculoesqueléticas:

Debilidad muscular, fatiga, astenia, calambres, parestesias, hiporreflexia y ocasionalmente mialgias. Si el potasio desciende por debajo de los 2.5 mEq/litro se produce deterioro bioquímico con elevación de las enzimas musculares y cuando desciende de 2.0 mEq/litro se puede presentar rabdomiólisis y mioglobinuria. La debilidad muscular suele ser ascendente y proximal y puede variar desde una debilidad discreta hasta parálisis total y paro respiratorio.

Cardiovasculares:

Hipotensión ortostática, arritmias cardíacas (especialmente en asociación con cardiopatía isquémica y tratamiento con digital) y cambios electrocardiográficos que incluyen ensanchamiento, aplanamiento o inversión de la onda T, depresión del segmento ST y aumento de la amplitud de la onda P.

Metabólicas y renales:

Alcalosis metabólica, disminución en la capacidad para concentrar la orina con poliuria, disminución del flujo sanguíneo renal y de la filtración glomerular

Gastrointestinales:

Estreñimiento, íleo.

Cuadro3. Manifestaciones clínicas de la Hipokalemia

Cardiacas	Neuromusculares	Digestivas	Renales	Endocrinas Y Metabólicas
Anomalías electrocardiográficas: <ul style="list-style-type: none">▪ Aplanamiento e inversión de la onda T,▪ Onda U prominente.▪ Descensos de segmento ST.▪ Prolongación de los segmentos QT y PR.▪ Arritmias auriculares y ventriculares.▪ Predisposición a la toxicidad digitalica.	<ul style="list-style-type: none">▪ Debilidad▪ Astenia▪ Calambres▪ Parestesias▪ Parálisis Respiratoria▪ Rabdomiólisis.	<ul style="list-style-type: none">▪ Estreñimiento▪ Íleo paralítico	<ul style="list-style-type: none">▪ Disminución del filtrado glomerular y el flujo plasmático Renal▪ Nefritis intersticial▪ Diabetes insípida nefrogénica▪ Alcalosis metabólica▪ Aumento de la producción renal de prostaglandinas▪ Pérdida de cloro▪ Quistes Renales	<ul style="list-style-type: none">▪ Disminución de aldosterona▪ Aumento de renina▪ Descenso de insulina▪ Intolerancia a los hidratos de carbono

Fuente: Adaptado de Lira Orozco, Julio Cesar (2015)

Métodos Diagnósticos:

El diagnóstico de hipokalemia se establece cuando los valores séricos de K⁺ son menores de 3.5 mmol/L. El primer paso para determinar la etiología comienza con una historia clínica detallada, enfocada en las 3 causas más frecuentes de hipokalemia detalladas por Rivera Juárez, Allan Roberto (2018), las cuales se describen a continuación y se detallan en el apartado etiología de hipokalemia del presente documento:

1. Incremento en las pérdidas (tanto renales como digestivas).
2. Intercambio transmembrana del K⁺ extracelular
3. Disminución de la ingesta

Ferreira, J.P (2016) describe que para el diagnóstico de hipokalemia debe tomar en cuenta si este trastorno es por aporte inadecuado: clínica y antecedentes personales o por pérdida corporal: se debe tener en cuenta, el estado ácido base, ionograma, magnesio, glucemia, urea, creatinina, y el ionograma urinario.

La fracción excretada de potasio según menciona Ferreira, J.P (2016) es el porcentaje de K⁺ filtrado al túbulo proximal que aparece en la orina. Se calcula con el valor de potasio urinario (U_k), potasio plasmático (P_k) y creatinina urinaria (crU) y creatinina plasmática (crP), con la siguiente fórmula:

$$U_{k+}/P_{k+} \times 100/(crU/crP)$$

Cuando la pérdida de potasio es extrarrenal se encuentra por debajo de 10% y cuando es por pérdida renal por encima.

El pH urinario también puede contribuir al diagnóstico diferencial, ya que la mayoría de los pacientes que cursan hipokalemia cursa con pH normal o alcalino; si hay aciduria el cuadro puede estar relacionado a acidosis tubular renal, cetoacidosis diabética y pacientes tratados con inhibidores de anhidrasa carbónica. Ferreira, J.P (2016)

Tratamiento:

El tratamiento según describe Tejada Cifuentes, Francisco (2008) tiene dos objetivos:

1. La reposición de K⁺
2. La corrección de la pérdida de K⁺, si existiera.

Pautas terapéuticas según severidad de hipokalemia:

a) **Hipopotasemia leve** (K: 3-3'5mEq/l): suplementar la dieta con alimentos ricos en potasio como naranja, plátano, tomate, kiwi, etc.

b) **Hipopotasemia moderada** (K: 2'5-3mEq/l): aporte oral de potasio, siendo recomendable su administración con la comida por riesgo de ulcus gastroduodenal:

- Ascorbato potásico: de 2 a 8 comprimidos / día repartidos en 2-3 tomas.
- Ascorbato-aspartato potásico: de 2 a 4 comprimidos / día en 2-3 tomas.
- Glucoheptonato de potasio: de 20 a 50 ml / día.
- Cloruro de potasio: de 5 a 8 comprimidos / día en 2-3 tomas. Produce irritación gástrica y úlceras intestinales.

c) **Hipopotasemia grave (K⁺ < 2'5 mEq/l) o intolerancia oral.** La administración intravenosa de Cloruro de potasio se emplea en los servicios de urgencias, para situaciones graves (afectación neuromuscular, afectación cardiaca, etc.), alteraciones gastrointestinales o problemas que dificulten la deglución.

Consideraciones importantes:

- Por cada mEq/l que baja de "3", se produce un déficit total de 200-400 mEq.
- La reposición de potasio no debe superar los 100-150 mEq / día.

- La concentración de potasio en los sueros no debe superar los 30 mEq por cada 500 cc de suero.
- El ritmo de infusión no debe superar a 20 mEq / hora.

El MINSA (2014) En su formulario nacional de medicamento describe las formas terapéuticas disponibles en nuestro medio y las consideraciones generales para el uso de cloruro de potasio, las cuales se detallan a continuación:

Forma Farmacéutica: Cloruro de potasio: Solución inyectable, conteniendo: 1.5 g (2 mEq/1 mL). Ampolla de 10 mL. Es decir que una ampolla contiene 20 mEq.

Contraindicaciones del uso de cloruro de potasio:

- Concentraciones plasmáticas de potasio superiores a 5 mmol/L.
- Hipercloremia

Precauciones

- En infusión IV no debería exceder los 3 g (40 mmol) /litro.
- Enfermedad cardíaca o condiciones que predispongan a la hipokalemia como insuficiencia adrenocortical o renal, deshidratación aguda, destrucción extensa de tejidos como en caso de quemaduras.
- Monitorear regularmente el estado clínico, los electrolitos séricos y el ECG en pacientes que Soluciones electrolíticas y sustitutos del plasma reciben terapia con potasio, especialmente en aquellos con daño renal o cardíaco. Usar con cuidado en pacientes que reciben diuréticos ahorradores de potasio, IECA, ciclosporina, sales de potasio y saborizantes que contengan sodio

- Insuficiencia renal: se requiere monitoreo estricto por el alto riesgo de hiperkalemia. Evitar en insuficiencia renal grave dosificación de acuerdo con los requerimientos.

Efectos adversos

Dosis excesivas pueden llevar a desarrollar hiperpotasemia (especialmente en pacientes con insuficiencia renal). Los síntomas incluyen parestesia de las extremidades, debilidad muscular, parálisis, arritmias cardíacas, bloqueo cardíaco y confusión. Dolor o flebitis con el uso IV particularmente a altas concentraciones.

De acuerdo con la vía de reposición Chafra Granda Diego Vinicio (2015) menciona las siguientes acciones terapéuticas:

Vía Intravenosa:

Se utiliza esta vía con valores $< 3\text{mEq/L}$ de K^+ en plasma, o cuando hay intolerancia por vía oral. Se realizarán controles luego de la reposición en las 4-5 horas posteriores (ionograma y EKG). Deben respetarse velocidades de infusión por el riesgo de flebitis (espasmo venoso y esclerosis).

Si el $\text{K}^+ > 2,5\text{ mEq/L}$ y no hay cambios en el EKG: infusión a velocidad de 10 mEq/hora , preparado en concentraciones $< 30\text{ mEq/L}$, de preferencia en solución fisiológica y no en dextrosa (porque estimula la acción de la insulina).

Si el $\text{K}^+ < 2,5\text{ mEq/L}$ y/o con alteraciones en el EKG: por vía periférica: a velocidad de hasta 40 mEq/hora y en concentración de hasta 60 mEq/L . Por vía central: se pueden realizar infusiones de hasta 100 mEq/hora .

Si hay arritmias severas y/o debilidad muscular respiratoria: Bolo de potasio: en un adulto de 70 Kg con K⁺ de 1.5 mEq/L y arritmia severa que requiere llegar rápidamente a 3 mEq/L de K⁺ se repondrán 4.5 mEq en 1 minuto por vía central.

El cálculo es el siguiente:

Si queremos llevar el K⁺ de 1.5 a 3.0 para salir del valor de riesgo, sabemos que la volemia de este paciente es alrededor de 5L, siendo el 60% plasma (3L).

Si en un volumen de 3L queremos aumentar el K⁺ en 1.5 mEq/L, entonces debemos multiplicar $1.5 \times 3 = 4.5$. Lo infundido en 1 minuto se diluye con el volumen plasmático y así alcanza menores concentraciones en la cercanía de la membrana celular.

Pasados 5 minutos se deberá realizar un ionograma de control y si el valor de K⁺ aún no llega a 3 mEq/L se procederá a repetir la dosis.

Vía Oral:

Es la vía de preferencia, más segura, que se usa para llenar los depósitos de potasio. Las sales de reposición están preparadas con cloruro, bicarbonato, fosfato o gluconato de K⁺. La que usamos de elección es el “cloruro de potasio”, dado que la mayoría de las situaciones de depleción requieren reponer cloruros (vómitos, diuréticos, depleción del extracelular). Se puede administrar en forma de jarabes, comprimidos y cápsulas. Como efectos adversos pueden causar

úlceras intestinales, por lo que conviene dar dosis > 40 mEq con buen aporte hídrico.

Según Chafla Granda Diego Vinicio (2015) la reposición de potasio se puede realizar por distintas vías de administración; la urgencia de la reposición dependerá de numerosos factores:

1. Presencia de drogas o cardiopatías que pudieran aumentar el riesgo de arritmias (digital, infarto de miocardio, ángor).
2. Posibilidad de shift de potasio (cetoacidosis, nebulizaciones con β_2 adrenérgicos).
3. Presencia de debilidad muscular.
4. Severidad del déficit (K^+ plasmático < 2 mEq/L).
5. Pacientes con enfermedad hepática avanzada.

Complicaciones de la Hipokalemia:

- Arritmias malignas
- Rabdomiólisis.
- Injuria renal aguda.
- Muerte súbita.
- Edema
- IAM

1. Tipo de estudio:

Observacional, Descriptivo, de corte transversal.

Según el grado de intervención del investigador según lo expresa Pineda de Alvarado, E. L. (1994).

Se optó por un **estudio observacional** ya que en esta investigación no se interfirió en ningún momento en el diagnóstico y tratamiento del paciente, nos limitamos únicamente a registrar los datos reflejados en el expediente clínico.

Según el alcance de la investigación

Este estudio es **descriptivo** porque pretende caracterizar el comportamiento de cada una de las variables estudiadas, todo ello con el fin de comprenderlas.

Según el periodo y frecuencia de registro de la información

Es **transversal** ya la recolección y la medición de las variables estudiadas se llevó a cabo una sola vez en un periodo determinado.

2. Área de estudio:

Servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense.

3. Universo:

39 de pacientes diagnosticados con hipokalemia hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo comprendido entre 1 de enero al 31 de diciembre 2019.

4. Muestra:

39 Pacientes diagnosticados con hipokalemia hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo comprendido entre 1 de enero al 31 de diciembre 2019.

5. Muestreo:

No se utilizó ninguna técnica de muestro ya que se optó por que todas la unidades de análisis fueran incluidas en la muestra para formar parte de este estudio.

6. Unidad de análisis:

Expedientes clínicos de pacientes diagnosticados con hipokalemia hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense.

7. Criterios de inclusión:

- 1) Pacientes atendidos durante el periodo de estudio
- 2) Paciente adultos con diagnóstico de hipokalemia

3) Pacientes con expediente clínico completo.

8. Criterios de exclusión:

1. Pacientes atendidos fuera del periodo de estudio
2. Pacientes adultos sin diagnóstico de hipokalemia.
3. Pacientes con expediente clínico incompleto.

9. Variables:

Variables Dependientes en este estudio:

- Manifestaciones clínicas
- Hallazgos electrocardiográficos
- Métodos diagnósticos
- Complicaciones
- Vía de tratamiento

Variables Independientes en este estudio:

- Edad.
- Sexo
- Procedencia
- Comorbilidades
- Estancia intrahospitalaria
- Causa de hipokalemia
- Fármacos inductores de hipokalemia
- Severidad de la hipokalemia

10. Variables por objetivos.

Objetivo 1:

Determinar las características sociodemográficas en pacientes con Hipokalemia hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo comprendido entre 1 de enero al 31 de diciembre 2019.

1. Edad.
2. Sexo
3. Procedencia
4. Comorbilidades
5. Estancia intrahospitalaria

Objetivo 2:

Identificar las principales causas etiológicas en pacientes con Hipokalemia hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo comprendido entre 1 de enero al 31 de diciembre 2019.

