

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León

Facultad de Ciencias Médicas



Carrera de medicina

Tesis para optar al título de:

Doctor en Medicina y Cirugía

Tema: Prevalencia y factores de riesgo de los trastornos hidroelectrolíticos de sodio, potasio y calcio en paciente ingresados en la sala de Medicina Interna en el periodo comprendido del 20 de marzo al 20 de abril de 2018

Autor: Gerardo Josué Mairena Sotelo

Tutores:

- Dr. Mauricio Carrión Moya

“A la libertad por la Universidad”

INDICE

Dedicatoria.....	03
Resumen.....	04
Introducción.....	05
Antecedentes.....	06
Justificación.....	07
Planteamiento del problema.....	08
Objetivos.....	09
Marco Teórico.....	10
Material y Métodos.....	25
Resultados.....	33
Discusión.....	45
Conclusiones.....	47
Recomendaciones.....	48
Referencias bibliográficas.....	49
Anexos.....	54

DEDICATORIA

“Primeramente a Dios por permitirme este logro y darme la oportunidad de coronar esta carrera tan hermosa”

“A mis padres, que con su esfuerzo y compañía todos estos años pude lograr este sueño”

“A mis maestros de la universidad por ser para mi ejemplo de inspiración, superación y humanismo en la vida.”

RESUMEN

OBJETIVO Determinar la prevalencia y los factores de riesgo de trastorno hidroelectrolítico (sodio potasio y calcio) en pacientes ingresados a sala de medicina interna del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello en el periodo comprendido del 19 de marzo al 19 de abril.

MATERIALES Y MÉTODOS: el tipo de estudio es de corte transversal analítico, con una muestra de 237 pacientes, se describieron las características sociodemográficas de la población, las principales enfermedades crónicas con tablas de frecuencia y porcentaje, se describió el comportamiento de los trastornos en su ingreso y egreso hospitalario de los pacientes, la prevalencia durante su ingreso y el desarrollo de trastornos de sodio, potasio y calcio, en la identificación de los factores de riesgo asociados al desarrollo de trastornos intrahospitalariamente se estimó un modelo de regresión logística donde se determinó; RP (razón de prevalencia), con un intervalo de confianza del 95%, y prueba de chi-cuadrado $p < 0.05$.

RESULTADOS: el grupo etario predominante fue de 65-100 años la principal enfermedad crónica fue la renal 35% e hipertensión arterial 32%, la prevalencia de uno o más trastornos durante su ingreso e intrahospitalariamente fue de 85%, 79.5% ya presentaban uno o más trastornos y un 5.5 % lo desarrollaron al quinto día de estancia intrahospitalaria, 15% mantuvieron sus electrolitos normales, la prevalencia de trastornos para cada electrolito fue de 63% para sodio, 45% para potasio, y 57% para calcio, todos los pacientes fallecidos presentaban uno o más trastornos, los factores de riesgo extrapolables son hiperglicemia y solución parenteral para el desarrollo de trastornos de potasio.

CONCLUSIÓN: la prevalencia de los trastornos es muy superior a la encontrada en estudios previos con un 85%, hay asociación entre la presencia de trastornos hidroelectrolíticos y el aumento de la mortalidad, los trastornos del calcio fueron sobrestimados posiblemente por error de laboratorio.

PALABRAS CLAVES: trastorno hidroelectrolítico, hiperglicemia, solución parenteral, mortalidad.

Introducción.

El equilibrio hidroelectrolítico es fundamental para conseguir una correcta homeostasis, pues regula la mayoría de las funciones orgánicas. Las alteraciones hidroelectrolíticas constituyen una causa importante de morbilidad y en ocasiones de mortalidad en los pacientes críticos. Cuando no se corrige tempranamente en patologías no críticas, puede desencadenar situaciones que comprometan la vida del paciente. Una rápida valoración del estado hidroelectrolítico y un tratamiento precoz y correcto, son las claves para revertir o evitar una situación potencialmente grave¹.

Los trastornos hidroelectrolíticos no son una enfermedad por sí mismos sino una consecuencia de múltiples procesos patológicos que una vez producidos tienen efectos nocivos, por tanto, el tratamiento siempre debe por un lado tratar la causa y por otro lado el trastorno en sí. ²

El medio interno necesita un margen muy estrecho de variación entre agua y electrolitos para asegurar un buen funcionamiento metabólico del organismo. Los trastornos electrolíticos pueden surgir de un exceso o déficit de los mismos con un nivel de agua corporal normal, o bien, de un exceso o déficit relativo, porque el nivel de agua corporal haya aumentado o disminuido. En cualquiera de las situaciones en donde se genere un desequilibrio entre las entradas y salidas de agua y electrolitos provocará alteraciones. ³

La población que ingresa a los servicios hospitalarios ya presenta múltiples factores de riesgo para el desarrollo de trastornos hidroelectrolíticos del sodio, potasio y calcio, por lo que el propósito de este estudio es determinar la prevalencia del mismo identificando los principales factores de riesgo que presenta la población ingresada en el servicio de medicina, en la cual con un estudio transversal analítico nos permitirá identificar cuáles de estos tienen mayor impacto y podríamos modificar al trabajar en su prevención. ³

Antecedentes

No hay estudios anteriores que midan tasa de prevalencia de trastornos hidroelectrolíticos en pacientes ingresados en hospitales de nuestro país. Al mismo tiempo no contamos con datos establecidos de dicho trastorno en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello (HEODRA).

Diferentes estudios a nivel internacional muestran prevalencias de desequilibrio hidroelectrolítico en hospitales generales que van desde 2-15%, mientras que en salas de medicina interna la prevalencia puede ascender hasta un 60.6%. Los principales electrolitos afectados en todos estos estudios han sido en mayor proporción sodio y potasio, siendo en la mayoría de los estudios la hiponatremia la alteración electrolítica más común con un rango de 6.27-23.5% a excepción del estudio realizado en el hospital Cayetano Heredia por Meza y Cieza en el cual la hipokalemia fue la alteración más común con 24.6%. Las tasas de prevalencia de hipernatremia varía de 2.9-18.2%, de la hipokalemia de 10.9-25.6%, hiperpotasemia de 2.5-14.1%, hipocalcemia e hipercalcemia es de 18 a 25.8% y 0.5 a 5% respectivamente. ^{1,2,3,4,5,6}

Los principales factores de riesgo que se han encontrados son enfermedades pulmonares, uso de nebulización, estancia hospitalaria >5 días, uso de corticoides y de medicamentos antifúngicos, estado de conciencia alterado, enfermedad renal con niveles elevados de creatinina, etc. ^{1,2,7,8,9,10}

La prevalencia de estos trastornos en la sala de medicina interna de nuestro hospital puede aproximarse a un 25% entre los cuales las subsala de nefrología es la más afectada y los pacientes con más riesgos son los que padecen enfermedad renal crónica en estadios avanzados, la falla renal aguda, el paciente en hiperglicemia, entre otros.*

*Dr. Mauricio Carrión Moya, MB Medicina Interna, HEODRA

Justificación

Proponemos este estudio porque en nuestro medio no disponemos de datos que permitan conocer la prevalencia de dicho problema y aunque la literatura internacional permite identificar los factores de riesgo necesitamos ver el comportamiento de estos en la población hospitalizada en la sala de medicina interna del HEODRA, la cual es expuesta a múltiples factores de riesgo desde antes de ser ingresada al servicio de medicina como las comorbilidades, la deshidratación, la administración de fármacos que por un lado tratan una patología y por otro pueden crear reacciones adversas, etc.

Al determinar la prevalencia de trastornos hidroelectrolíticos de sodio, potasio y calcio y hacer asociación estadística con los principales factores de riesgo más importantes podríamos determinar si estos son modificables, su comportamiento intrahospitalariamente y determinar si existen medidas de prevención que permitan disminuir la prevalencia de estos factores identificando grupos vulnerables a los cuales se puede dar un manejo más orientado.

Planteamiento del problema.

El trastorno hidroelectrolítico sea por déficit o exceso, resulta perjudicial para los pacientes provocando complicaciones de sus diferentes procesos mórbidos a tal grado que aumentan la mortalidad¹. Según estudios internacionales la prevalencia de trastornos hidroelectrolítico, en especial los de sodio y potasio, tienden a aumentar en las poblaciones que presentan temperatura ambiental mayor de 30°, comorbilidad (enfermedades pulmonares, renales, etc.), uso de medicamento (ARA II, IECA, antifúngicos, diuréticos, corticoides, etc.), estancia intrahospitalaria, etc¹⁻³.