1. Causa de hipokalemia
2. Fármacos inductores de hipokalemia
3. Severidad de la hipokalemia

Objetivo 3:

Mencionar el abordaje diagnóstico y terapéutico en pacientes con Hipokalemia hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo comprendido entre 1 de enero al 31 de diciembre 2019.

1. Manifestaciones clínicas
2. Hallazgos electrocardiográficos
3. Métodos diagnósticos
4. Vía de tratamiento

Objetivo 4:

Identificar las principales complicaciones agudas de la hipokalemia en los pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo comprendido entre 1 de enero al 31 de diciembre 2019.

1. Complicaciones Agudas

11. Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	VALOR	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION
Edad	Números de años cumplidos desde el nacimiento hasta la actualidad que tiene el paciente en este estudio.	Según lo consignado en la hoja de emergencia	Años cumplidos	Cuantitativa discreta	Ordinal
Sexo	Condición biológica que define el género del paciente en este estudio.	Según lo consignado en la hoja de emergencia	Femenino Masculino	Cualitativa Dicotómica	Nominal

Procedencia	Lugar donde vive el paciente en este estudio.	Según lo consignado en la hoja de emergencia	Rural Urbana	Cualitativa Dicotómica	Nominal
Comorbilidades Agudas	Condiciones clínicas preexistentes que posee el paciente previo al diagnóstico de hipokalemia en este estudio.	Según consignado en expediente clínico	DM II Enfermedad Renal HTA Cardiopatía Otras Ninguna	Cualitativa Politómica	Nominal
Estancia Intrahospitalaria	Días cumplidos que permaneció ingresado el paciente en la sala de medicina interna hasta su egreso en este estudio	Según consignado en expediente clínico	Días cumplidos	Cuantitativa Discreta	Ordinal
Causas de hipokalemia	Etiología causal de la hipokalemia presentada en los pacientes en este estudio	Según consignado en expediente clínico	Perdidas gastrointestinal es altas Perdidas gastrointestinal es baja Pérdida renal Déficit dietario Pérdida gastrointestinal Alta y baja Otros No especificada	Cualitativa Politómica	Nominal

Fármacos inductores de Hipokalemia	Medicamentos prescritos al paciente que contribuyeron a la etiología causal de hipokalemia en los pacientes en este estudio	Según consignado en expediente clínico	Diuréticos + Insulina NPH Insulina NPH Aminoglucósidos B bloqueantes Ninguno	Cualitativa Politómica	Nominal
Severidad de la hipokalemia	Clasificación de la hipokalemia según los niveles séricos presentados por pacientes en este estudio.	Según consignado en expediente clínico	Hipokalemia leve (K: 3-3,5 mEq/l). Hipokalemia moderada (K: 2'5-3mEq/l) Hipokalemia grave (K+ < 2'5 mEq/l)	Cualitativa Politómica	Nominal
Manifestaciones clínicas	Signos y síntomas referidos por el paciente previo al diagnóstico de hipokalemia en este estudio	Según consignado en expediente clínico	Cardiacas Neuromusculares Digestivas Renales Endocrinas Y Metabólicas	Cualitativa Politómica	Nominal
Hallazgos electrocardiográficos	Alteraciones electrocardiográficas características de hipokalemia presentada por	Según consignado EKG	Aplanamiento e inversión de la onda T. Onda U prominente.	Cualitativa Politómica	Nominal

	el paciente en este estudio.		Descensos de segmento ST. Prolongación de los segmentos QT y PR. Arritmias auriculares y ventriculares. Predisposición a la toxicidad digitálica		
Métodos diagnósticos	Pruebas complementarias utilizadas para el diagnóstico de hipokalemia en los pacientes, en este estudio.	Según consignado en pruebas complementarias	Electrolitos séricos EKG Creatinina Más de uno Otros	Cualitativa Politémica	Nominal
Vía de Tratamiento	Vía elegida para la reposición de potasio según la severidad del cuadro clínico en estos pacientes, en este estudio.	Según consignado en expediente clínico	Oral IV	Cualitativa Politémica	Nominal
Complicaciones	Desenlace clínico que producto de la hipokalemia sufrido por el paciente, en este estudio.	Según consignado en expediente clínico	Edema IAM Muerte Súbita Arritmias maligna Rabdomiólisis Injuria renal aguda	Cualitativa Politémica	Nominal

			Otras Ninguna		
--	--	--	------------------	--	--

12. Fuente de Información:

Expediente clínico.

13. Técnica de recolección de información

Análisis documental.

14. Instrumento de recolección de información

Se utilizó una **ficha de recolección de información**, en cuya estructura figuran los datos generales como: número de ficha, número de expediente y 1 ítems que corresponderán a las variables de nuestro estudio, el formato empleado como ficha de recolección de información se presenta en el anexo 1 de este documento, con el título: ficha de recolección de información seguido por el título de esta investigación.

15. Método de obtención de información

Por medio de una carta se solicitó la autorización a la dirección del Hospital Alemán Nicaragüense, con el objetivo de tener acceso a los expedientes clínicos. Una vez obtenida la autorización acudiremos al servicio de archivo estadística del hospital portando una carta firmada por la subdirección docente dando fe de la

autorización para revisar los expedientes clínicos y registrar los datos en la ficha de recolección.

16. Procesamiento de datos

Los datos obtenidos de la ficha de recolección, se almacenaron en una matriz de datos realizada en el programa Excel 2013 con el fin de ordenar la información obtenida tomando en cuenta el orden lógico de los objetivo para posteriormente procesarla en el programa estadístico IBM-SPSS versión 25 de 32 bits, y posteriormente presentarla en forma de gráfica haciendo uso de gráficos de pastel o de barras, así mismo se utilizaran tablas de salida mostrado en frecuencia y porcentaje; haciendo uso del programa Power Point se presentará al jurado calificador y Word.

17. Análisis estadístico

Nivel de análisis: Análisis descriptivo:

Utilizado para las variables Cualitativas- categóricas: sexo, procedencia, comorbilidades, manifestaciones clínicas sistémicas, estancia intrahospitalaria, causas de hipokalemia, fármacos inductores de hipokalemia, severidad de la hipokalemia, Hallazgos electrocardiográficos, Métodos diagnósticos, vía de Tratamiento, Complicaciones; Se expresarán en frecuencia y porcentaje cada observación.

Para la variable Cuantitativa-Discreta edad, y estancia intrahospitalaria se utilizarán las medias de resumen (Media, Moda, mínimo, máximo) así mismo se expresarán en frecuencias absolutas y porcentajes sus resultados.

18. Plan de análisis: Cruce de variables

Análisis univariado:

1. Frecuencia de edad
2. Frecuencia de sexo
3. Frecuencia de procedencia
4. Frecuencia de comorbilidad
5. Frecuencia de Estancia intrahospitalaria
6. Frecuencia de causas de Hipokalemia
7. Frecuencia de los fármacos inductores de hipokalemia
8. Frecuencia de severidad de la Hipokalemia
9. Frecuencia de las manifestaciones clínicas
10. Frecuencia de Hallazgos electrocardiográficos
11. Frecuencia de la métodos diagnósticos
12. Frecuencia de vía de tratamiento
13. Frecuencia Complicaciones Agudas

Análisis Bivariado:

1. Manifestaciones clínicas según Hallazgos electrocardiográficos
2. Manifestaciones clínicas según Severidad de la Hipokalemia
3. Causas de Hipokalemia según Manifestaciones clínicas
4. Severidad de la hipokalemia según Causas de hipokalemia

5. Métodos Diagnósticos según severidad de la hipokalemia
6. Causas de Hipokalemia según Métodos diagnósticos
7. Complicaciones según Severidad de la Hipokalemia

19. Estrategias para control del sesgo:

Para el control del error sistemático en este estudio se emplearán las siguientes estrategias:

En este estudio el sesgo de información se redujo a través de la estandarización de los procedimientos de llenado de la ficha de recolección de la información por parte del investigador.

En este estudio el sesgo de clasificación se redujo a través de la creación de una matriz de datos en el programa informático de Excel ordenando y digitando la información de acuerdo con el número de ficha que corresponde a la secuencia de recolección de información obtenida a través del instrumento de recolección, Se definió el tipo de variable según su naturaleza.

El sesgo de selección fue controlado mediante la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión al universo cuyas unidades de análisis fueron tomadas en su totalidad para formar parte de la muestra.

20. Consideraciones éticas

De acuerdo con la declaración de HELSINKI y los principios bioéticos básicos establecidos según Piura López (2006) para las investigaciones biomédicas, se tomaron muy en cuenta los siguientes principios bioéticos:

El principio de Consentimiento informado y respeto a la intimidad de las personas. Se aplicó en este estudio ya que nuestra fuente de información fue el expediente clínico, no se tuvo contacto directo con el paciente, por lo que no se solicitó su consentimiento, sin embargo, en todo momento se respetó la confidencialidad de la relación médico–paciente registrada en el expediente clínico.

El principio de Beneficencia. Se tomara en consideración Antes de llevar a cabo la recolección de datos, ya se redactó una carta dirigida a la dirección docente del SILAIS–Managua y subdirección docente del Hospital Alemán nicaragüense, solicitando autorización para acceder a los expedientes clínicos, los resultados obtenidos de esta investigación no serán utilizados para otros fines que no sean académicos, Al finalizar el estudio y después haber presentado los resultados al jurado calificador se entregara en físico un reporte final de la investigación a las instituciones colaboradoras.

En el principio de justicia: En esta investigación se tomó en cuenta a todos los pacientes con diagnóstico de Hipokalemia sin hacer distinción de su raza, religión y preferencias sexuales.

21. Limitaciones del estudio

- Al tratarse de un estudio observacional descriptivo no permite calcular las medidas de riesgo como el Odds Ratio, Riesgo relativo, Riesgo atribuible.
- Las mediciones de las variables se llevaron a cabo una sola vez por lo tanto no permite hacer comparaciones al ser un estudio de corte transversal.

RESULTADOS: ANALISIS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Distribución de edad por intervalo de los pacientes con hipokalemia

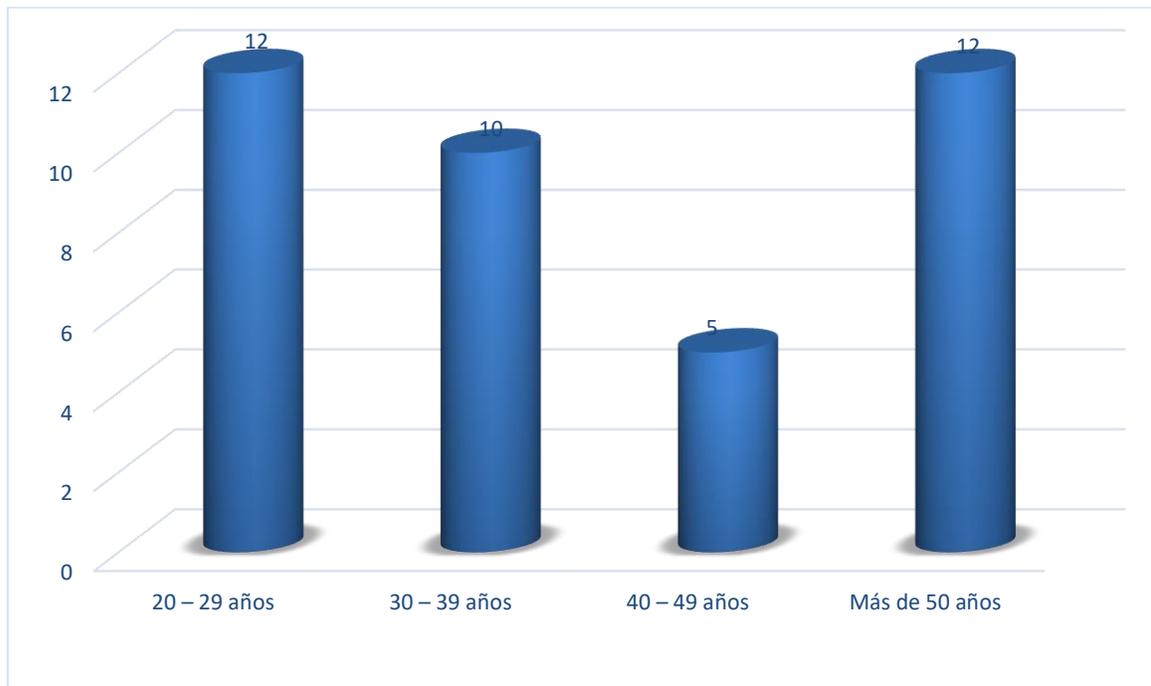
Edad en Intervalo	Frecuencia	Porcentaje
20 – 29 años	12	30,8
30 – 39 años	10	25,6
40 – 49 años	5	12,8
Más de 50 años	12	30,8
Total	39	100,0

Fuente: Expedientes clínicos

Resultados:

Se encontró que el rango etario mayormente afectado fue el de 20 – 39 años junto más de 50 años en un 30,8% (n=12) respectivamente, seguido por el 25,6 % (n=10) que tenían una edad comprendida entre los 30 – 39 años.