Los pacientes ingresados en sala de medicina interna de nuestro hospital son expuestos directa e indirectamente a los factores de riesgo para el desarrollo de trastorno electrolítico. No contamos con una cifra establecida de prevalencia para nuestro medio, pero en estudios con poblaciones similares muestran tasas de hasta 60.6%¹ en salas de medicina, mientras que en hospital general varían de 2.5% hasta 15%. Con este estudio se propone identificar ¿Cuál es la prevalencia de trastorno hidroelectrolíticos en los pacientes ingresados en sala de medicina interna de nuestro hospital y cuáles son los principales factores de riesgos a los cuales se exponen los mismos?

Objetivo General.

- Determinar la prevalencia y los factores de riesgo de trastorno hidroelectrolítico (sodio potasio y calcio) en pacientes ingresados a sala de medicina interna del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello en el periodo comprendido del 20 de marzo al 20 de abril.

Objetivos específicos.

- Describir las características sociodemográficas de la población a estudio.
- Determinar la prevalencia de los trastornos hidroelectrolíticos al momento de su ingreso y durante su estancia intrahospitalaria al quinto día
- Determinar asociación estadística de los principales factores de riesgos con el desarrollo de trastorno hidroelectrolítico para sodio, potasio y calcio.

MARCO TEORICO

Un electrolito es cualquier sustancia que contiene iones libres, los que se comportan como un medio conductor eléctrico. Debido a que generalmente consisten de iones en solución, los electrólitos también son conocidos como soluciones iónicas, pero también son posibles electrólitos fundidos y electrólitos sólidos. El papel que juegan es el de mantener el equilibrio de los fluidos en las células para que éstas funcionen correctamente. Los electrolitos principales son el sodio, el potasio y el cloro, y en una medida menor el calcio, el magnesio y el bicarbonato.¹¹

Composición corporal de agua

En el adulto sano, un 60% de su peso está representado por el agua corporal en el hombre, en las mujeres es alrededor del 50% y disminuye al 45% en personas mayores de 60 años. Los niños en su primer año de vida poseen mayor contenido de agua (65%-75% del peso). La mayor parte del agua corporal se distribuye en el espacio intracelular siendo un 40% del peso y el 20% en el espacio extracelular que se divide en intravascular e intersticial teniendo en correspondiente 5% y 15% respectivamente.^{11, 12}

En el espacio extracelular también hay un pequeño espacio denominado “transcelular” que comprende alrededor del 1%-2% del agua total corporal; en este se incluyen pequeños compartimientos separados por una capa de epitelio. Cuando aumenta de forma inusual se le denomina “tercer espacio”, debido a que el líquido contenido en su interior no se intercambia fácilmente con el resto del líquido extracelular.¹²

$$\text{ACT} = \text{peso} \times 0.6$$

(0.5 varones de edad avanzada y mujeres; 0.45 mujeres de edad avanzada).¹³

Composición química del cuerpo

	Plasma (mOsm/l de agua)	de Intersticial (mOsm/l de agua)	Intracelular (mOsm/l de agua)
Na	142	139	14
K	4.2	4	140
Ca	1.3	1.2	0
Mg	0.8	0.7	20
Cl	108	108	4
HCO₃⁻	24	28.3	10
HPO₄⁻ y H₂PO₄⁻	2	2	11
SO₄⁻	0.5	0.5	1

Adaptada de fisiología de Guyton treceava edición. ¹¹

Regulación del Sodio.

El sodio y sus sales representan alrededor del 90% de los solutos osmóticamente activos del medio interno y participan mayoritariamente en la osmolalidad y volumen de éste. De su proceso de reabsorción depende la de gran parte de solutos por el transporte acoplado o la difusión, aprovechando gradientes electroquímicos favorables generados por el sodio.¹¹

Las variaciones que afectan al sodio repercuten en el volumen del líquido extracelular (LEC), originando complejos mecanismos de respuesta para el restablecimiento de los

valores fisiológicos. Todas las sales de sodio circulantes se filtran a nivel glomerular. De ellos se reabsorben el 96-99%. Dependiendo de la ingesta de sodio se excretan entre 150 a 1,000 mEq diarios que coinciden con lo aportado por la dieta. Este equilibrio permite mantener un valor promedio para el sodio, en el interior de la célula siendo de 145 mEq/L.¹¹

Los principales Transportadores de Sodio en la nefrona a nivel del túbulo contorneado proximal son intercambiados sodio-glucosa, antitransporte H-Na, en el Asa de Henle en su porción ascendente gruesa tenemos el transportador *1Na-2Cl-1k*, y a nivel de los túbulos contorneado distal y túbulo colector tenemos un contransportador Na-Cl.¹¹

La principal vía por la que se traslada el sodio es la vía transcelular; la otra pequeña porción es transportado por una vía paracelular donde la ATPasa Na/K está presente en las membranas basolaterales de la nefrona, a excepción de la rama estrecha del asa de Henle.^{11, 14}

La reabsorción de sodio el túbulo contorneado proximal supone un 65%, en la rama ascendente del asa de Henle 27%, en el túbulo contorneado distal y colector se absorbe de 2-5% del total de sodio filtrado.^{11, 12}

Regulación del potasio

El potasio se distribuye en el organismo principalmente en el medio intracelular. Su concentración plasmática es de 4 mEq/L, mientras que en el interior celular alcanza unos 150 mEq/L, lo que supone un 98% del potasio total. La importancia del mantenimiento de su equilibrio radica en que contribuye de forma esencial a la excitabilidad celular participando, junto con el sodio, en las respuestas eléctricas de la membrana celular.^{11,}

^{12,13}

Normalmente el riñón excreta diariamente un 15% de la carga filtrada la cual es equivalente a la ingesta diaria. Cuando la concentración de potasio plasmático se eleva (a causa del aporte dietético o por razones endógenas) la cantidad excretada se eleva alcanzando proporciones superiores al 150% lo que pone de manifiesto la capacidad tubular para secretar K que de igual manera con aporte muy bajo de K este puede disminuir hasta el 1%.^{11, 12.}

El 80% de la carga filtrada se reabsorbe en los segmentos proximales y el asa de Henle, mientras que la reabsorción o secreción en la porción final del túbulo distal y al colector es regulada en función de la concentración plasmática.^{11, 12, 14.}

En conjunto, al llegar al túbulo contorneado distal se ha reabsorbido alrededor del 85% del potasio filtrado, porcentaje que se mantiene con escasa variación, independiente de la ingesta. El control final del potasio excretado se ejerce especialmente en el túbulo colector cortical mediante secreción o reabsorción facultativa que terminan por ajustar la concentración plasmática definitiva de potasio.^{11, 12, 14.}

Regulación de calcio

La concentración de este ion está muy bien controlada en el cuerpo, es el ion más abundante en el cuerpo humano su valor a nivel extracelular es de 2,4 mEq/l. Tiene un papel fundamental en la excitabilidad neuronal de manera que su reducción sérica o hipocalcemia aumenta la excitabilidad de las células nerviosas y musculares, y puede provocar tetania hipocalcémica, caracterizada por las contracciones de los músculos esqueléticos, por el contrario, la hipercalcemia deprime la excitabilidad neuromuscular y provoca arritmias cardíacas.^{11, 12}

Gran parte del calcio se encuentra unido de proteínas alrededor del 40% por tanto al disminuir las proteínas disminuye el calcio, alrededor del 50% se encuentra en su forma ionizada y es la que tiene función biológicamente activa, el resto está formando complejos en la forma no ionizada con aniones como el fosfato y el citrato (alrededor de un 10%).^{11, 12, 14}

A nivel renal se filtra poca cantidad de calcio, debido a su unión a proteínas, el 99% de calcio que se filtra se reabsorbe y solo el 1% se excreta. Del total del calcio reabsorbido, un 65% se reabsorbe en el túbulo proximal, un 25 a 30% en el asa de Henle y de 4 a 9% a nivel del túbulo distal y colector.^{11, 12, 14}

Trastornos hidroelectrolíticos.

Agua

La hormona antidiurética o vasopresina regula la excreción de agua la cual es activada por dos tipos de estímulos; el osmótico, en el cual Incrementos de la osmolalidad plasmática del 1-2 % producen aumento en la secreción de ADH y la Volemia, la cual depende de los barorreceptores y es menor pues su secreción se incrementa con descensos del 5-10 % de la volemia, del gasto cardíaco o de la presión arterial. Ambos provocan hiponatremia. ¹³

Trastornos del sodio

Son los trastornos que mayormente se presentan siendo desde un 6.9% en la población general hasta un 40.1% en la población hospitalizada en el servicio de medicina interna ^{3, 5}.