Gráfico 1. Distribución de edad por intervalo de los pacientes con hipokalemia



Fuente: tabla 1

Análisis y discusión de resultados:

El diagrama de barras expresa en frecuencia la distribución de los rangos etarios mayormente afectados en este estudio observándose que el rango comprendido entre los 20 – 29 años junto con aquellos que eran mayor de 50 años, este hallazgo es similar a lo reportado por Mejía García, Gerardo Antonio (2013) quien en su estudio menciona que la población mayormente afectada fue mayor de 50 años. Lo cual sugiere la hipótesis que, en nuestro medio, la población tiende a enfermarse en etapas extremas de su vida y esto probablemente se deba a los estilos de vida que estos mantienen, así como también a las comorbilidades que estos presentan.

Tabla 1.1 Estadísticos descriptivos para edad de los pacientes con hipokalemia

Estadísticos	Edad
Media	42,38
Mediana	36,00
Moda	25
Mínimo	23
Máximo	84

Fuente: Expedientes clínicos

Análisis y discusión de resultados:

En este estudio se encontró que la edad mínima de los pacientes fue 23 años, que la edad máxima que presentaron los pacientes fue de 84 años, el promedio de edad de los pacientes fue de 42,38 años, Este hallazgo sugiere que la población estudiada mayormente afectada por la hipokalemia en nuestro medio, es una población comprendida entre la segunda y cuarta década de su vida.

Tabla 2. Distribución del sexo con hipokalemia

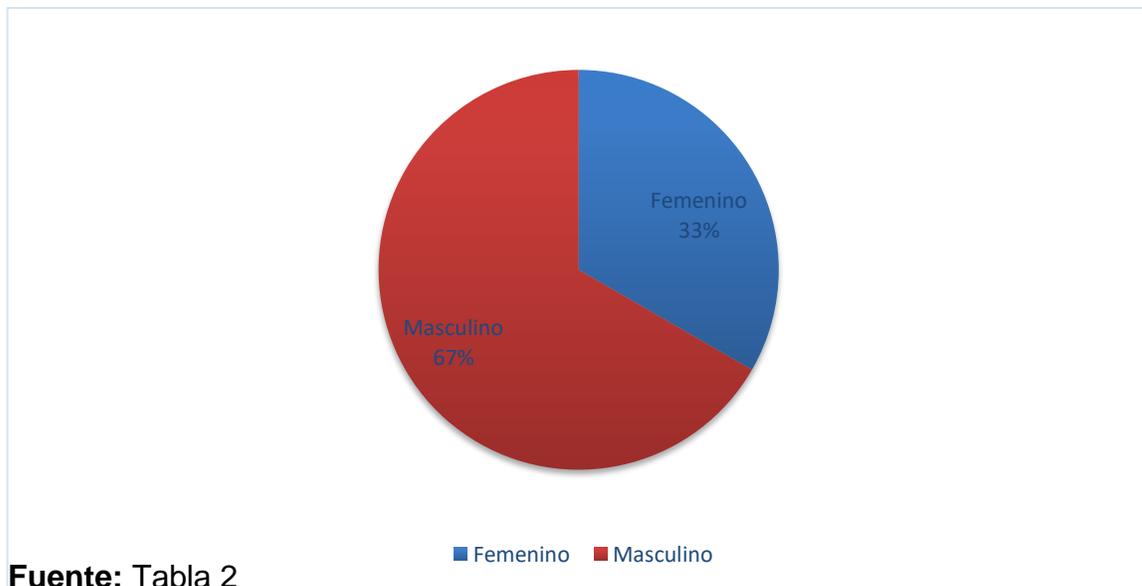
Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	13	33,3
Masculino	26	66,7
Total	39	100,0

Fuente: Expedientes clínicos

Resultados:

Se encontró que el sexo predominante en la población fue el masculino en un 66,7 % (n=26) seguido del femenino en un 33,3% (n=13).

Gráfico 2. Distribución del sexo de los pacientes con Hipokalemia



Fuente: Tabla 2

Análisis y discusión de resultados:

En este estudio se encontró que la población mayormente afectada era del sexo masculino, lo cual concuerda con los hallazgos de Mejía García, Gerardo Antonio (2013), quien encontró que su población era masculina en un 73,30 % (n=94). De este hallazgo surge la hipótesis de que los hombres tienen mayor

probabilidad de padecer hipokalemia que las mujeres, por lo que proponemos un estudio de mayor solidez metodológica para abordar esta temática, la cual se sale de los objetivos de nuestro estudio.

Tabla 3. Distribución de la procedencia de los pacientes con Hipokalemia

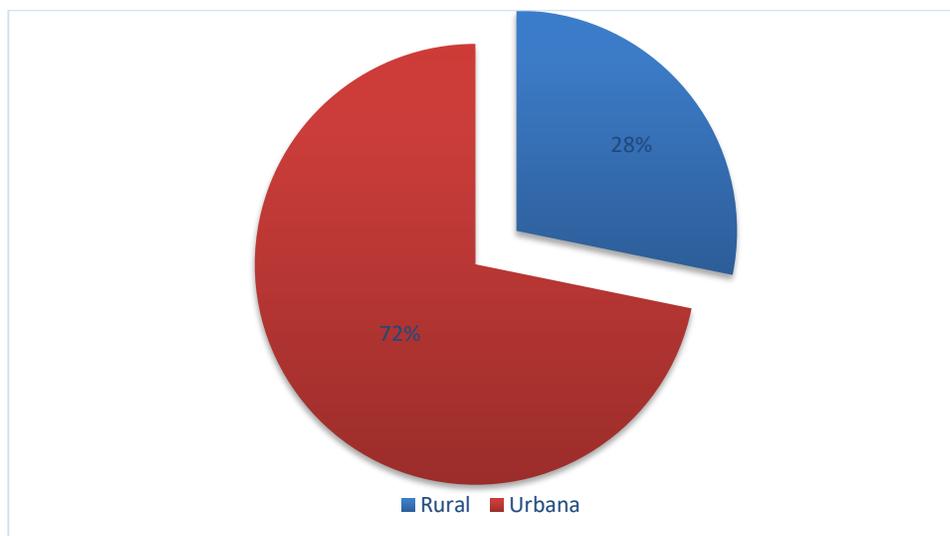
Procedencia	Frecuencia	Porcentaje
Rural	11	28,2
Urbana	28	71,8
Total	39	100,0

Fuente: Expedientes clínicos

Resultados:

En lo que respecta a la procedencia, se encontró que el 71,8% (n=28) era del área urbana, seguido del 28,2% (n=11) que procedía del área rural.

Gráfico 3. Distribución de la procedencia de los pacientes con Hipokalemia



Fuente: Tabla 3

Análisis y discusión de resultados:

El hecho que la mayoría de la población procedía del área urbana era de esperarse debido a la localización geográfica del hospital, lo cual concuerda con lo reportado por Mejía García, Gerardo Antonio (2013) quien menciona el 83,1% (n= 108) provenía del área urbana. Este hallazgo podría explicarse por el hecho que la ubicación del hospital facilita el acceso a la atención para la población urbana en comparación a la rural.

Tabla 4. Distribución de comorbilidades presentadas en pacientes con hipokalemia

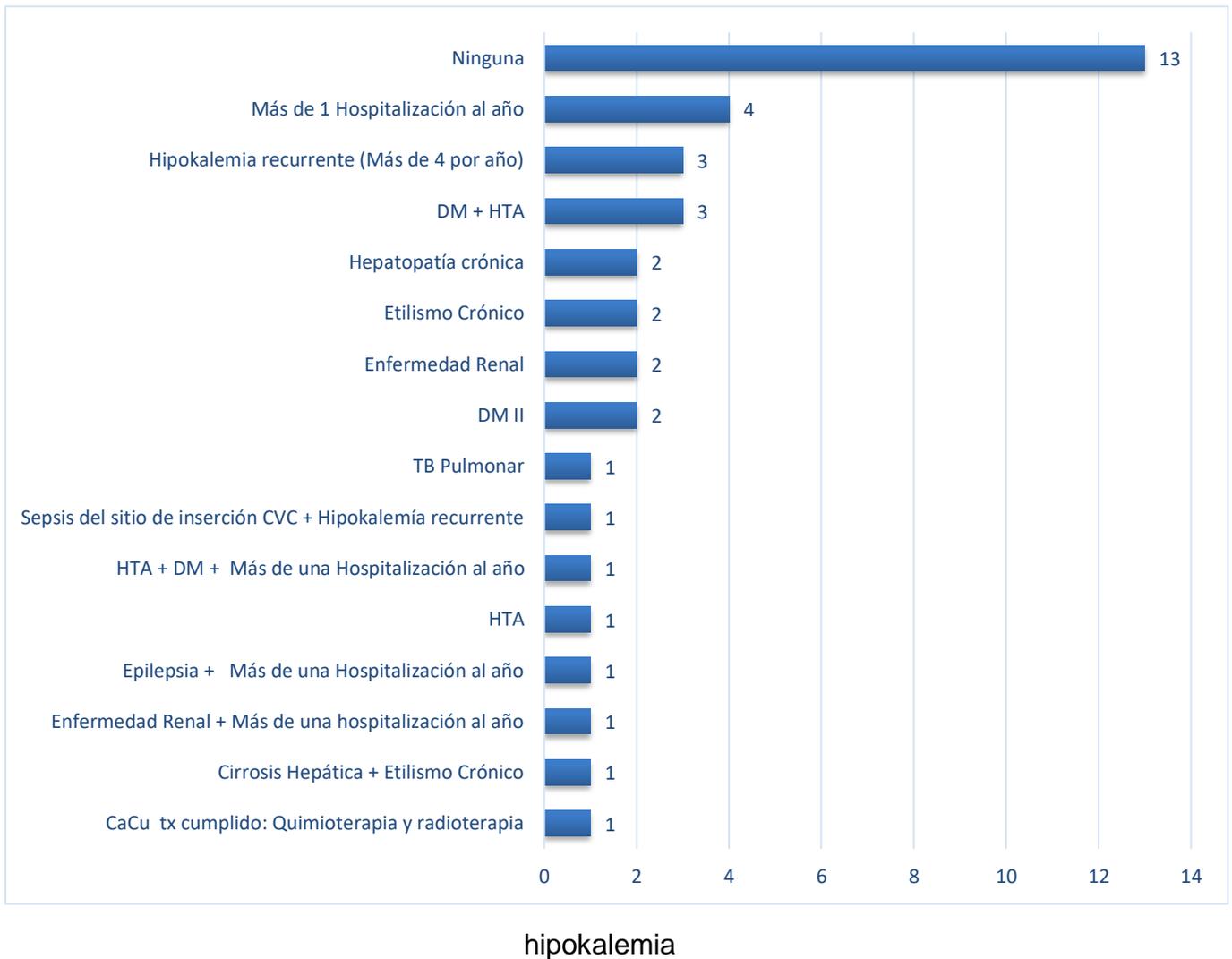
Comorbilidades	Frecuencia	Porcentaje
CaCu tx cumplido: Quimioterapia y radioterapia	1	2,6
Cirrosis Hepática + Etilismo Crónico	1	2,6
Enfermedad Renal + Más de una hospitalización al año	1	2,6
Epilepsia + Más de una Hospitalización al año	1	2,6
HTA	1	2,6
HTA + DM + Más de una Hospitalización al año	1	2,6
Sepsis del sitio de inserción CVC + Hipokalemia recurrente	1	2,6
TB Pulmonar	1	2,6
DM II	2	5,1
Enfermedad Renal	2	5,1
Etilismo Crónico	2	5,1
Hepatopatía crónica	2	5,1
DM + HTA	3	7,7
Hipokalemia recurrente (Más de 4 por año)	3	7,7
Más de 1 Hospitalización al año	4	10,3
Ninguna	13	33,3
Total	39	100,0

Fuente: Expedientes clínicos

Resultados:

La mayoría de la población no presentó ninguna comorbilidad asociada en el 33,3% (n=13, seguido por el 10,3 % (n=4) que presento más de una hospitalización al año (2 hospitalizaciones), seguido por dualidad de Hipertensión arterial más Diabetes mellitus e Hipokalemia recurrente (más de 4 por año) en el 7,7 % (n=3) de los pacientes, respectivamente.

Gráfico 4. Distribución de comorbilidades presentadas en pacientes con



Fuente: tabla 4

Análisis y discusión de resultados:

Se encontró que la mayoría de la población no presentó ninguna comorbilidad asociada esto podría explicarse por el hecho que la mayoría de la población predominante en este estudio es relativamente joven, estos hallazgos explican que la relación de la existencia de la comorbilidades pueda verse asociada al aumento de la edad en estos pacientes por lo que se propone la realización de otros estudios que profundicen sobre esta temática ya que esto se sale de nuestro objetivo de estudio; Sin embargo hubo una minoría de pacientes que presentaron comorbilidades asociadas dentro de las cuales la Diabetes Mellitus II fue la más frecuente, presentada en 6 pacientes, la Hipertensión arterial presentada por 5 pacientes, datos similares encontró Mejía García, Gerardo Antonio (2013) quien menciona que estas patologías se vieron frecuentemente asociadas en la población que formo parte de su estudio aunque cabe recalcar que en su estudio fue más frecuente la HTA y no la diabetes como ocurrió en esta investigación.

La hipokalemia recurrente fue presentada por 5 pacientes, respectivamente, cabe recalcar que de estos 5 pacientes se encontró que uno de ellos tenía sepsis asociada a infección del sitio de inserción del CVC, el cual fue el paciente con mayor estancia intrahospitalaria en este estudio.

Tabla 5. Distribución del intervalo de días de Estancia Intrahospitalaria (EIH) en pacientes con Hipokalemia

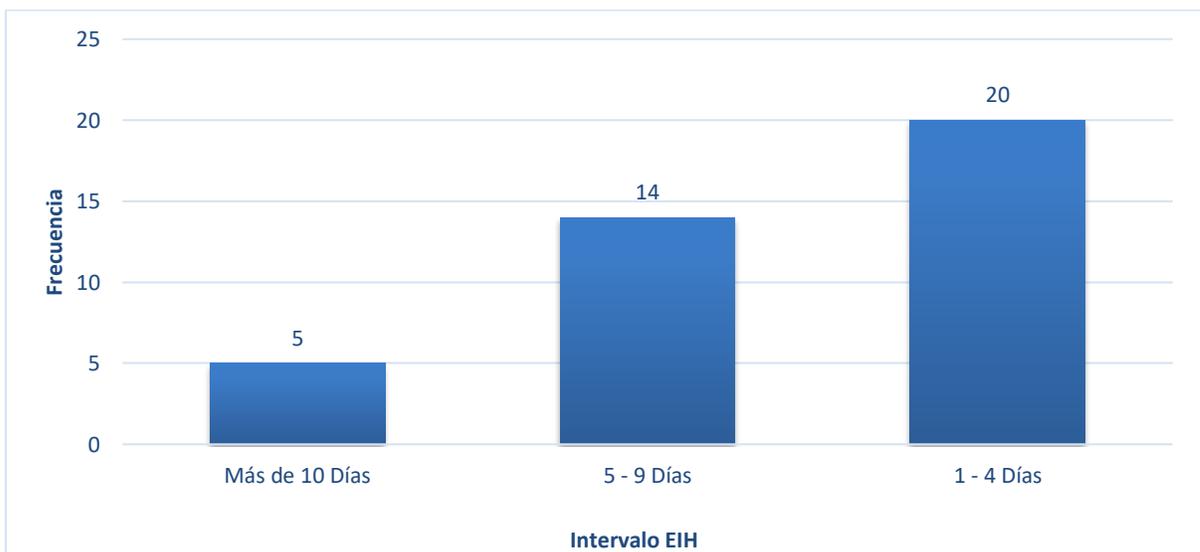
Intervalo EIH	Frecuencia	Porcentaje
Más de 10 Días	5	12,8
5 - 9 Días	14	35,9
1 - 4 Días	20	51,3
Total	39	100,0

Fuente: Expedientes clínicos

Resultados:

La mayoría población tuvo una estancia intrahospitalaria comprendida entre 1 – 4 Días en un 51,3% (n=20) seguido por el 35,9% (n=14) pacientes que permanecieron 5 – 9 Días.

Gráfico 5. Distribución del intervalo de días de Estancia Intrahospitalaria (EIH) en pacientes con Hipokalemia



Fuente: tabla 5

Análisis y discusión de resultados:

La mayoría de la población permaneció menos de 4 días, esto demuestra que los pacientes tuvieron una evolución y resolución de su cuadro clínico satisfactoria ya estos pacientes egresaron vivos de la unidad así mismo estos datos no concuerdan con lo reportado por Mejía García, Gerardo Antonio (2013) quien expresa que su población permaneció en el hospital un el periodo de 4- a 6 días.

Tabla 5.1 Estadística descriptiva para el intervalo de días de Estancia Intrahospitalaria (EIH) en pacientes con Hipokalemia

Estadísticos	EIH
Media	5,74
Mediana	4,00
Moda	3
Mínimo	1
Máximo	31

Fuente: Expedientes clínicos

Análisis y discusión de resultados:

En este estudio se encontró que la estancia intrahospitalaria mínima de los pacientes fue de 1 día, la estancia intrahospitalaria máxima fue de 31 días, esta estancia tan alargada se asoció a la gravedad de la comorbilidad presentada por este paciente el cual ingreso con diagnóstico de sepsis asociada a infección del sitio de inserción de CVC, este paciente fue el único fallecido por otras causas no asociadas directamente a la hipokalemia en este estudio. El promedio de días de estancia intrahospitalaria que cumplieron los pacientes fue de 5,54 días por lo que expresamos que la mayoría de los pacientes tuvo una resolución clínica relativamente rápida.

Tabla 6. Distribución de las causas de Hipokalemia

Causas de Hipokalemia	Frecuencia	Porcentaje
Suspensión del Tratamiento: IONAK	1	2,6
Déficit Dietario	2	5,1
Perdidas gastrointestinales (alta y baja)	2	5,1
Perdidas gastrointestinales bajas	2	5,1
Perdidas gastrointestinales Alta	5	12,8
Perdida Renal	6	15,4
No especificada	21	53,8
Total	39	100,0

Fuente: Expedientes clínicos

Resultados:

En la mayoría población no se especificó la causa de Hipokalemia en el 53,8% (n=21) seguido por el 15.4 (n=6) cuya causa fue por perdida renal y un 12,8% (n=5) tuvo como causa las perdidas gastrointestinales Altas.

Gráfico 6. Distribución de las causas de Hipokalemia



Fuente: tabla 6

Análisis y discusión de resultados:

En este estudio el hecho que las causas de hipokalemia no fuesen especificadas en el 53,8% (n=21) datos similares reporto Mejía García, Gerardo Antonio (2013) quien expresa que en su población un 41% no fue especificada las causas, este hallazgo sugiere que el abordaje diagnóstico etiológico de la hipokalemia en nuestro medio no fue exhaustivo, Quizá esto se deba a la escasas de recursos con los que trabaja el personal de salud, ya los insumos médicos no dan abasto a la demanda poblacional.

Tabla 6.1 Causas de hipokalemia según Manifestaciones clínicas

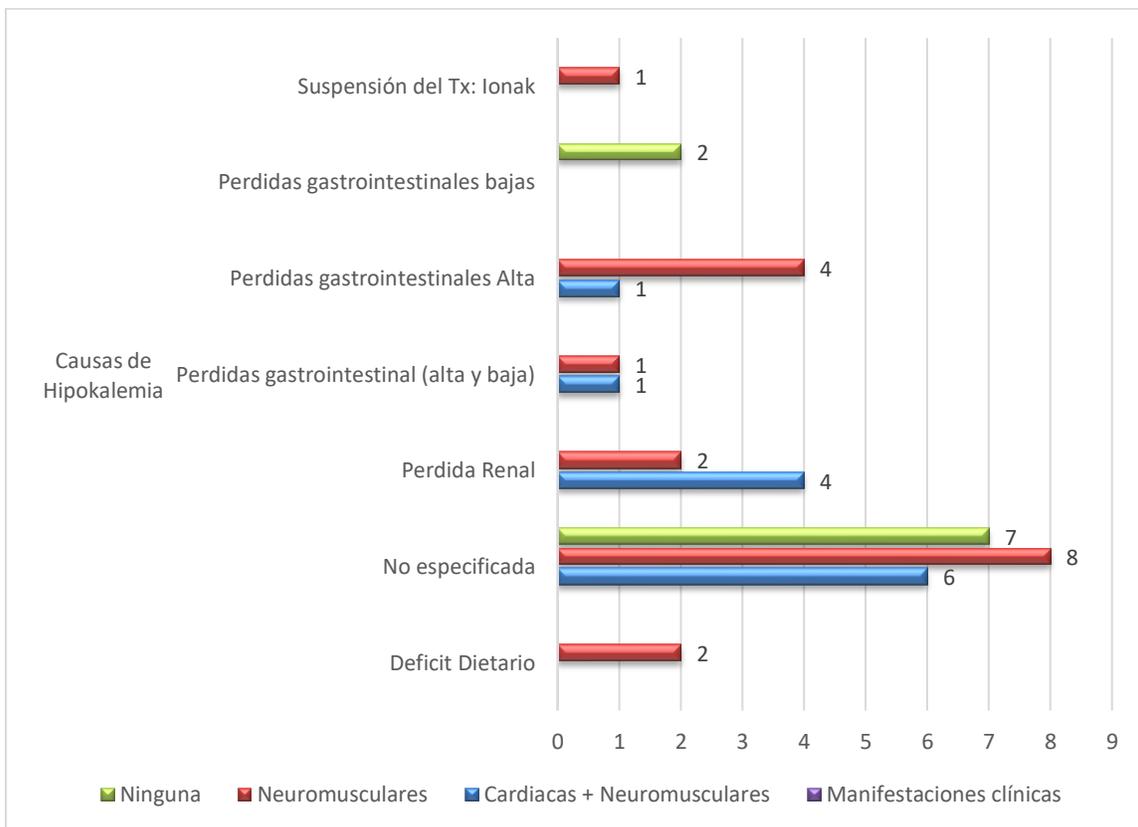
Causas de Hipokalemia		Manifestaciones clínicas			Total
		Cardiacas + Neuromusculares	Neuromusculares	Ninguna	
Déficit Dietario	F	0	2	0	2
	%	0,0%	5,1%	0,0%	5,1%
No especificada	F	6	8	7	21
	%	15,4%	20,5%	17,9%	53,8%
Pérdida Renal	F	4	2	0	6
	%	10,3%	5,1%	0,0%	15,4%
Pérdidas gastro-intestinales (alta y baja)	F	1	1	0	2
	%	2,6%	2,6%	0,0%	5,1%
Pérdidas gastro-intestinales Alta	F	1	4	0	5
	%	2,6%	10,3%	0,0%	12,8%
Pérdidas gastro-intestinales bajas	F	0	0	2	2
	%	0,0%	0,0%	5,1%	5,1%
Suspensión del Tratamiento: Ionak	F	0	1	0	1
	%	0,0%	2,6%	0,0%	2,6%
Total	F	12	18	9	39
	%	30,8%	46,2%	23,1%	100,0 %

Fuente: Expedientes clínicos

Resultados:

Del 40,2% (n=18) de los pacientes que presentaron manifestaciones clínicas neuromusculares, un 20,5% (n=5) no fue especificada su etiología causal seguido de un 10,3% (n=4) cuya etiología causal fueron las pérdidas gastrointestinales altas. Del 30,8% (n=12) de los pacientes que presentaron manifestaciones clínicas cardíacas y neuromusculares, un 15,4% (n=6) su etiología causal no fue especificada seguido de un 10,3% (n=4) cuya causa fue la pérdida renal.

Gráfico 6.1 Causas de hipokalemia según Manifestaciones clínicas



Fuente: tabla 6.1.

Análisis y discusión de resultados:

En la mayoría de los pacientes que presentaron manifestaciones clínicas ya sean solo neuromusculares o neuromusculares y cardíacas, no se determinó la etiología causal de la hipokalemia, esto refleja el abordaje diagnóstico-terapéutico inadecuado realizado en los pacientes, en parte debido a la falta de disponibilidad de recursos para el diagnóstico entre ellos; la determinación de electrolitos séricos en orina, espontánea y de 24 horas, cálculo del gradiente transtubular de potasio, gasometría, cuantificación de niveles séricos de renina y aldosterona, electrólitos séricos incluyendo calcio, magnesio, y función renal completa ya que en la mayoría solo se le hizo creatinina dejando por fuera BUN, urea, y en algunos casos en específico CK-MB y CK total; esto fue expresado en la mayoría de los expedientes como limitantes en el protocolo de atención de estos pacientes en los que la causa desencadenante no fue especificada.

Tabla 6.2 Causas de hipokalemia según Métodos Diagnósticos

Causas de Hipokalemia		Métodos diagnósticos			TOTAL
		CK-MB + Troponinas + EKG + Electrolitos séricos + Creatinina	EKG + Electrolitos séricos + Creatinina	Electrolitos Séricos + Creatinina	
Déficit Dietario	F	0	2	0	2
	%	0,0%	5,1%	0,0%	5,1%
No especificada	F	1	11	9	21
	%	2,6%	28,2%	23,1%	53,8%
	F	0	5	1	6