Hiponatremia < 135 mmol/L

Se define como una concentración de sodio sérico inferior a 135 mmol/L la cual generalmente se debe a una retención renal de agua por lo tanto siempre tiene un componente dilucional siendo el trastorno hidroelectrolítico que más comúnmente se presenta en pacientes hospitalizados con cifras que varían desde 17.5%-23.5%. ^{3, 5, 13}

Clasificación de la hiponatremia

Tiempo de evolución

Hiponatremia aguda < 48 horas e Hiponatremia Crónica >48 horas. ^{13, 15}

Concentración de Na⁺ sérico.

Leve 130 - 134 mmol/L, Moderada 125 - 129 mmol/L y Grave <125 mmol/L. ^{13, 16, 17.}

Según la osmolaridad plasmática.

En estos casos debemos medir la osmolaridad del plasma con la siguiente formula:
$$\text{Osm}_p = 2 \times \text{plasma } [\text{Na}^+] + \text{Glucosa (mg/dl)}/18 + \text{Nitrógeno ureico (mg/dL)}/2,8.$$
 La osmolalidad plasmática efectiva es la fisiológicamente importante, y está determinada por aquellos osmoles que determinan movimiento de agua entre el LIC y el LEC: $\text{Osm}_p \text{ efectiva} = 2 \times [\text{Na}^+]_p + \text{Glucosa (mg/dl)}/18 = \pm 285 \text{ mOsm/L.}$ con el resultado de esto

podremos identificar la hiponatremia Hiposmolar < 280 mOsm/L, Isosmolar: 280-295 mOsm/L, Hiperosmolar: >295 mOsm/L.^{16, 17}

Según la volemia.

Hipovolemica: El paciente con hipovolemia puede cursar con datos clínicos de deshidratación, en donde el signo más fidedigno es la turgencia de la piel, además estado de hidratación de las mucosas y puede mostrar datos de taquicardia en reposo y síndrome ortostático con disminución de la tensión arterial sistólica mayor de 20 mmHg o de la tensión arterial diastólica mayor de 10 mmHg después de tres minutos de haber adoptado la posición supina.¹⁶

Hipervolemica: La hipervolemia se reconoce clínicamente por: edema de miembros inferiores, región sacra o peri orbitaria. Producida por un incremento en el volumen del agua corporal o ascitis.^{16, 18}

Euvolemica: La euvolemia se distingue por la ausencia de los datos anteriormente descritos para los casos de hipovolemica e hipervolemica.¹⁶

Factores de riesgo

Disminución de la capacidad de excreción de agua.

Hipovolémica: pérdida excesiva de agua tanto a nivel gastrointestinal como renal, quemaduras severas, por el uso desmedido de diuréticos o por enfermedades sistémicas como la diabetes insípida, pérdida de sodio renal (diuréticos, diuresis osmótica, insuficiencia suprarrenal, nefropatía perdedora de sal, bicarbonaturia), pérdida de sodio extrarrenal (diarrea, vómitos, hemorragia, sudoración excesiva, “secuestros” en tercer espacio).^{16,18, 19}

Hipervolémica: Insuficiencia cardíaca, Cirrosis hepática, Síndrome nefrótico, Insuficiencia renal, administración excesiva de soluciones hipertónicas, bicarbonato de Na y otros.^{16,18, 19}

Euvolémica: Hipotiroidismo, Diuréticos tiazídicos, Insuficiencia suprarrenal, Poca ingesta de sal, Síndrome de secreción inapropiada de ADH.^{18, 19}

Ingesta excesiva de agua

Polidipsia primaria, psicógena, fórmulas diluidas (leche), soluciones de irrigación sin NaCl (dextrosa), diabetes, etc.^{18, 19}

Los IECA aumentan el riesgo de hiponatremia por disminución de la reabsorción de Na⁺ en el túbulo distal.³ En pacientes hipertensos tratados con diuréticos tiazídicos, el riesgo asciende durante los primeros tres meses y se mantiene hasta los 10 años de iniciado el tratamiento de los cuales 1 de cada 15 presentara una hiponatremia grave al menos en los primeros 5 años.²⁰

Hipernatremia > 145 mmol/L

Se define como una concentración sérica de sodio > 145 mmol/L, con una osmolalidad plasmática > 290 mOsm/kg y es producida por un déficit de agua sea por falta de ingesta, pérdida de agua por el riñón o pérdida de agua extrarrenal.¹³

Se presenta con mayor frecuencia en adultos mayores. En la población hospitalizada con una prevalencia desde 4.5% hasta 18.2%.^{1, 5}

Clasificación

Según tiempo de evolución

Puede ser hipernatremia aguda cuando la instauración es < 48 horas. El paciente presentará anorexia, náuseas, vómitos, contracturas musculares, inquietud, irritabilidad y letargia la cual si se deja evolucionar aparecen convulsiones y coma. En la hipernatremia crónica si la instauración es > 48 horas en esta aparecerá espasticidad, hiperreflexia, temblor, corea y ataxia.^{13, 19}

Según la volemia.

Hipernatremia hipovolémica. Este tipo de hipernatremia es la más frecuente, existe pérdida de sodio y a la vez de agua, aunque esta última en una concentración mayor; mientras tanto la hipervolémica es producida cuando la absorción de sodio es mayor que la de agua por lo tanto existe un incremento en la cantidad de Na corporal total, se presenta con menor frecuencia que la anterior y euvolémica la concentración de Na⁺ estará conservada sin embargo existirá pérdida excesiva de agua.¹⁹

Factores de riesgo

Los principales factores de riesgo en pacientes hospitalizados han sido fiebre, taquipnea, alteración del nivel de conciencia, diarrea, IRA, uso de diuréticos (furosemida), uso de soluciones hipertónicas, sepsis, hipokalemia, etc.²¹

Otros pueden ser hipodipsia, pérdidas insensibles no reemplazadas, diabetes insípida, déficit de líquidos los cuales pueden ser renales (poliuria, diuresis osmótica, diuréticos de asa, etc.), gastrointestinales (vómitos, succión nasogástrica, fistulas, diarrea) y ganancia de sodio hipertónico (ingesta mayor de sal, soluciones hipertónicas, soluciones parenterales con sodio como penicilina sódica, nutrición parenteral total, bicarbonato de sodio hipertónico) y las Infecciones respiratorias.^{13,19.}

Trastornos del potasio.

Hipopotasemia:

Se define como la concentración de potasio <3.5 mEq/L.²² Hasta el 20% de los pacientes hospitalizados cursan con hipopotasemia, pero sólo en un 4-5% es clínicamente significativa, sin embargo, en los pacientes ambulatorios con tratamiento diurético se pueden encontrar cifras bajas de potasio hasta en un 80% de los casos. Al ser un catión predominantemente intracelular, los niveles séricos son orientativos del déficit de potasio corporal. Por cada disminución de 1 mEq/L en el potasio sérico, las reservas de potasio habrán disminuido entre 200 y 400 mEq.^{22, 23, 24}

El potasio tiene un papel fundamental en la comunicación intracelular mediante potenciales de acción siendo el ion más permeable a nivel celular y el más importante en la regulación de la excitabilidad celular, por tanto su efecto fisiológico más importante es sobre los tejidos excitables como el corazón, el músculo cardíaco y el liso. Los síntomas en los trastornos del potasio se deben a la excitabilidad para el músculo cardíaco y muscular principalmente. Aun así los síntomas definidos solo aparecen con una concentración sérica <2.5 .^{23, 24}

Clasificación.

Leve 3-3.4 (mEq/l), moderado 2.5-2.9 (mEq/l, grave <2.5 (mEq/l) ^{13, 22, 23, 24}

Factores de riesgo

Los principales factores de riesgo para hipopotasemia son las pérdidas gastrointestinales (digestivas: diarreas, uso crónico de laxantes, vómitos, aspiración nasogástrica, fístulas cutáneas: sudoración profusa y deshidratación) y el uso de diuréticos no ahorradores de potasio: tiazidas, furosemida, torasemida. ^{22, 25, 26}

Otros factores de riesgo a tomar en cuenta son alcalosis metabólica, estimulación adrenérgica B2; agonistas B2, insulina, mineralocorticoide (regaliz), cetoacidosis diabética, hiperaldosteronismo primario, poliuria post-obstructiva, uso de penicilinas no potásicas, hipotermia. ^{22, 25, 26}

Hiperpotasemia

La disminución del potasio sérico provoca hiperpolarización de la membrana, mientras que una elevación de este provoca la despolarización de la membrana. La hipopotasemia puede ser tolerada de una mejor manera que la hiperpotasemia. En la experiencia clínica, las situaciones más relacionadas con la hiperpotasemia son la insuficiencia renal y el uso de fármacos. El efecto que tiene el potasio a nivel de corazón es una disminución de la conducción cardíaca y pulso irregular. ^{23, 25}

Dado el papel central de la aldosterona en la excreción del potasio, los fármacos que la inhiben o interfieren su acción, como la espironolactona o los IECAS, favorecen la producción de hiperpotasemias tóxicas. ^{23, 25, 26}

Clasificación de la hiperpotasemia

Leve 5.5 - 6 mEq/L, moderada 6.1 - 7 mEq/L, grave > 7 mEq/L. ^{13, 23, 25}

Factores de riesgo para hiperpotasemia: insuficiencia renal, ingesta de diuréticos ahorradores de potasio, IECA, ARA II, Diabetes, traumatismos extensos, quemaduras, hemolisis, rabdomiolosis. ^{23, 25, 26}

Trastornos del calcio.