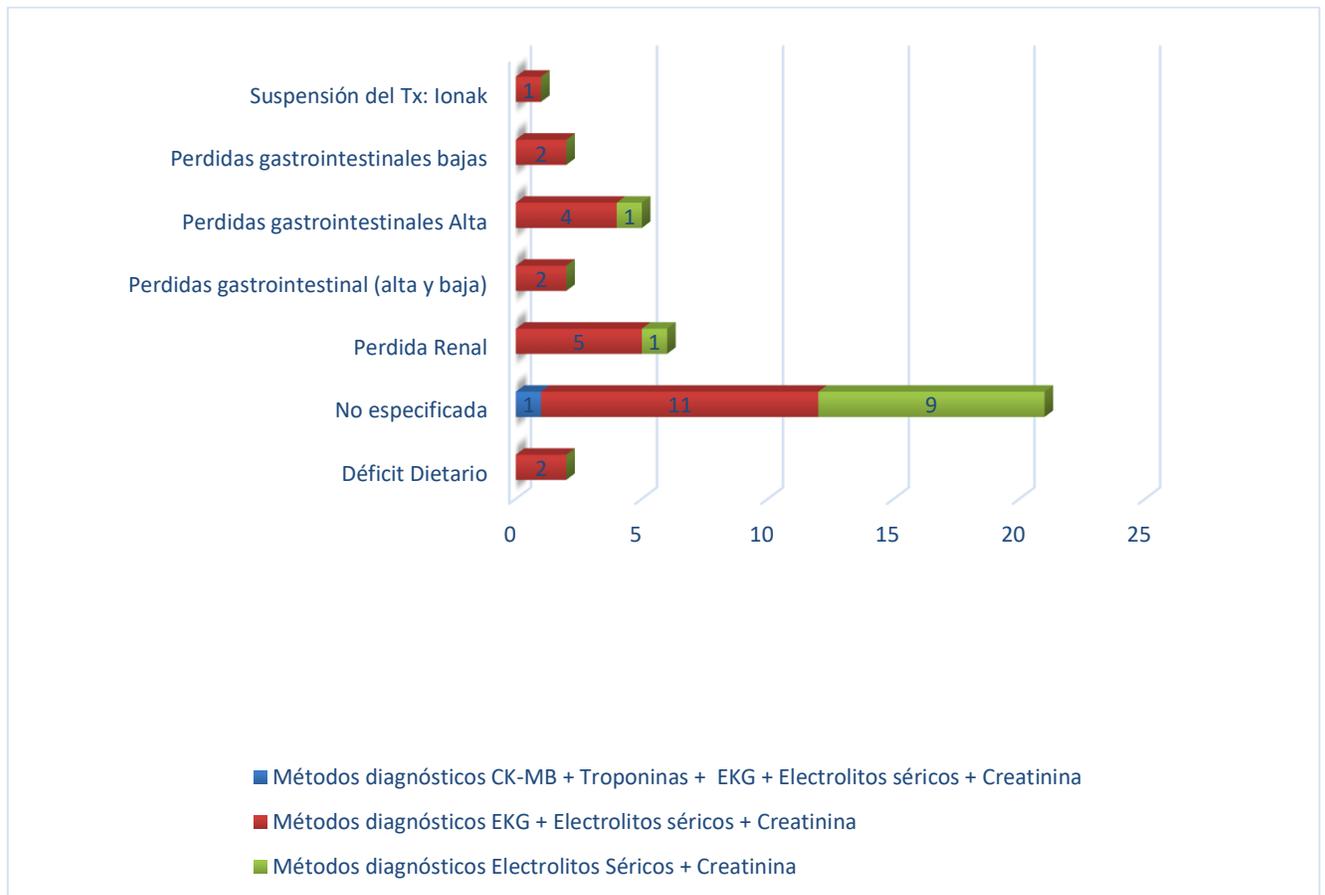
Perdida Renal	%	0,0%	12,8%	2,6%	15,4%
Perdidas gastro-intestinales (alta y baja)	F	0	2	0	2
	%	0,0%	5,1%	0,0%	5,1%
Perdidas gastro-intestinales Alta	F	0	4	1	5
	%	0,0%	10,3%	2,6%	12,8%
Perdidas gastro-intestinales bajas	F	0	2	0	2
	%	0,0%	5,2%	0,0%	5,1%
Suspensión del Tx: Ionak	F	0	1	0	1
	%	0,0%	2,6%	0,0%	2,6%
Total	F	1	27	11	39
	%	2,6%	69,2%	28,2%	100,0%

Fuente: Expedientes clínicos

Resultados:

Del 53,8% (n=21) de los pacientes cuya etiología causal de hipokalemia no fue especificada, Un 28,2 % (n=11) fue diagnosticado mediante EKG + Electrolitos séricos, seguid de un 23,1% (n=9) el cual fue diagnosticado exclusivamente por la medición de electrólitos séricos. Seguido por el 15,4% (n=6) de los pacientes cuya etiología fue perdidas renales de los cuales aun 12,8% (n=5) se le diagnóstico mediante EKG + Electrolitos séricos y aun 2,6% (n=1) se le diagnóstico mediante electrolitos séricos exclusivamente.

Gráfico 6.2 Causas de hipokalemia según Métodos Diagnósticos



Fuente: tabla 6.2.

Análisis y discusión de resultados:

La mayoría de los pacientes con causas etiológica no especificada fue diagnosticado por electrolitos séricos exclusivamente o por EKG y electrolitos séricos, esto era de esperarse ya que según los estándares diagnósticos publicados en la bibliografía medica estos son los exámenes complementarios con mayor utilidad diagnóstica, sin embargo cabe recalcar que a todos estos pacientes cuya etiología causal fue la pérdida renal se realizó creatinina, pero no se realizó un perfil renal completo o electrolitos en orina que es el abordaje idóneo para estudiar a fondo su función renal debido a la precariedad de las condiciones

para recolectar la orina en 24 horas así como disponibilidad de los recursos para procesar la muestra ya detallando situación anteriormente.

Tabla 7. Distribución de los fármacos inductores de hipokalemia

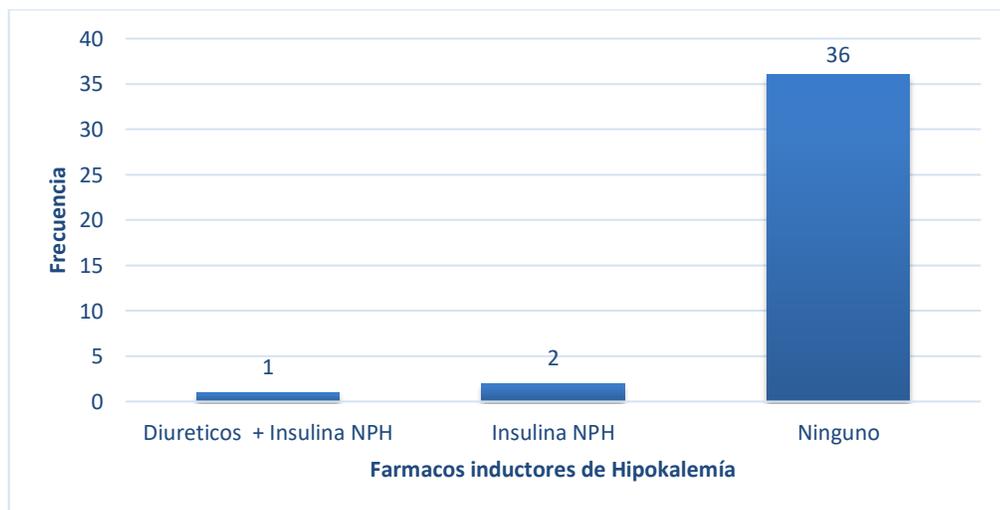
Fármacos inductores de Hipokalemia	Frecuencia	Porcentaje
Diuréticos + Insulina NPH	1	2,6
Insulina NPH	2	5,1
Ninguno	36	92,3
Aminoglucósidos	0	0
Betabloqueantes	0	0
Total	39	100,0

Fuente: Expedientes clínicos

Resultados:

En el 92,3 % (n=36) de la población no se encontró ningún fármaco prescrito o no que indujera a hipokalemia seguido de un 5,1 % el cual tenía prescrito Insulina NPH (n=2) y un 2,6% (n=1) se encontró prescrito Diuréticos + Insulina NPH.

Gráfica 7. Distribución de los fármacos inductores de hipokalemia



Fuente: Expedientes clínicos

Análisis y discusión de resultados:

En este estudio la mayoría de los pacientes no tenía prescrito ningún fármaco inductor de hipokalemia lo que sugiere la hipótesis que la etiología causal de esta patología en estos pacientes no se asocia a fármacos sino que probablemente se deba a otras causas, en cuanto al uso de diuréticos en este estudio solo represento un 2,6% datos similares reporto Mejía García, Gerardo Antonio (2013) quien estimo que en su población, el uso de diuréticos fue del 2,35% así mismo estos resultados no concuerdan con lo reportado por Rivera Juárez, Allan Roberto (2018) quien menciona que el uso de diuréticos fue la etiología causal más frecuente en el 30 % de los casos.

Tabla 8. Distribución de la severidad de la Hipokalemia

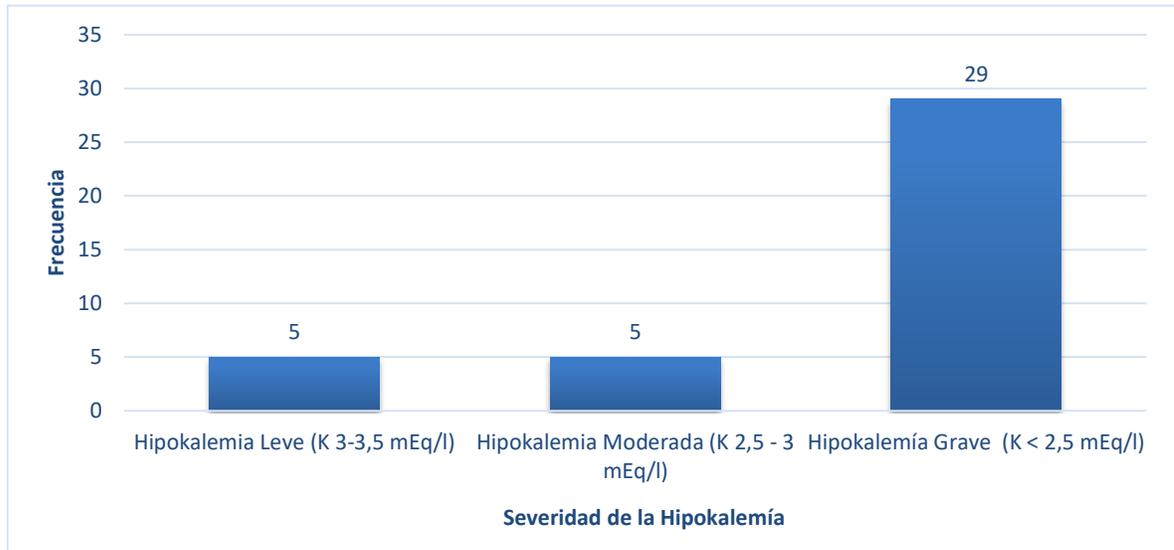
Severidad de la Hipokalemia	Frecuencia	Porcentaje
Hipokalemia Leve (K 3-3,5 mEq/l)	5	12,8
Hipokalemia Moderada (K 2,5 - 3 mEq/l)	5	12,8
Hipokalemia Grave (K < 2,5 mEq/l)	29	74,4
Total	39	100,0

Fuente: Expedientes clínicos

Resultados:

En cuanto a la clasificación de la severidad de la hipokalemia se encontró que el 74,4% (n=29) fue clasificado como Hipokalemia Grave (K < 2,5 mEq/l), Seguido de un 12,8 % (n=5) el cual fue clasificado como Hipokalemia Moderada (K 2,5 - 3 mEq/l) y Hipokalemia Leve (K 3-3,5 mEq/l), respectivamente.

Gráfico 8. Distribución de la severidad de la Hipokalemia



Fuente: tabla 8.

Análisis y discusión de resultados:

La mayoría de los pacientes fue clasificado como Hipokalemia grave en el 74,4 % de los pacientes, este concuerda con lo reportado por Mejía García, Gerardo Antonio (2013) quien encontró que en su población que la hipokalemia severa en un 58.46% (n=76) fue más frecuente, estos hallazgos difieren de lo reportado por Chafra Granda Diego Vinicio (2015) quien menciona que en su población el grado de severidad más frecuente fue la hipokalemia leve en un 75.47%. Lo que sugiere la hipótesis de que en nuestro medio, la población tiende a debutar al momento del diagnóstico con hipokalemia severa y en los casos en que se encontró hipokalemia leve en su mayoría fueron hallazgos incidentales sin manifestaciones que la sugirieran.

Tabla 8.1 Severidad de la Hipokalemia según causas Hipokalemia

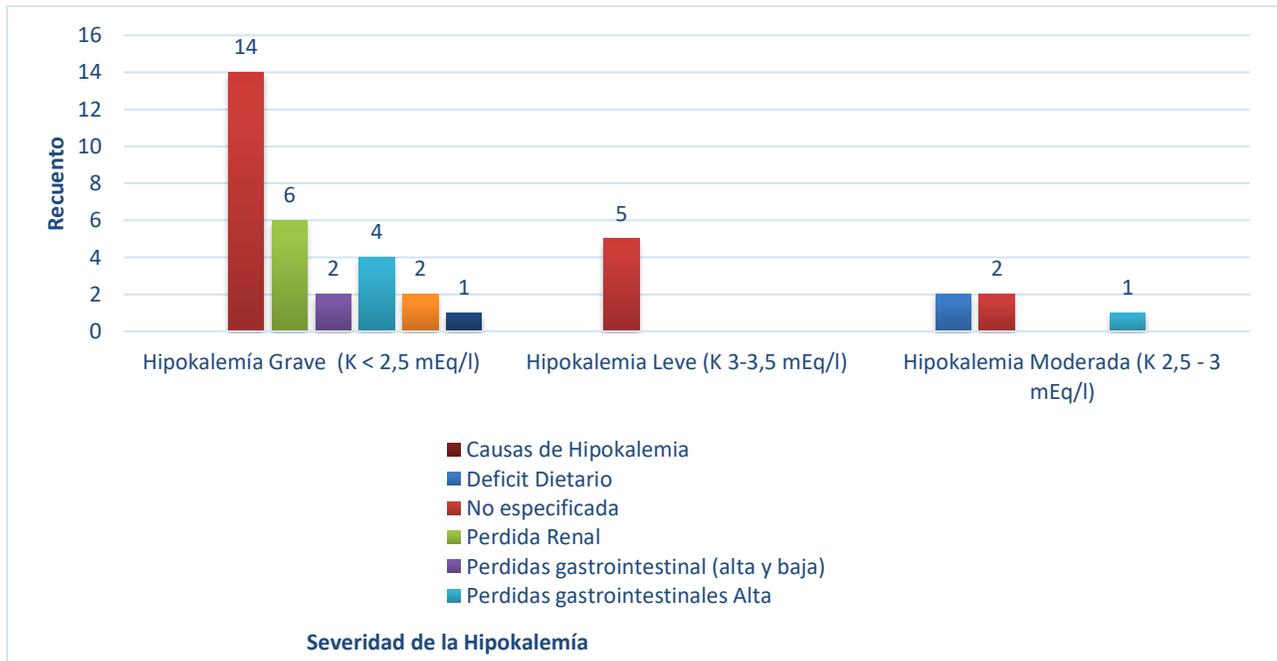
Severidad de la hipokalemia		Causas de Hipokalemia							Total
		Déficit Dietario	No Especificada	Perdida Renal	Perdidas gastro-intestinales (alta y baja)	Perdidas gastro-intestinales Alta	Perdidas gastro-intestinal bajas	Suspensión del Tx: Ionak	
Hipokalemia Grave (K < 2,5 mEq/l)	F	0	14	6	2	4	2	1	29
	%	0,0%	35,9%	15,4%	5,1%	10,3%	5,1%	2,6%	74,4%
Hipokalemia Leve (K 3-3,5 mEq/l)	F	0	5	0	0	0	0	0	5
	%	0,0%	12,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,8%
Hipokalemia Moderada (K 2,5-3 mEq/l)	F	2	2	0	0	1	0	0	5
	%	5,1%	5,1%	0,0%	0,0%	2,6%	0,0%	0,0%	12,8%
Total	F	2	21	6	2	5	2	1	39
	%	5,1%	53,8%	15,4%	5,1%	12,8%	5,1%	2,6%	100,0%

Fuente: Expedientes clínicos

Resultados:

Del 74,4% (n=29) de los pacientes clasificados como Hipokalemia Grave (K < 2,5 mEq/l), a un 35,9% (n=14) no se especificó su etiología causal seguido por el 15,4% (n=6) cuya causa fue la perdida renal. Del 53,3% (n=21) de los pacientes cuyas causas no fueron especificadas un 35,9% (n=14) fue clasificado como hipokalemia grave, seguido del 12,8% (n=5) que fue clasificado como hipokalemia leve.

Gráfico 8.1 Severidad de la Hipokalemia según causas de Hipokalemia



Fuente: tabla 8.

Análisis y discusión de resultados:

La mayoría de los pacientes fue clasificado como hipokalemia grave, cabe recalcar que estos pacientes fueron los únicos en que se presentó como etiología causal la perdidas gastrointestinales bajas, así como también de manera combinada (bajas y altas), este hallazgo sugiere la hipótesis etiológica, que quizá las perdidas gastrointestinales (altas o bajas) son la principal causa de hipokalemia severa en nuestro medio, así como una gran cantidad de los pacientes no se especificó causa desencadenante por lo que proponemos un estudio con mayor solidez metodológica y recursos económicos para dar salida a esta premisa de investigación.

Tabla 9. Distribución de las manifestaciones clínicas en Hipokalemia

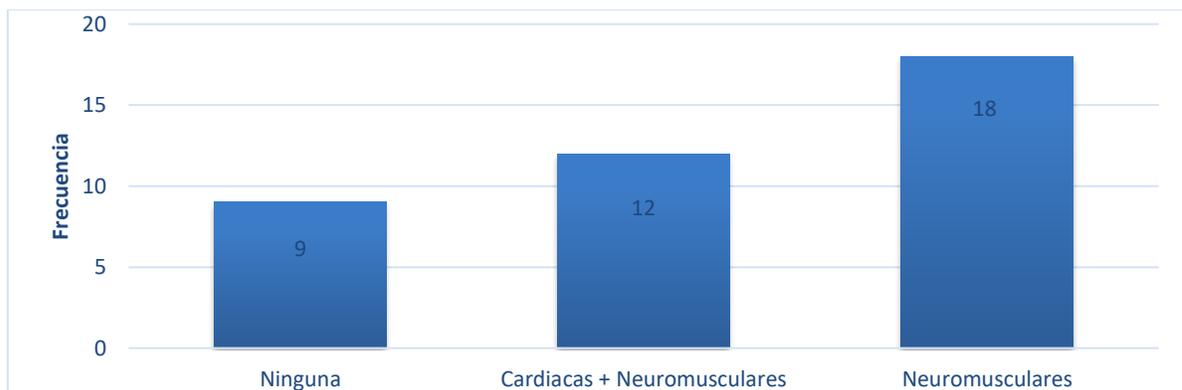
Manifestaciones clínicas	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna	9	23,1
Cardiacas + Neuromusculares	12	30,8
Neuromusculares	18	46,2
Total	39	100,0

Fuente: Expedientes clínicos

Resultados:

La manifestación clínica de la hipokalemia que prevaleció en los pacientes fueron las Neuromusculares en 46,2 % (n=18) seguidas de combinación entre las manifestaciones cardíaca y neuromusculares en un 30,8 % (n=12).

Gráfico 9. Distribución de las manifestaciones clínicas en Hipokalemia



Fuente: Tabla 9

Análisis y discusión de resultados:

La manifestaciones clínicas neuromusculares fueron más frecuentes en la población este hallazgo concuerda con lo reportado por Mejía García, Gerardo

Antonio (2013), por lo que expresamos que los pacientes con hipokalemia tiene a presentar manifestaciones neuromusculares en la mayoría de los casos.

Tabla 9.1. Manifestaciones clínicas según hallazgos electrocardiográficos

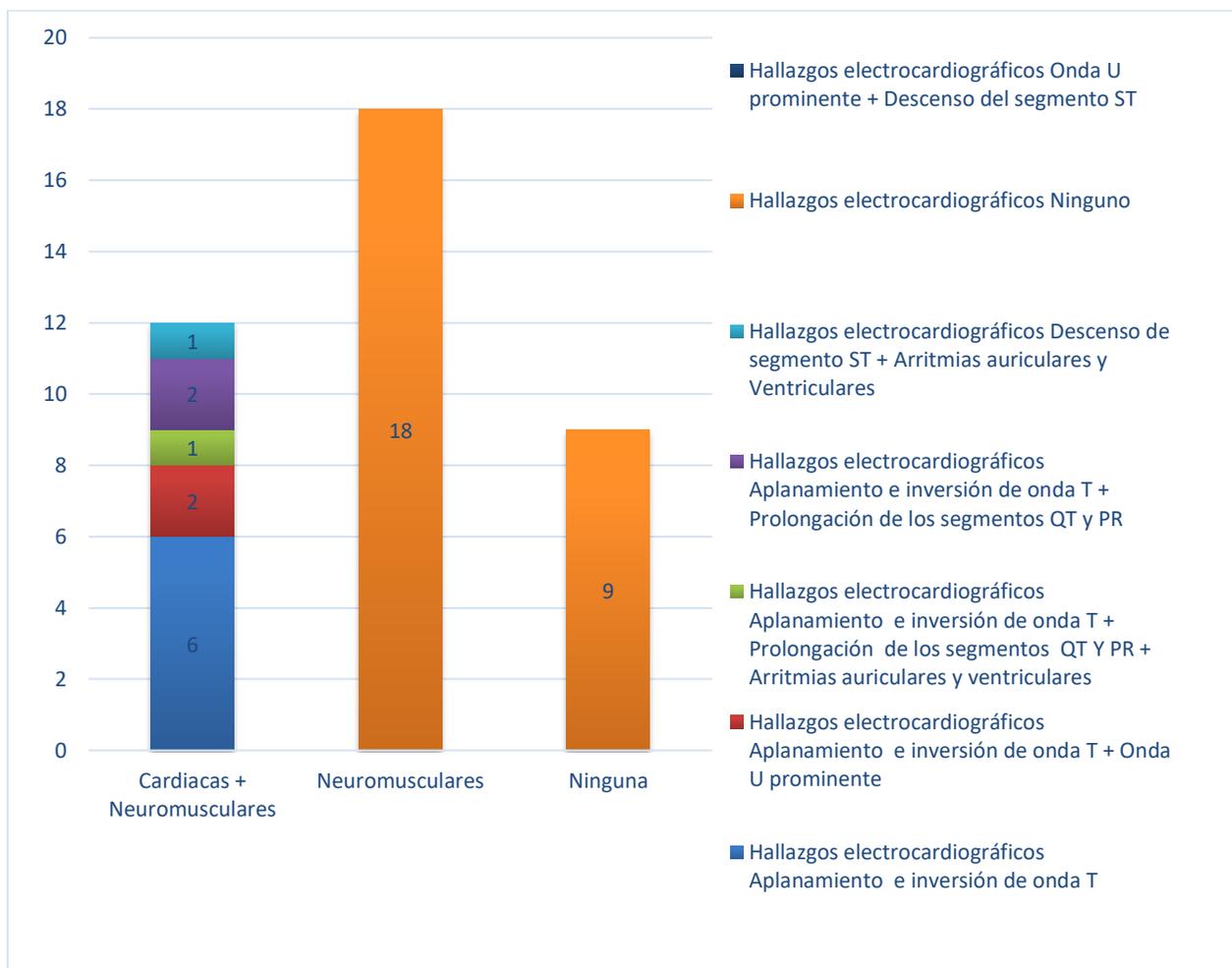
Manifestaciones clínicas		Hallazgos electrocardiográficos							Total
		Aplana- miento e inversión de onda T	Aplana- miento e inversión de onda T + Onda U prominente	Aplanamiento e inversión de onda T + Prolongación de los segmentos QT Y PR + Arritmias auriculares y ventriculares	Aplanamiento e inversión de onda T + Prolongación de los segmentos QT y PR	Descenso de segmento ST + Arritmias auriculares y Ventricular es	Ninguno	Onda U promine nte + Descens o del segment o ST	
Cardiacas + Neuromuscula res	F	6	2	1	2	1	0	0	12
	%	15,4%	5,1%	2,6%	5,1%	2,6%	0,0%	0,0%	30,8%
Neuromuscula res	F	0	0	0	0	0	18	0	18
	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	46,2%	0,0%	46,2%
Ninguna	F	0	0	0	0	0	9	0	9
	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	20,5%	0,0%	23,1%
Total	F	6	2	1	2	1	27	0	39
	%	15,4%	5,1%	2,6%	5,1%	2,6%	69,2%	0,0%	100,0%

Fuente: Expedientes clínicos

Resultados:

Del 69,2% (n=27) de los pacientes que no presentaron ninguna alteración electrocardiográfica, un 46,2% (n=18) tuvo manifestaciones clínicas neuromusculares seguido del 20,5 % (n= 8) que no presentó ninguna manifestación clínica. Del 15,4% (n=6) de los pacientes que presentaron como principal hallazgo electrocardiográfico el Aplanamiento e inversión de onda T, presentaron en su totalidad manifestaciones cardiacas y neuromusculares simultáneamente.

Gráfico 9.1. Manifestaciones clínicas según hallazgos electrocardiográficos



Fuente: Tabla 9.1

Análisis y discusión de resultados:

De todos los pacientes que no presentaron ninguna manifestación electrocardiográfica registrada, nueve pacientes, no presentaron ninguna manifestación clínica, en la mayoría de los estudios se encuentra que dependiendo de los niveles de potasio, así como la velocidad de instauración son los determinantes más fuertes para predecir los síntomas asociados al déficit, cabe mencionar que del total de pacientes 11 de ellos son pacientes con hipokalemias frecuentes modificando el umbral al cual ellos sienten sintomatología, y 10 fueron hipokalemia leve y moderada en la cual si su instauración no es repentina en su mayoría serán asintomáticas.

Tabla 9.2. Manifestaciones clínicas según Severidad de la hipokalemia

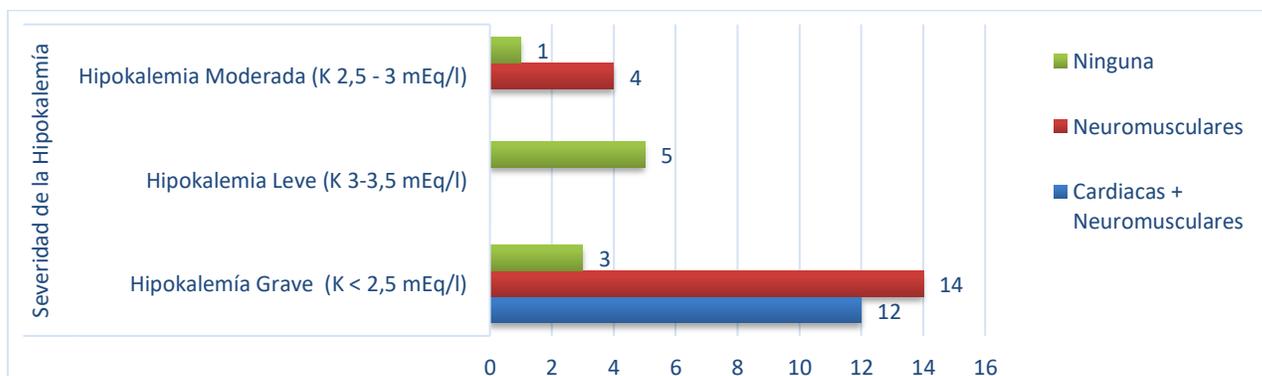
Manifestaciones clínicas		Severidad de la hipokalemia			Total
		Hipokalemia Grave (K < 2,5 mEq/l)	Hipokalemia Leve (K 3-3,5 mEq/l)	Hipokalemia Moderada (K 2,5 - 3 mEq/l)	
Cardiacas + Neuro-musculares	Recuento	12	0	0	12
	% del total	30,8%	0,0%	0,0%	30,8%
Neuro-musculares	Recuento	14	0	4	18
	% del total	35,9%	0,0%	10,3%	46,2%
Ninguna	Recuento	3	5	1	9
	% del total	7,7%	12,8%	2,6%	23,1%
Total	Recuento	29	5	5	39
	% del total	74,4%	12,8%	12,8%	100,0%

Fuente: Expedientes clínicos

Resultados:

Del 74,4 % (n=29) pacientes que presentaron Hipokalemia grave, Un 35,9% (n=14) presento manifestaciones neuromusculares seguido por el 30,8% (n=12) que presento la combinación de manifestaciones cardiacas y neuromusculares.