Hipocalcemia

Se define hipocalcemia como la concentración de niveles séricos de calcio por debajo de <8.5mg/dl o de la fracción del calcio iónico por debajo de 4.7 mg/dl. ^{27, 28,29}

Factores de riesgo

Baja concentración de proteínas plasmáticas (seudohipocalcemia), hipoparatiroidismo, insuficiencia renal, politransfusiones, sepsis, pancreatitis, embolismo graso, déficit de magnesio Fármacos: aminoglucósidos, cimetidina, teofilina, heparina.²

Hipercalcemia

Se define como la concentración sérica de calcio >10.5mg/ l o un calcio iónico mayor de 5.6 mg/dl.²⁷

Clasificación.

Leve >10.5-11.9, moderada 12-14, grave >14. ¹³

Factores de riesgo:

El 90% se debe a hiperparatiroidismo y neoplasias malignas. Las neoplasias como metástasis óseas, mieloma, pulmón, mama, próstata, riñón, linfoma; también la liberación de sustancias PTH-LIKE o producción ectópica de vitamina D y las hormonales como hiperparatiroidismo (primario o secundario), síndromes MEN, hiper/hipotiroidismo, insuficiencia suprarrenal y feocromocitoma. ²

Además, se presenta en insuficiencia renal crónica, enfermedades granulomatosas como tuberculosis, sarcoidosis, etc. El uso de fármacos e intoxicaciones por vitaminas D y A, teofilinas, AAS, tratamiento con tiazidas o litio, síndrome leche-alcalinos y estrógenos. ²

Otros factores de riesgo pueden ser inmovilización prolongada, rabdomiolisis, hipercalcemia hipocalciúrica familiar, acromegalia. ²

Situaciones clínicas en las que se presentan este tipo de trastornos.

Diabetes y desequilibrio electrolítico

En la diabetes hay una hipertonía osmolar plasmática inicial que produce movimiento de agua al LEC. La poliuria y la disminución de la ingesta y los vómitos conducen a un balance negativo de agua. La poliuria, sumada a una disminución de la ingesta, genera un déficit de potasio. El mismo no se expresa inicialmente como hipopotasemia debido a la redistribución desde el espacio intracelular hacia el extracelular por: 1) defecto de insulina que disminuye su ingreso, 2) aumento de la salida por arrastre de agua por hiperosmolaridad, 3) aumento de la salida por acidosis metabólica y 4) liberación de K del hígado por efecto de secreción de glucagón.³⁰

Diarrea y desequilibrio electrolítico

Como consecuencia de la pérdida de agua y electrolitos por heces y por vómitos en la enfermedad diarreica aguda se produce deshidratación. Las alteraciones iónicas principales son: hipernatremia (cuando se ofrecen líquidos hiperosmolares o con alta concentración de sodio) y la hiponatremia (si se ofrecen líquidos hipoosmolares y faltos o pobres en sodio). La deshidratación normonatremica es la más frecuente.^{31, 32}

La deshidratación produce una reacción de vasoconstricción. La contracción de espacio vascular priva de oxígeno a muchos tejidos, cuyas células recurren a la mayor producción de ATP por la vía de la glucólisis y su utilización da por resultado una gran producción de hidrogeniones y lactato, los que no pueden ser convertidos a ATP por la mitocondria por falta de oxígeno. La hipoxia aumenta la producción de radicales o especies activadas de oxígeno (EAO) en las arteriolas periféricas.^{31, 32}

La acidemia y el aumento de las EAO abren los canales de potasio KATP en los vasos periféricos y la salida de este ion produce hiperpotasemia y vasodilatación. Si el paciente tuvo déficit previo de este elemento puede presentar normo o hipopotasemia. Lo opuesto sucede en las arteriolas pulmonares. La acidemia y la disminución de EAO

en las arteriolas pulmonares cierran los canales de potasio y se produce despolarización de la membrana celular de los miocitos y vasoconstricción pulmonar. También la acidemia abre los canales de cloro CIC-2 con lo que se produce una salida de este ion hacia el espacio extracelular. Las alteraciones de calcio, fosfato y magnesio son mínimas. La administración de soluciones polielectrolíticas balanceadas, sea por vía oral, o endovenosa cuando fuera necesario, logran corregir en poco tiempo todas estas alteraciones revirtiendo la hipertensión pulmonar y normalizando la presión arterial periférica.^{31, 32}

Enfermedad Renal crónica, aguda y trastornos hidroelectrolíticos

En ambos el mecanismo para estos trastornos es similar primero está claro que el riñón es el principal regulador de los trastornos hidroelectrolíticos en la ERC vamos a tener que hay una disfunción de las bombas iónicas a nivel de los túbulos renales además de esto otros factores como la acumulación de agua en el cuerpo predisponen por ejemplo a hiponatremia por dilución, hiperparatiroidismo secundario que predispone a la elevación del calcio sérico, está claro que la mayoría de estos pacientes tendrán una mayor prevalencia de trastornos por déficit que de exceso.³³

En la enfermedad renal aguda o hay una disfunción de las bombas iónicas o existe la carencia de estas como en la enfermedad renal aguda por necrosis tubular aguda siendo el trastorno más temido la hiperpotasemia que puede causar cambios en la células excitables llevándolo a arritmias cardiacas y la muerte.^{34, 35}

Trastornos asociados a fármacos.

Potasio

Hipopotasemia: De las causas más frecuentes en la clínica relacionada con esta patología tenemos la más frecuente es el tratamiento con diuréticos, que en ocasiones se acompaña de hipomagnesemia, el conocimiento de estos fármacos es de especial interés ya que son potencialmente prevenible. Los mecanismos de acción por los cuales estos fármacos producen trastornos hidroelectrolíticos son tres: desplazamiento de potasio al interior de la célula, aumento de la eliminación renal de potasio, aumento de las pérdidas gastrointestinales de potasio.³⁶

Por mecanismo de acción tenemos los siguientes principales grupos de fármacos:

Fármacos que producen desplazamiento del potasio al interior de la célula: B2 Agonistas, descongestionantes, xantinas, catecolaminas, antagonistas del calcio, insulina, anestésicos. Aumento de la eliminación renal de potasio: Diuréticos, fármacos con acción mineralcorticoide, altas dosis de antibióticos, antifúngicos miscelánea. Aumento de las pérdidas gastrointestinales: laxantes, enemas de fosfato, antibióticos responsables de colitis pseudomembranosa.³⁶

Hiperpotasemia: En la práctica clínica, la Insuficiencia Renal y los *fármacos* son los principales factores que predisponen al desarrollo de hiperpotasemia. Los *IECAs* y los *ARA 2* son hoy en día una de las causas más frecuentes de hiperpotasemia, especialmente en pacientes con otros factores predisponentes (IR, diabetes, diuréticos ahorradores de potasio) entonces tenemos dentro de los principales fármacos que producen hiperpotasemia tenemos IECA, ARA II, esperinolactona, amiloride, beta bloqueantes.³⁶

IECA, ARA II: su mecanismo de acción es bloquear el eje renina-angiotensina-aldosterona la aldosterona es esencial para la regulación de potasio, cuando el sodio llega en el túbulo distal el sodio es reabsorbido y se elimina potasio e hidrogeniones por acción de la aldosterona por lo tanto al bloquear el eje se permite la acumulación de potasio con la posterior hiperpotasemia, con respecto a los diuréticos ahorradores de potasio el mecanismo es similar al antagonizar los efectos de la aldosterona.³⁶

Betabloqueantes: la adrenalina tiene una acción fisiológica moviliza el potasio intracelularmente por lo que al antagonizar el efecto se produce concentración en el exterior con la posterior hiperpotasemia.³⁶

Sodio

Hiponatremia: “el síndrome de secreción inadecuada de la hormona antidiurética” SIADH es un síndrome producido por un aumento en la secreción de la ADH o por una potenciación de los efectos de la misma La ADH se encarga de la retención de líquido (no de sodio) a nivel renal, originando un cuadro de hiponatremia sin alteración del líquido extracelular ni

del volumen arterial circulante eficaz. Es la causa más común de hiponatremia y generalmente es secundario a medicamentos.^{37, 38}

Para la mayoría de los medicamentos relacionados con casos de hiponatremia la información existente es escasa y el mecanismo por el cual la producen no se conoce exactamente.^{37, 38}

Principales fármacos relacionados con hiponatremia ^{37, 38}

Diuréticos y combinación	diuréticos tiazídicos combinaciones con IECAS Y ARA
antidepresivos	Amitriptilina, desipramina, Imipramina, ISRS, (fluoxetina, citalopram, IMAO, fenelcina, tranilcipromina, venlafaxina)
Antipsicóticos:	fenotiazinas flufenacina, tioridacina, haloperidol
Antiepilépticos	Carbamacepina, oxcarbacepina, ac. Valproico, lamotrigina
Antibióticos:	ciprofloxacino, trimetoprim-sulfametoxazol, rifabutina
Antiarrítmicos	Amiodarona
Antihipertensivos:	IECA, ARA, amlodipino
Antineoplásicos	vincristina, vinblastina, cisplatino, carboplatino agentes alquilantes, metotrexato
Otros	Inhibidores de la bomba de protones, AINES, Oxitocina, análogos de ADH.

Hipernatremia: La hipernatremia representa un déficit de agua en relación al sodio. Siempre se acompaña de hipertonicidad y causa deshidratación celular, al menos transitoriamente. Los principales fármacos relacionados con la hipernatremia son los diuréticos osmóticos (furosemida), el uso de soluciones hipertónicas y uso de lactulosa sin embargo estos fármacos no son una causa importante de hipernatremia en comparación con otros factores de riesgo. ³⁹

Calcio

Sabiendo que las principales causas de hipercalcemia son hiperparatiroidismo primario y neoplasias (90%) las causas de hipercalcemia por fármacos abarcan menos del 5% los dos principales fármacos relacionados con hipercalcemia son el litio y los diuréticos tiazidicos, intoxicación por vitamina D y A, de manera similar con respecto a la hipocalcemia la causa más frecuente es la hipoalbuminemia siendo los fármacos una causa infrecuente de esta siendo los fármacos más importantes (ligantes del calcio, furosemida, inhibidores de la

resorción ósea; calcitonina, bifosfonatos, picamicina, nitrato de galio. Entre otros tenemos cinacalcet, cisplatino, fenitoína, glucocorticoide, foscarnet).⁴⁰

MATERIALES Y METODOS

Tipo de estudio

Este es un estudio de corte transversal analítico

Área de estudio

Sala de medicina interna del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello (HEODRA), en León, Nicaragua, ubicada en el cuarto piso, ala noreste del mismo, cuenta con 45 camas censadas las cuales se distribuyen en las áreas de Medicina de varones, medicina de mujeres, cardiología, neumología, nefrología.

Población de estudio

Todos los pacientes ingresados a sala de medicina interna en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello de la ciudad de León-Nicaragua que fueron un total de 237 personas.

Calculo de la muestra: muestreo por conveniencia

Período de estudio

Del 20 de marzo al 20 de abril del 2018

Criterios de inclusión

Pacientes ingresados a sala de medicina interna mayores de 18 años

Pacientes que ingresen y tengan plasmados en su expediente clínico electrolitos ya sea tomados por gasometría o electrolitos séricos

Paciente que brinde su información y acepte participar en el estudio habiendo firmado el consentimiento informado.

Criterios de exclusión

Pacientes pertenecientes a otras salas del hospital o sean interconsultas con medicina interna.

Pacientes que por condiciones clínicas adversas no puedan dar su información o esta información sea dada por terceros que brinden unos datos clínicos inconclusos

Fuente de información

Fuente primaria: Se realizó entrevista a cada paciente que dio consentimiento , la cual conto con preguntas cerradas y una ficha clínica con 5 ítems en las que se recolectaron datos sobre antropometría, características sociodemográficas, historia mórbida y medicamentosa del paciente entre otros.

Fuente secundaria: Se hizo revisión del expediente clínico del paciente, del cual se obtuvo información para crear una ficha por paciente con los datos de laboratorio, diagnósticos, estancia hospitalaria y manejo intrahospitalario; esta se adjuntó a la entrevista. (Ver anexo)

Procedimiento de recolección de los datos.

Primeramente se solicitó permiso a la dirección del hospital y del responsable de la sala de medicina interna, posteriormente se entrevistaron a los pacientes en la sala de medicina interna ya en sus respectivas camas, se les explico a los pacientes el estudio y se entregó un consentimiento informado, luego se procedió a realizar la entrevista la cual constaba de 20 preguntas cerradas y posteriormente se llenó una ficha clínica con 5 acápites

La ficha de datos del paciente, obtenido del expediente clínico se realizó mientras los pacientes seguían ingresados en el hospital y de esta forma se pudo corroborar la información obtenida del mismo, los datos de electrolitos se tomaron directamente del expediente clínico en dos tiempos uno al momento de su ingreso y una segunda recolección al quinto día de estancia intrahospitalaria.

Procesamiento y análisis de datos

Los datos se analizaron en el programa IBM SPSS Statistics 22, donde se creó una base de datos asignando un código a cada paciente, validando la confiabilidad de los mismos, a través de una revisión continua y ratificada a través de una revisión realizada por mi tutor de investigación.

Se realizó un análisis donde se describieron las características sociodemográficas en la población a estudio, representadas por medio de tablas univariadas estimando frecuencia y porcentaje.

Se estimó la prevalencia de los trastornos, la cual fue descrita mediante tablas de estadísticos descriptivos donde se aprecia la frecuencia y el porcentaje.

Para identificar los factores de riesgo asociados con el desarrollo de trastornos hidroelectrolíticos, se estimó un modelo de regresión logística para cada uno de los factores de riesgo; La magnitud de asociación de las variables estudiadas se cuantifico con los resultados de su *Razón de Prevalencia* (RP), con el intervalo de confianza de 95% (IC95%) y la prueba de significancia estadística se analizó con la prueba de chi cuadrado $p = <0.05$.

Control de Sesgos.

Sesgo de selección: Para evitar este sesgo, se tomaron a todos los pacientes ingresados en la sala de medicina interna que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

Sesgos de información: Para evitar este sesgo la encuesta fue realizada por mi persona hacia cada paciente, se modificó el lenguaje a una jerga entendible para los pacientes entrevistados, los datos que se encontraron inconclusos se descartaron y

no formaron parte del estudio, los resultados de exámenes fueron obtenidos de los expedientes con datos de referencia del heodra.

Sesgo durante la etapa de análisis e interpretación: Para evitar este sesgo, se realizó en spss 22 una base de datos, la cual fue creada por mi persona, realizando varias revisiones continuadas por mí y validadas por mi tutor, la interpretación de las variables se realizó con mi tutor para disminuir la prevalencia de este sesgo en nuestro estudio.

Aspectos éticos

Se solicitó permiso al director del hospital y al responsable de la sala de medicina interna, para tener acceso a los expedientes de cada paciente ingresado, Se entregó un consentimiento informado a cada paciente, en el cual se les presentaron las características del estudio, y se les explico que la participación era voluntaria, pudiendo rehusarse a participar en cualquier momento, también se explicó sobre la confiabilidad de sus datos, tomando en cuenta los criterios de Helsinki y que no obtendrán ningún beneficio monetario. Los datos serán codificados y manejados en una base de datos solo por mi persona y mi tutor, por lo que serán completamente confidenciales y usados únicamente para fines de estudio académico, luego de terminado el estudio los datos serán borrados y los instrumentos de recolección destruidos.

Operacionalización de variables.