Gráfico 9.2. Manifestaciones clínicas según Severidad de la hipokalemia



Fuente: Tabla 9.2

Análisis y discusión de resultados:

El total de los pacientes que presentaron la combinación de manifestaciones neuromusculares y cardíacas fueron pacientes diagnosticados con hipokalemia severa, esto concuerda con lo expuesto en la literatura médica revisada ya que a medida que avanza el grado de severidad de la hipokalemia aumenta la frecuencia de presentación de estas manifestaciones clínicas.

Tabla 10. Distribución de los Hallazgos electrocardiográficos en Hipokalemia

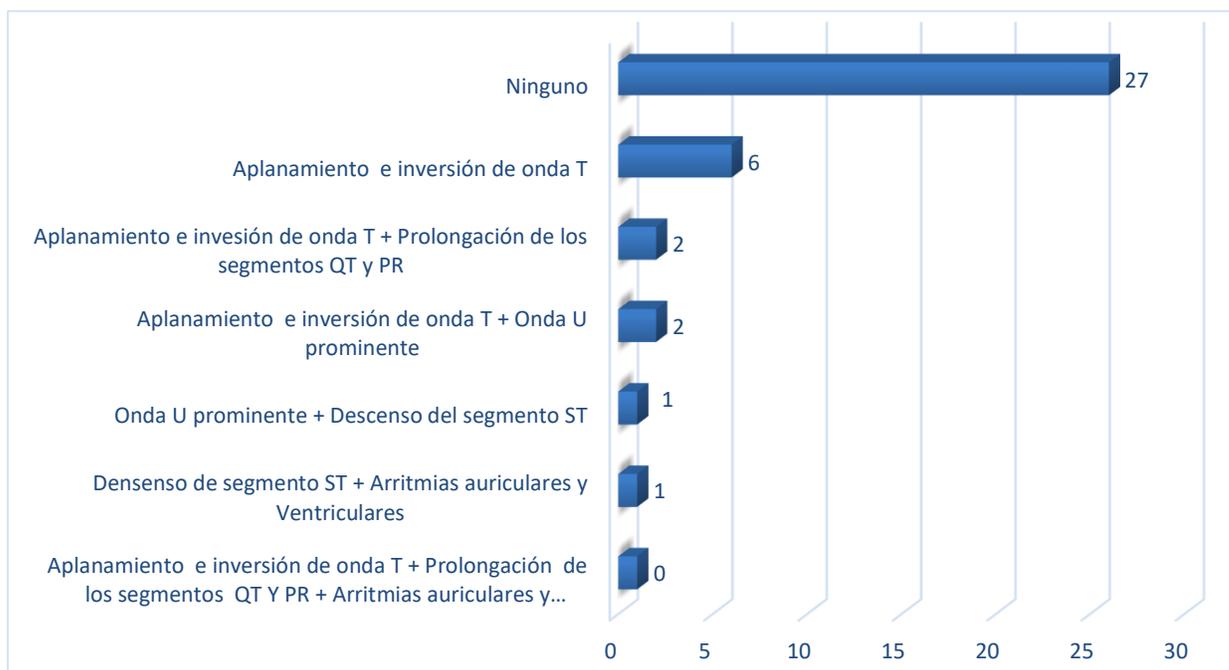
Hallazgos electrocardiográficos	Frecuencia	Porcentaje
Aplanamiento e inversión de onda T + Prolongación de los segmentos QT Y PR + Arritmias auriculares y ventriculares	1	2,6
Descenso de segmento ST + Arritmias auriculares y Ventriculares	1	2,6
Onda U prominente + Descenso del segmento ST	0	0
Aplanamiento e inversión de onda T + Onda U prominente	2	5,1
Aplanamiento e inversión de onda T + Prolongación de los segmentos QT y PR	2	5,1
Aplanamiento e inversión de onda T	6	15,4
Ninguno	27	69,2
Total	39	100,0

Fuente: Expedientes clínicos

Resultados:

Un 66,7% (n=26) no presentó ninguna manifestaciones electrocardiográficas seguido de un 15,4 % (n=6) que presento aplanamiento e inversión de onda T.

Gráfica 10. Distribución de los Hallazgos electrocardiográficos en Hipokalemia



Fuente: Tabla 10.

Análisis y discusión de resultados:

Pese a que la mayoría de los pacientes, no presentaron ninguna alteración electrocardiográfica, dentro de los que si las presentaron, el aplanamiento e inversión de la onda T fue la principal manifestación hecho que concuerda con lo expresado por Mejía García, Gerardo Antonio (2013) quien menciona que la alteración de la onda T fue más frecuentes en su estudio así como literatura internacional que ubica como principales manifestación de la hipopotasemia alteraciones en el electrocardiograma a nivel del segmento ST, de la onda T y de la onda U, estos cambios varían según la gravedad de la misma, aunque no tienen una relación directa con los valores de potasio plasmáticos; muchos autores consideran que frente cifras de potasio sérico menor de 3 mEq/L se esperan estos cambios.

Tabla 11. Distribución de los métodos diagnósticos utilizado en Hipokalemia

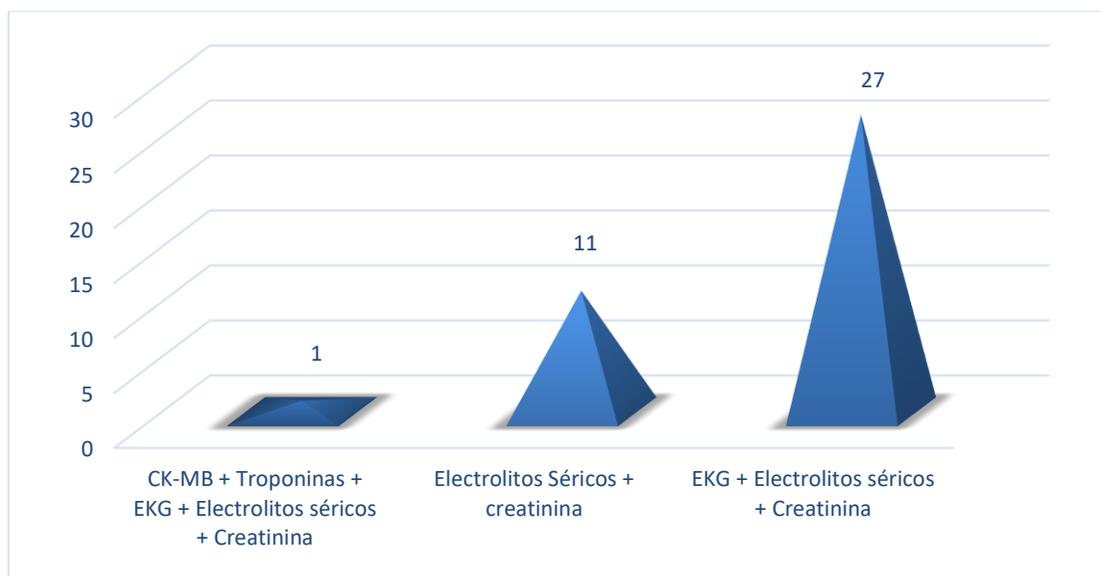
Métodos diagnósticos	Frecuencia	Porcentaje
CK-MB + Troponinas + EKG + Electrolitos séricos + Creatinina	1	2,6
Electrolitos Séricos + creatinina	11	28,2
EKG + Electrolitos séricos + Creatinina	27	69,2
Total	39	100,0

Fuente: Expedientes clínicos

Resultados:

La medición de los electrolitos séricos fue el método diagnóstico utilizado con mayor frecuencia en el 100 % (n=39) de los pacientes, de los cuales un 69,2%(n=27) se les realizo electrocardiograma, seguido por el 28,2% (n=11) al que se le realizo únicamente la medición sérica de electrolitos.

Gráfico 11. Distribución de los métodos diagnósticos utilizado en Hipokalemia



Fuente: Tabla 11.

Análisis y discusión de resultados:

La medición sérica de electrolitos y Creatinina fue el método diagnóstico de elección para establecer el diagnóstico de hipokalemia independientemente de su severidad, lo que se ajusta a los estándares diagnósticos internacionales.

Tabla 11.1 Métodos diagnósticos según severidad de hipokalemia

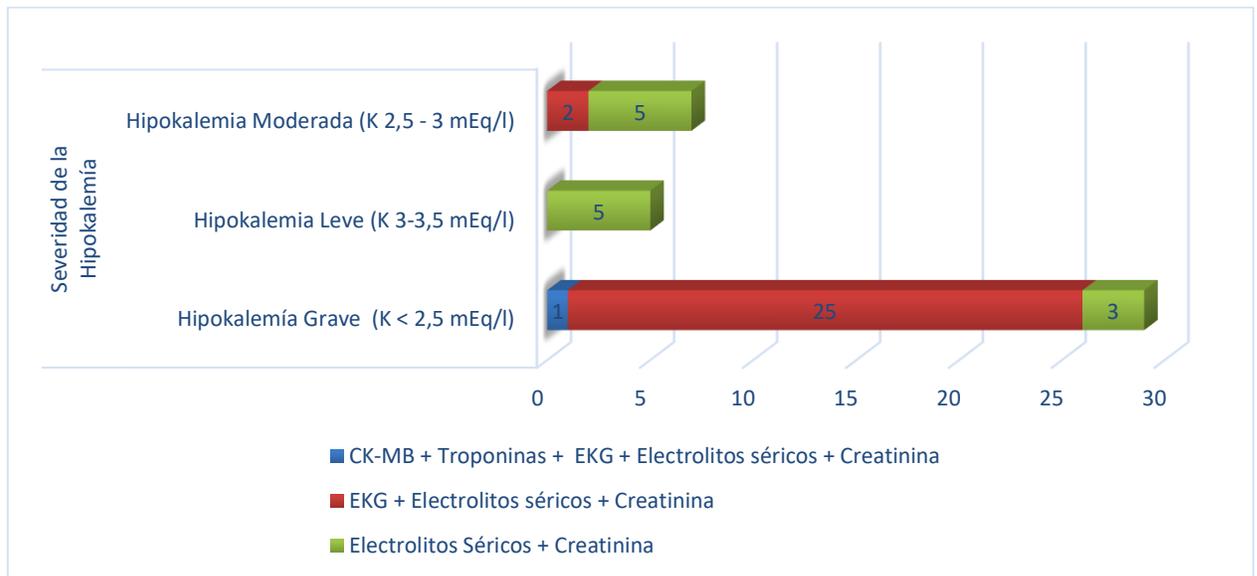
Métodos diagnósticos		Severidad de la Hipokalemia			Total
		Hipokalemia Grave (K < 2,5 mEq/l)	Hipokalemia Leve (K 3-3,5 mEq/l)	Hipokalemia Moderada (K 2,5 - 3 mEq/l)	
CK-MB + Troponinas + EKG + Electrolitos séricos + Creatinina	Recuento	1	0	0	1
	% del total	2,6%	0,0%	0,0%	2,6%
EKG + Electrolitos séricos + Creatinina	Recuento	25	0	2	27
	% del total	64,1%	0,0%	5,1%	69,2%
Electrolitos Séricos + Creatinina	Recuento	3	5	3	11
	% del total	7,7%	12,8%	7,7%	28,2%
Total	Recuento	29	5	5	39
	% del total	74,4%	12,8%	12,8%	100,0%

Fuente: Expedientes clínicos

Resultados:

Del 69,2%(n=27) de los pacientes en lo que se utilizó EKG + Electrolitos séricos + Creatinina en su diagnóstico, un 64,1% (n=25) fue diagnosticado como hipokalemia severa seguido del 5,1% (n=2) que fue diagnosticado como hipokalemia moderada.

Gráfico 11.1 Métodos diagnósticos según severidad de hipokalemia



Fuente: Tabla 11.

Análisis y discusión de resultados:

La mayoría de los pacientes que presentaron una severidad Grave de Hipokalemia se les realizó electrolitos séricos, EKG y creatinina este abordaje se ajusta a lo descrito en las normativas internacionales establecidas para el abordaje de esta entidad clínica solo un paciente con hipokalemia grave se le realizó troponinas y CKMB este paciente fue el único que presentó como complicación muerte súbita lo que justifica la realización de estas pruebas diagnósticas.

Tabla 12. Distribución de vía de tratamiento

Vía de tratamiento	Frecuencia	Porcentaje
Vía Oral	0	0
Vía Intravenosa	39	100
Total	39	100

Fuente: Expedientes clínicos

Resultados:

La vía de reposición utilizada en el 100% (n=39) de los pacientes fue la vía intravenosa.

Gráfico 12. Distribución de vía de tratamiento



Fuente: Tabla 12.

Análisis y discusión de resultados:

En todos los pacientes se eligió vía intravenosa para su reposición dado la disponibilidad dentro del ministerio de salud para tratamiento vía oral de esta patología es en muchas casos inaccesible, Se conoce por guías internacionales; en casos de hipokalemia leve y moderada (10 pacientes en nuestro estudio) sin manifestaciones de gravedad en el que los pacientes toleran vía oral se puede dar tratamiento por esta vía, sin embargo dado los insumos para tratar el trastorno en la unidad en que se dirigió el estudio, es cloruro de potasio para solución intravenoso; este fue el método utilizado en el 100% de los pacientes, siendo justificado en los expedientes como una limitante para su manejo.