Variable	Concepto	Escala/valores
Edad	Cantidad de años que ha transcurrido desde el nacimiento de una persona hasta el momento del estudio	18-29 20-49 50-64 65-100
Sexo	Identidad fenotípica de una persona	Hombre, mujer
Procedencia	Lugar donde vive o reside una persona	Urbano, rural.
Nivel académico	Es el mayor grado académico educativo otorgado a una persona por el ministerio de educación	Analfabeta Alfabeta Primaria Secundaria Técnico Universitario
Talla	Estatura en metros que se mide con tallímetro	Metros
Peso	Cantidad de masa que alberga el cuerpo de una persona y que es cuantificable	Kg
Estado nutricional	Condición o estado nutricional estimado por el cálculo del índice de masa corporal que consiste en una relación del peso en Kilogramos entre la talla al cuadrado.	infrapeso <18.5 Peso normal >18.5 y <24.9 Sobrepeso >25 y <29.9 Obeso >30 y <40 Obesidad mórbida >40
Presencia de Comorbilidad.	La presencia de uno o más trastornos (o enfermedades) además de la enfermedad o trastorno primario. El efecto de estos trastornos o enfermedades adicionales.	Si ¿Cuál? No
Diagnostico de ingreso	Enfermedad por la cual fue ingresado a la unidad de salud	Si ¿Cuál? *Trastornos hidroelectrolíticos * cetoacidosis diabetica *síndrome febril, etc. No

Variable	Concepto	Indicadores
Polifarmacia.	Se define como el uso de múltiples medicamentos (mayor de 5 medicamentos)	Si No
Trastornos del Sodio sérico.	Trastornos denominados también disnatremias son el reflejo de un desequilibrio hídrico, que puede ir asociado o no a alteraciones en el equilibrio del sodio (Na ⁺)	Normal 135-145 Hipernatremia >145 <input type="checkbox"/> Grave >160 Hiponatremia <135 <input type="checkbox"/> Leve > 130-134 <input type="checkbox"/> Moderada 125-129 Grave <125
Trastornos sérico del Potasio	Trastorno Hidroelectrolítico, denominado también diskalemias. Estas ocasionan alteración en el potencial de membrana dando lugar a manifestaciones clínicas que pueden afectar el Sistema cardiovascular.	Normal 3.5-5.5 Hiperkalemia >5.5 <input type="checkbox"/> Moderada Leve 5.5-6 <input type="checkbox"/> Moderada 6.1-7 <input type="checkbox"/> Grave >7 Hipokalemia <input type="checkbox"/> Leve 3-3.5 <input type="checkbox"/> Moderada 2.5-2.9 <input type="checkbox"/> grave <2.5
Trastornos del Calcio sérico.	Trastornos del contenido corporal de calcio que produce efectos a nivel de la membrana celular	Calcio Sérico Normal 8.5-10.5 Hipercalcemia >10.5 Leve >10.5-11.9 Moderada 12-14

		Grave >14 Hipocalcemia <8.5 Leve <8-7.5. Grave <7.5 Para calcio ionico Hipocalcemia <1.15 Valor crítico de hipocalcemia <0.78 Hipercalcemia >1.30 Valor crítico de hipercalcemia >1.60
--	--	--

Variable	Concepto	Indicadores
Estancia hospitalaria	Días de hospitalización desde el ingreso hasta la fecha actual	¿Cuántos días?
Alteración del estado de conciencia.	Alteración del sensorio de una persona donde se valora espacio, tiempo y persona.	Alerta Somnolencia Estupor Coma

Variable	Concepto	Indicadores
Hiperglicemia	Concentración sérica de glucose mayor de >126 mg/dl en ayuna	Si No
Fallecido	Muerte del paciente dentro de las instalaciones hospitalarias	Si No

Polifarmacia	Uso de mas de cinco fármacos	Si No
Azoemia	Creatinina sérica mayor de 1.2 mg/dl para mujeres y 1.4 para hombres	Si No
Soución parenteral	Uso de soluciones por via intravenosa ya sea solución salina, Hartman, solución dextrosa etc.	Si No
Conciencia alterada	Pérdida del estado de vigilia atenta que se caracteriza por la lógica, la racionalidad, etc.	Si No
Acitividad física	Acitividad física intensa previo a su ingreso	Si No
Diarrea	Mayor de 3 deposiciones diarias o mas de heces sueltas o líquidas	Si No
NPO	Nada por via oral	Si No
Vómito	Expulsion violenta y espasmódica de contenido intestinal	Si No
Fiebre	Temperatura corporal mayor de 38.3°c	Si No

RESULTADOS

Tabla 1 Describir los datos sociodemográficos de la población a estudio.

Datos sociodemográficos de la población n=237		
SEXO	Frecuencia	
masculino	122	51%
femenino	115	49%
RAZA		
Mestiza	233	98%
Blanca	4	2%
PROCEDENCIA		
Urbano	137	58%
Rural	100	42%
ESCOLARIDAD		
analfabeta	39	16%
primaria	97	41%
Secundaria	76	32%
Técnico	9	4%
Universitario	16	7%
ESTADO CIVIL		
Soltero	80	34%
Casado	71	30%
Unión libre	39	16%
Divorciado	9	4%
Viudo	38	16%
	EDAD	
18-29	47	20%
20-49	55	23%
50-64	58	24%
65-100	78	33%
Fuente: Primaria		

En la tabla de las características sociodemográficas podemos observar que el sexo masculino fue ligeramente mayor con un 51% que el sexo femenino, la principal raza fue la mestiza, más de la mitad de la población tuvo procedencia urbana, el nivel académico predominante fue primaria y secundaria, el 34% de la población estaba soltero, seguido de los pacientes casados con un 30% y la edad predominante fue la de los pacientes geriátricos

Tabla 2. Ocupación por sectores

Ocupación por sectores n=237		
	Frecuencia	%
sector primario	25	10.5%
sector secundario	23	9.7%
sector terciario	48	20.3%
desempleado	13	5.5%
pensionado	18	7.6%
ama de casa	96	40.5%
estudiante	14	5.9%
Total	237	100.0%

Fuente: Primaria

En la siguiente tabla se observa que el principal sector laboral fue el sector terciario y ama de casa.

Tabla 3 enfermedades crónicas en la población a estudio.

Enfermedades crónicas en la población a estudio n=237		
	Frecuencia	Porcentaje
Asma	8	3%
Enfermedad cardíaca	25	10%
Enfermedad renal crónica	82	35%
Cáncer	7	3%
Epilepsia	3	1%
Diabetes	29	12%
Etilismo crónico	13	5%
VIH	7	3%
Hipertensión arterial	77	32%
Otras	35	15%

Fuente: Primaria

En la siguiente tabla se puede observar que la principal enfermedad crónica presente en la sala fue la enfermedad renal crónica seguida de la hipertensión arterial.

Tabla 4 Prevalencia de trastornos de uno o más electrolitos en su ingreso y/o durante su estancia intrahospitalaria, (sodio, potasio y calcio)

n=237		
	frecuencia	Porcentaje
si	202	85%
no	35	15%
Total	237	100.0
Fuente: Secundaria		

Como se puede observar el 85% de los pacientes presentaron alteración de al menos un electrolito tomando en cuenta los electrolitos de ingreso y los tomados intrahospitalariamente.

TABLA 5 Presentación de trastorno hidroelectrolíticos de al menos un electrolito (sodio, potasio y calcio) por sexo

n= 237				
Presento trastorno		si	no	Total
sexo	masculino	(91%)111	(9%)11	122
	femenino	(79%)91	(21%)24	115
Total		202	35	237
Fuente: Primaria y Secundaria				

En esta tabla podemos observar que la prevalencia de trastornos hidroelectrolíticos previo a su ingreso e intrahospitalariamente fue más alta en hombres que en mujeres n=237

TABLA 6 Prevalencia de trastornos de uno o más electrolitos en su ingreso e intrahospitalariamente (sodio, potasio y calcio) de acuerdo a procedencia.

		Presento trastorno		Total
		si	no	
procedencia	urbano	(84%)115	(16%)22	137
	rural	(87%)87	(13%)13	100
Total		202	35	237

Fuente: primaria y secundaria

En la tabla podemos observar que de acuerdo a procedencia los pacientes de zonas rurales fueron más afectados ligeramente

Tabla 7 Prevalencia de uno o más trastornos hidroelectrolíticos de Na, k y Ca en su ingreso e intrahospitalariamente de acuerdo a sectores.

Ocupación por sectores		Presento trastorno		Total
		si	no	
	sector primario	21(84%)	(16%)4	25
	sector secundario	(96%)22	(4%)1	23
	sector terciario	(83%)40	(17%)8	48
	desempleado	12(92%)	1(8%)	13
	pensionado	(94%)17	(6%)1	18
	ama de casa	(83%)82	(17%)14	96
	estudiante	(71%)10	(29%)4	14
Total		208	29	237

Fuente: Primaria y secundaria n= 237

La prevalencia de trastornos de uno o más electrolitos al momento de su ingreso y durante su estancia intrahospitalaria fue mayor en el sector terciario o sector de servicios y ama de casa

Tabla 8. Prevalencia de uno o más trastornos hidroelectrolíticos de Na, k y Ca en su ingreso e intrahospitalariamente de acuerdo a aquellos pacientes que trabajan y los que no.

Prevalencia de al menos un trastorno hidroelectrolítico (sodio, potasio y calcio) en pacientes que trabajan			
		presento trastorno	
		si	no
Trabaja	si	(87%)85	(13%)13
	no	(84%)117	(16%)22
Total		202	35

Fuente: primaria y secundaria n=237

En esta tabla podemos observar que aquellos pacientes que trabajan resultaron más afectados con trastornos ligeramente

Tabla 9. Prevalencia de uno o más trastornos hidroelectrolíticos de Na, k y Ca en su ingreso

		Frecuencia	Porcentaje
Presento trastorno previo a su ingreso	si	188	79.5%
	no	49	20.7%
	Total	237	100.0%

Fuente: secundaria n=237

En la siguiente tabla se puede reflejar que el 79.5% de los paciente ya presentaban uno o más trastornos al momento de su ingreso.

Tabla 10 prevalencia de trastornos hidroelectrolíticos desarrollados intrahospitalariamente.

		Frecuencia	Porcentaje válido
Desarrollo intrahospitalariamente	si	12	5.5%
	no	225	94.9%
	Total	237	100.0

Fuente: Secundaria n=237

En la siguiente tabla podemos observar que un 5.5% de los pacientes desarrollaron trastornos de al menos uno más de los electrolitos a estudio

Tabla 11. Prevalencia de pacientes que no desarrollaron ningún trastorno y por ende mantuvo sus electrolitos de estudio en parámetros normales

		Frecuencia	Porcentaje (%)
	si	36	15%
	no	201	85%
	Total	237	100.0

Fuente: Secundaria n=237

En la siguiente tabla podemos observar que solo un 15% de los pacientes mantuvieron los tres electrolitos en parámetros normales previo a su ingreso y durante su estancia intrahospitalaria

TABLA 12. Comportamiento en porcentaje de los trastornos de sodio, potasio y calcio al momento de su ingreso y egreso hospitalario.

“al momento de su ingreso”			En su estancia intrahospitalaria		
Trastorno del sodio	frecuencia	%	Trastorno del sodio	frecuencia	%
Normal	104	44%	Normal	140	59%
Hiponatremia leve	57	24%	Hiponatremia leve	54	23%
Hiponatremia moderada	27	11%	Hiponatremia moderada	23	10%
Hiponatremia grave	44	19%	Hiponatremia grave	13	5%
Hipernatremia	3	1%	hipernatremia	7	3%
Hipernatremia grave	2	1%	Hipernatremia grave	0	0%
Total	237	100%	Total	237	100%
Se puede observar la prevalencia de trastornos de sodio al ingreso y estancia intrahospitalaria al momento de su ingreso la hiponatremia leve y grave fueron las más altas para posterior disminuir en la estancia intrahospitalaria siendo la leve seguida de la moderada las más frecuentes					
Trastorno del potasio					
Trastorno del potasio	Frecuencia	%	Trastorno del potasio	frecuencia	%
Normal	149	63%	Normal	176	74%
Hipokalemia leve	37	16%	Hipokalemia leve	37	16%
Hipokalemia moderada	17	7%	Hipokalemia moderada	13	5%
Hipokalemia grave	10	4%	Hipokalemia severa	2	1%
Hiperkalemia leve	13	5%	Hipokalemia leve	4	2%
Hiperkalemia moderada	7	3%	Hiperkalemia moderada	4	2%
Hiperkalemia severa	4	2%	Hiperkalemia severa	1	0.4%
Total	237	100%	Total	237	100%
se puede ver que los trastornos de potasio más frecuentes fueron la Hipokalemia leve y moderada en su estancia esta prevalencia redujo ligeramente					
Trastorno del calcio					
Trastorno del calcio	frecuencia	%	Trastorno del calcio	frecuencia	%
Normal	104	44%	Normal	163	69%
hipocalcemia	122	41	hipocalcemia	73	31%
Valor crítico de hipocalcemia	4	2%	Valor crítico de hipocalcemia	0	0%
hipercalcemia	7	3%	Hipercalcemia	7	3%
se observa que la hipocalcemia fue el trastorno hidroelectrolítico más alto de los tres con un 41% reduciéndose a un 31%					

Tabla 13. Prevalencia de pacientes que desarrollaron trastornos del sodio durante su estancia intrahospitalaria

		Frecuencia	Porcentaje
	si	15	6%
	no	222	93%
	Total	237	100.0

Fuente: Secundaria n=237

En la siguiente tabla se puede ver que el 6 % de la muestra desarrollo trastornos del sodio intrahospitalariamente.

Tabla 14. Clasificación de los trastornos de sodio desarrollados intrahospitalariamente

Prevalencia de desarrollo de trastornos de sodio intrahospitalariamente							
		Trastorno del sodio					Total
		normal	hiponatremia leve	hiponatremia moderada	hiponatremia grave	hipernatremia	
Desarrollo trastorno del sodio intrahospitalario	si	0	11	0	0	4	15
	no	140	43	23	13	3	222
Total		140	54	23	13	7	237

Fuente: Secundaria n=237

En la siguiente tabla podemos observar que los 6% de pacientes que desarrollaron trastornos del sodio intrahospitalariamente 11 de ellos eran hiponatremia leve y 4 de ellos desarrollaron hipernatremia

Tabla 15. Prevalencia de trastornos del sodio en su ingreso y durante su estancia intrahospitalaria

Prevalencia de los trastornos del sodio previo a su ingreso y durante su estancia intrahospitalaria			
		Frecuencia	Porcentaje
	si	149	63%
	no	88	37%
	Total	237	100.0

Fuente: Secundaria n=237

La prevalencia de trastornos del sodio tanto hiponatremia como hipernatremia fue de 63% previo a su ingreso y durante si ingreso intrahospitalario.

Tabla 16. Prevalencia de pacientes que desarrollaron trastorno de potasio intrahospitalariamente

		Frecuencia	Porcentaje
	si	18	8%
	no	219	92%
	Total	237	100.0
Fuente: Secundaria n=237			

En la siguiente tabla se puede observar que un 8% de los pacientes en este estudio desarrollaron trastornos del potasio intrahospitalariamente

Tabla 17. Prevalencia de trastornos de potasio en pacientes que desarrollaron trastornos de potasio intrahospitalariamente

								Total
	normal	hipokalemia leve	hipokalemia moderada	hipokalemia grave	hiperkalemia leve	hiperkalemia moderada	hiperkalemia grave	
Si	0	14	2	0	1	1	0	18
no	176	23	11	2	3	3	1	219
	176	37	13	2	4	4	1	237
Fuente: Secundaria n=237								

En la siguiente tabla podemos observar que el trastorno de potasio más frecuente durante su estancia intrahospitalaria fue la hipokalemia leve seguida de la moderada

Tabla 18. Prevalencia de trastornos de Potasio en su ingreso e intrahospitalariamente.

		Frecuencia	Porcentaje
	si	106	45%
	no	131	55%
	Total	237	100.0
Fuente: Secundaria n=237			

En la siguiente tabla se observa la prevalencia previo a su ingreso e intrahospitalaria de potasio fue de 45% de todos los pacientes tanto previo a su ingreso como intrahospitalariamente

Tabla 19. Prevalencia de trastornos del calcio durante la estancia intrahospitalaria de los pacientes

		Frecuencia	Porcentaje válido
Desarrollo intrahospitalariamente	si	8	3%
	no	229	96%
	Total	237	100.0

Fuente: Secundaria n=237

Como se puede ver en la siguiente tabla solo un 3% de pacientes desarrollaron trastornos del calcio

Tabla 20. Clasificación de los trastornos desarrollados intrahospitalariamente para calcio

		Trastorno de calcio			Total
		normal	hipocalcemia	hipercalcemia	
Desarrollo trastorno del calcio	si	0	8	0	8
	no	161	67	1	229
Total		161	75	1	237

Fuente: Secundaria n=237

En esta tabla podemos observar que la hipocalcemia fue el principal trastorno que se desarrolló intrahospitalariamente

Tabla 21. Prevalencia de trastorno de calcio en su ingreso e intrahospitalariamente

		Frecuencia	Porcentaje
Presento trastornos del calcio	si	135	57%
	no	102	43
	Total	237	100.0

Fuente: Secundaria n=237

En la siguiente tabla podemos observar que el 57% de los pacientes desarrollaron trastornos del calcio ya sea previo a su ingreso o intrahospitalariamente

FACTORES DE RIESGO DEACUERDO A LA LITERATURA

Tabla 22. Pacientes fallecidos durante la recolección de datos y presencia de uno o más trastornos hidroelectrolítico

		fallecido		Total
		si	no	
Presento uno o más trastornos previos a su ingreso o durante su estancia en hospital.	si	5	203	208
	no	0	29	29
Total		5	232	237
Fuente: Secundaria n=237				

En la siguiente tabla podemos observar que todos los pacientes fallecidos que cumplieron con nuestros criterios de inclusión presentaban uno más trastornos

Tabla 23. Factores de riesgo para el desarrollo de trastornos de sodio

Factores de riesgo asociados al desarrollo de trastornos del sodio intrahospitalariamente			
Factor de riesgo	RP	Intervalo de confianza	Valor de p
Polifarmacia	1.1	0.417-3.344	0.753
Estancia intrahospitalaria	1.591	0.543-4.952	0.377
Azoemia	0.462	0.151-1.273	0.121
Solución parenteral	0.497	0.185-1.338	0.162
Conciencia alterada	0.878	0.238-3.234	0.844
Actividad física	1.072	1.035-1.110	0.335
Diarrea	0.675	0.143-3.033	0.590
NPO(nada por vía oral)	1.057	0.149-7.507	0.956
Vómito	1.694	0.576-5.407	0.314
Fiebre	1.262	0.419-3.803	0.679

intrahospitalariamente.