Tabla 13. Distribución de Complicaciones Agudas

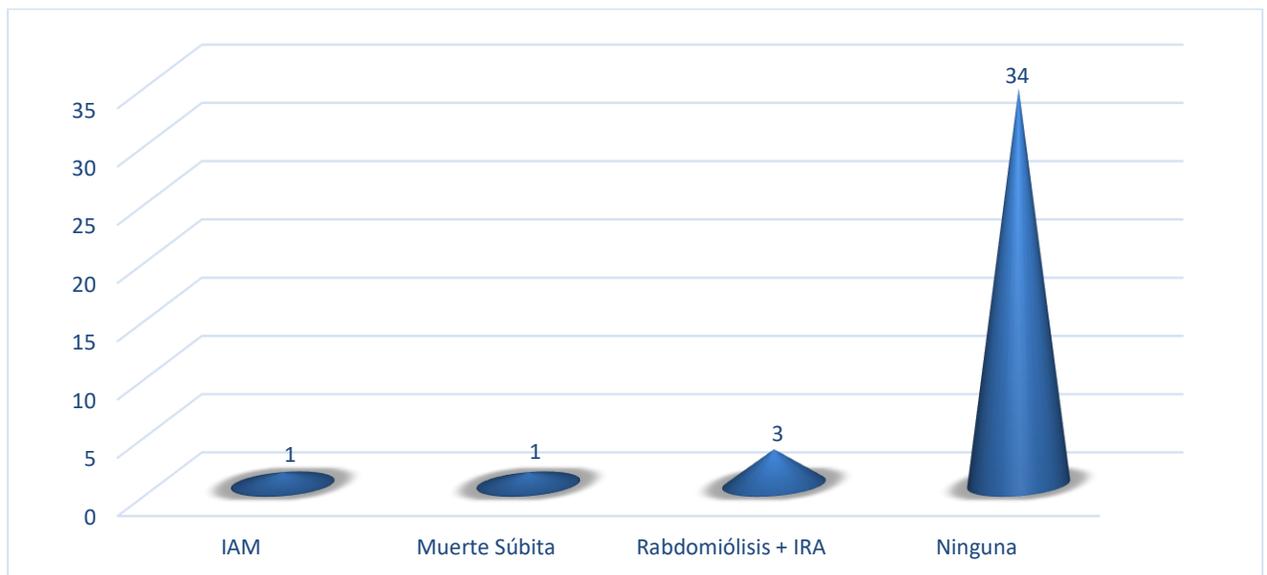
Complicaciones	Frecuencia	Porcentaje
IAM	1	2,6
Muerte Súbita	1	2,6
Rabdomiólisis + IRA	3	7,7
Ninguna	34	87,2
Total	39	100,0

Fuente: Expedientes clínicos

Resultados:

La mayoría de la población no presentó ninguna complicación aguda en el 87,2% (n=34) seguido de un 7,7 % (n=3) que presento Rabdomiólisis más enfermedad renal aguda.

Gráfico 13. Distribución de Complicaciones Agudas



Fuente: Tabla 12

Análisis y discusión de resultados:

Pese a que la mayoría de la población no presentó ninguna complicación asociada a la hipokalemia, un 8% si presento como principal complicación Aguda rabdomiólisis concordando con lo expresado por Lira Orozco, Julio Cesar (2015) quien describe que la rabdomiólisis es una de las complicaciones neuromusculares asociadas a la hipokalemia; Cabe mencionar que en este estudio todos los pacientes cuya complicación aguda fue rabdomiólisis, cursaron con lesión renal aguda. La hipopotasemia moderadamente importante altera la integridad de la membrana muscular, disminuyendo el potencial de reposo, elevando la actividad sérica de la CPK y dificultando la síntesis de glucógeno en el músculo. Últimamente se está considerando a la osmolaridad como el mayor determinante de la rabdomiólisis en la hipopotasemia, se debe investigar ante estos escenarios valores séricos de renina, aldosterona (no se hizo por disponibilidad económica), para descartar este comportamiento sea compatible con síndrome de Bartter o síndrome de Gitelman.

CONCLUSIONES

- 1- Los intervalos etarios mayormente afectados fueron los comprendidos entre 20 – 29 años junto con mayores de 50 años, en su mayoría eran hombres procedentes del área urbana, que no presentaron ninguna comorbilidad asociada, y cumplieron un promedio de estancia intrahospitalaria de 5,74 días.

- 2- En la mayoría de la población no se especificó la etiología causal de Hipokalemia, se realizó para su abordaje diagnóstico de forma predominante EKG, Electrolitos séricos y Creatinina, la mayoría presento manifestaciones neuromusculares sin alteración electrocardiográfica. El grado de severidad más frecuente fue hipokalemia Grave, para su tratamiento de reposición se optó por la vía de reposición intravenosa en todos los casos independientemente del grado de severidad. Los fármacos inductores de hipokalemia en nuestro estudio no supuso un factor determinante.

- 3- La complicación más frecuente en nuestros pacientes fue la rabdomiólisis asociada a Injuria Renal Aguda (IRA).

RECOMENDACIONES

Ministerio de salud de Nicaragua (MINSa)

1. Actualizar El 051 "Protocolo de atención de problemas médicos más frecuentes en adultos" agregando esta entidad clínica junto con otros trastornos hidroelectrolíticos, basándose en la evidencia científica generada en nuestro medio.
2. Reforzar el manejo clínico de los trastornos hidroelectrolíticos en las unidades de atención primaria.
3. Añadir a la lista básica de medicamentos y proveer a las unidades Hospitalarias las presentaciones farmacéutica vía oral de potasio para que el personal de salud pueda prescribirlo a pacientes con hipokalemia leve y que su estancia intrahospitalaria sea reducida en la mayoría de los casos, lo que contribuirá a la reducción de insumos médicos asociados a la estancia intrahospitalaria de estos pacientes.

1. Implementar jornadas científicas Interhospitalarias enfocadas en las actualizaciones médicas relacionadas a las investigaciones científicas realizadas por los médicos generales y especialistas, donde se lleven a cabo conferencias sobre los resultados de estudios realizados con mayor solidez metodológica.

Hospital Alemán Nicaragüense

1. Promover la realización de estudios descriptivos y analíticos en el gremio médico sobre temas en los que no se logró abarcar en este estudio.

2. Actualizar al personal de salud que labora en el hospital sobre de los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas sobre esta temática por medio de conferencias científicas llevadas a cabo en el auditorio general donde los investigadores expongan los resultados obtenidos con el fin de que estos puedan tomar decisiones pertinentes a la realidad de su entorno.

LISTA DE REFERENCIAS

- Cieza Javier, Velásquez Silvia, Miyahira Juan, Estremadoyro Luis (1997). Prevalencia de alteraciones del medio interno en pacientes adultos hospitalizados. Recuperado el 8 de enero de 2020. De <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v7n4/v7n4ao2.pdf>
- Chafla Granda Diego Vinicio (2015). Prevalencia y factores desencadenantes de hipopotasemia en pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital General de las fuerzas armadas n°1 del Ecuador en el Periodo de agosto del 2013 a julio del 2014. Recuperado el 8 de enero de 2020. De <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11967>
- Ferreira, J.P (2016). Hipopotasemia. Conceptos Actuales. REV. PED Junio 2016; Vol. 7 (1-2) 1-84 Recuperado en 16 de enero de 2020, de https://apelizalde.org/revistas/2016-1-ARTICULOS/RE_2016_1_AO_3.pdf
- Lira Orozco, Julio Cesar (2015). Relación entre los niveles anormales de potasio sérico con la mortalidad de pacientes ingresados por IAM en Medicina Interna del HEODRA, durante el 2010 al 2013. Recuperado el 8 de enero de 2020. De <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/retrieve/7573>
- MINSA (2014). Formulario Nacional de Medicamentos. Recuperado el 8 de enero de 2020. De <https://apps.who.int/medicinedocs/documents/s23005es/s23005es.pdf>

Mejía García. Gerardo Antonio (2013). Diagnóstico y tratamiento de los pacientes ingresados con hipokalemia al servicio de medicina interna del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca durante el periodo enero del 2011 a noviembre del 2012. Recuperado el 8 de enero de 2020. De <http://repositorio.unan.edu.ni/8356/1/1228.pdf>

Rivera Juárez, Allan Roberto (2018). Alteraciones severas de los niveles de potasio extracelular en pacientes ingresados en un hospital terciario: desencadenantes clínicos, manifestaciones electrocardiográficas e impacto pronóstico. Recuperado el 8 de enero de 2020. De <https://eprints.ucm.es/50133/1/T40658.pdf>

Pineda de Alvarado, E. L. (1994). Metodología de la investigación: Manual para el desarrollo de personal de salud. 2^{da} Ed. Washington D.C. EDITORIAL PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS). pp. 151 - 152.

Piura López, J. Metodología de la investigación científica: Un enfoque integrador. (2006). 7^{ta} Ed. Managua–Nicaragua. Editorial PAVSA. pp. 28, 29,56-59,83,84,85,88,89,93,95,135,174,178,198-223

Tejada Cifuentes, Francisco. (2008). Alteraciones del equilibrio del Potasio: Hipopotasemia. Revista Clínica de Medicina de Familia, 2(3), 129-133. Recuperado en 16 de enero de 2020, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2008000100008&lng=es&tlng=es.

Anexo1. Ficha de Recolección de Información

Comportamiento clínico de hipokalemia en los pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital Alemán Nicaragüense durante el periodo comprendido entre 1 de enero al 31 de diciembre 2019

Número de ficha: _____

Número de Expediente: _____

1-Edad: _____

2- Sexo:

Masculino
Femenino

3- Procedencia:

Rural
 Urbana

4-Comorbilidades

DM II
 Enfermedad Renal
 HTA
 Cardiopatía
 Otras _____
 Ninguna

5-Estancia Intrahospitalaria: _____

6-Causas de Hipokalemia

<input type="checkbox"/>	Perdidas gastrointestinales altas
<input type="checkbox"/>	Perdidas gastrointestinales baja
<input type="checkbox"/>	Perdida renal
<input type="checkbox"/>	Fármacos
<input type="checkbox"/>	Déficit dietario
<input type="checkbox"/>	Otros:
<input type="checkbox"/>	No especificada

7- Farmacos inductores de hipokalemia

<input type="checkbox"/>	Diuréticos + Insulina NPH
<input type="checkbox"/>	Insulina NPH
<input type="checkbox"/>	Aminoglucosidos
<input type="checkbox"/>	B bloqueantes
<input type="checkbox"/>	Ninguno

8- Severidad de la Hipokalemia

<input type="checkbox"/>	Hipokalemia leve (K: 3-3,5 mEq/l).
<input type="checkbox"/>	Hipokalemia moderada (K: 2'5-3mEq/l)
<input type="checkbox"/>	Hipokalemia grave (K+ < 2'5 mEq/l)

9- Manifestaciones clínicas

<input type="checkbox"/>	Cardiacas
<input type="checkbox"/>	Neuromusculares
<input type="checkbox"/>	Digestivas
<input type="checkbox"/>	Renales
<input type="checkbox"/>	Endocrinas Y Metabólicas
<input type="checkbox"/>	Ninguna

10- Hallazgos electrocardiográficos

<input type="checkbox"/>	Aplanamiento e inversión de la onda T.
<input type="checkbox"/>	Onda U prominente.
<input type="checkbox"/>	Descensos de segmento ST.
<input type="checkbox"/>	Prolongación de los segmentos QT y PR.
<input type="checkbox"/>	Arritmias auriculares y ventriculares.
<input type="checkbox"/>	Predisposición a la toxicidad digitálica
<input type="checkbox"/>	Ninguna

11- Métodos Diagnósticos:

<input type="checkbox"/>	Electrolitos séricos	Más de uno:
<input type="checkbox"/>	EKG	Otros
<input type="checkbox"/>	Creatinina	

13- Complicaciones:

<input type="checkbox"/>	Edema
<input type="checkbox"/>	IAM
<input type="checkbox"/>	Muerte Súbita
<input type="checkbox"/>	Arritmias maligna
<input type="checkbox"/>	Otras:
<input type="checkbox"/>	Ninguna

12- Vía de tratamiento: ORAL IV

Dra. Vanessa Valeska Thompson Barberena
Médico residente de III AÑO de medicina interna

Anexo 2. Cronograma

N°	Actividad	Fecha de cumplimiento
1	Fase exploratoria	02-03-19 - 30-06-19
2	Redacción de protocolo	01-07-19 al 29-12-19
4	Obtención de la información	01-01-20 al 11-01-20
5	Procesamiento y análisis estadístico	01-02-20 al 10-02-20
6	Discusión de resultados	11-02-20 al 20-02-20
7	Redacción de informe final	21-02-20 al 28-02-20
8	Presentación del trabajo	Marzo 2020

Anexo 3. Presupuesto

Fase de la investigación	Concepto	Costo C\$
Elaboración del protocolo	Transporte	2000
	Alimentación	2000
	Fotocopias de perfil de protocolo	1500
	Fotocopias de ficha de recolección de información	200
Informe final	Transporte	2000
	Alimentación	2000
	Fotocopias de informe final	2500
	Defensa	4500
Total		16,700