En esta tabla podemos observar que la polifarmacia, la estancia intrahospitalaria, el NPO, vómito y fiebre fueron significativos mas sin embargo por su intervalo de confianza no es extrapolable a otra población.

Tabla 24. Factores de riesgo para el desarrollo de trastornos de potasio intrahospitalariamente

Factores de riesgo asociados al desarrollo de trastornos del potasio intrahospitalariamente			
Factor de riesgo	RP	Intervalo de confianza	Valor de p
Polifarmacia	1.181	0.460-3.036	0.729
Estancia intrahospitalaria	0.994	0.407-2.430	0.990
Azoemia	0.886	0.355-2.115	0.752
Solución parenteral	5.635	0.766-41.436	0.048
Conciencia alterada	0.451	0.100-2.038	0.289
Actividad física intensa	2.154	0.553-8.387	0.275
Diarrea	0.877	0.265-2.90	0.829
NPO(nada por vía oral)	0.871	0.124-6.106	0.888
Vómito	0.424	0.101-1.785	0.219
Fiebre	1.736	0.684-4.405	0.245
Hiperglicemia	4.899	1.8-16.131	0.001

En esta tabla se puede ver que la hiperglicemia y la solución parenteral resultaron con un RP significativos siendo extrapolables para otra población, otros factores de riesgo no extrapolables fueron la polifarmacia, la actividad física intensa y la fiebre.

Table 25. Factores de riesgo para el desarrollo de trastornos de calcio intrahospitalariamente.

Factores de riesgo asociados al desarrollo de trastornos del calcio intrahospitalariamente			
Factor de riesgo	RP	Intervalo de confianza	Valor de p
Polifarmacia	0.984	0.241-4.019	0.982
Estancia intrahospitalaria	2.386	0.492-11.582	0.263
Azoemia	0.416	0.102-1.699	0.207
Solución parenteral	0.552	0.136-2.242	0.402
Conciencia alterada	1.187	0.232-6.061	0.837
Actividad física intensa	2.5	0.294-22.726	0.275
Diarrea	1.462	0.305-7.003	0.634
NPO(nada por vía oral)	1.037	1.011-1064	0.454
Vómito	1.046	1.014-1.079	0.118
Fiebre	1.167	0.228-5.940	0.855

En esta tabla podemos observar que la estancia intrahospitalaria, la conciencia alterada, la actividad física y otros factores sombreados en negro resultaron significativos para el desarrollo de trastornos del calcio.

DISCUSIÓN

La prevalencia de los tres trastornos en conjunto que fue de un 85% supera la prevalencia encontradas en los estudios de Meza y Cieza que fue de hasta el 60.6%, solamente el 15% de los pacientes mantuvieron sus electrolitos en parametros normales en toda la fase del estudio ^{1,13,25}. Por otra parte la prevalencia de los trastornos fue más grande en hombres que en mujeres, una razón clínica que se vio en el estudio es que estos pacientes presentaban mayores comorbilidades que las mujeres ^{1,7,8,10}, esto concuerda con el estudio de Ceballos y Fernandez Cañadas quienes muestran una prevalencia en hospitalizados mayor en hombres que en mujeres ².

La prevalencia de los trastornos en pacientes que trabajan fue mayor que los que no, muchos de estos pacientes trabajadores procedían de zonas rurales y padecían de Enfermedades crónicas como hipertensión arterial y diabetes ^{8,9,10}. El trastornos hidroelectrolítico mas frecuente fue el de sodio, seguido de calcio y potasio, la tasa de hipocalcemia fue extremadamente alta en comparación con la prevalencia descritas en los estudios citados. Previo a su ingreso la hipocalcemia fue del 44% de la población para luego reducirse intrahospitalariamente al 31%, la prevalencia de los trastornos de calcio mas grande en nuestros estudios citados fue del 18%^{27,28}, por lo cual existe la sospecha de mala calibración de la máquina para el nivel de calcio iónico o error en la manipulación de la muestra además de esto muy pocos pacientes presentaban clínica de hipocalcemia^{27,28}, los trastornos de sodio y potasio tendieron a disminuir significativamente y el calcio disminuyo del 44% al 31% la mayoría de ellos asintomático lo que aumentan las sospechas del número de falsos positivos^{1,13,27}.

La conducta que presentaron estos trastornos fue la descrita en los estudios citados como el estudio de Ruiz E sobre hiponatremia y Castellano y Cardenas en la cual aquellos pacientes que no presentan comorbilidades mejoran hacia trastornos leves¹⁷, se sabe que la presencia de trastornos hidroelectrolítico aumentan la mortalidad de los pacientes hospitalizados todos los pacientes que fallecieron presentaban uno o mas trastornos por lo cual la teoría de que la prevalencia de trastornos hidroelectrolítico aumentan la mortalidad tambien es defendida en este estudio ^{1,16,21}.

La prevalencia del desarrollo de trastornos del sodio fue del 6% sin embargo la prevalencia del desarrollo de trastornos del potasio fue mayor del 8% y el desarrollo de los trastornos del calcio fue de solo el 3%^{1,13,25}. En general la elevada prevalencia de trastornos en la sala se puede deber a las elevadas comorbilidades que presentaban los pacientes en especial la enfermedad renal crónica cuya prevalencia fue del 35% del total de la población^{1,7,9,10,17,25}.

Muchos fueron los factores de riesgos estudiados en este estudio pero se vio que algunos tenían mayor relevancia clínica como la hiperglicemia y la soluciones parenterales para el desarrollo de trastornos del potasio, a través de este estudio se demostró su asociación estadística ^{15,18,19,25}, tambien seria importante mencionar que se pudo observar que los pacientes que permanecían mas tiempo intrahospitalario desarrollaban trastornos del sodio algo que se encontro estadisticamente significativo tambien en este estudio.^{20,24,26}, la azoemia no fue un factor de riesgo significativo en este estudio una explicación pudo ser que la mayor de la población que ingreso con azoemia ya presentaba uno o mas trastornos. ^{1,25,31,37}.

CONCLUSIÓN

1. El principal grupo etario fueron pacientes mayores de 65 años, los pacientes mas afectados con trastornos fueron los pacientes masculinos y trabajadores, el 58% de la población procedía del área urbana, mas sin embargo no se encontro diferencias significativas en la Prevalencia de acuerdo a procedencia.
2. Los trastornos del sodio fueron la alteración mas frecuente con una Prevalencia de 63%, seguido del calcio con un 57%, y potasio con un 45%, el principal trastorno hidroelectrolítico desarrollado durante su estancia intrahospitalaria fue el potasio con un 8%, seguido del potasio con un 6% y calcio con un 3%, consideró el valor de los trastornos del calcio sobreestimado muchos de estos pacientes no presentaban clínica de hipocalcemia y hipercalcemia, la Prevalencia de los trastornos del calcio encontrada en este estudio fue de 57% la mas alta encontrada en los estudios del calcio fue de 25.8%
3. Existe asociación entre la presencia de trastornos hidroelectrolíticos y el aumento de la mortalidad
4. Los factores de riesgo mas importantes para el desarrollo de trastornos de sodio fue la estancia intrahospitalaria y el vómito, para el desarrollo de trastornos de potasio fue la solución parenteral y la hiperglicemia estos pueden extrapolarse a otra población, y para trastornos del calcio la actividad física intensa y la estancia intrahospitalaria.

RECOMENDACIONES

1. Vigilancia de electrolitos (sodio, potasio y calcio) en todos los pacientes en condición crítica ingresados en la sala por su asociación estadística con el aumento de la mortalidad.
2. *Descartar que los trastornos del calcio sean falsos positivos*
3. Vigilancia de los niveles de potasio en los pacientes a los que se administren soluciones parenterales y presenten hiperglicemia
4. *Para administración del hospital;* Mantenimiento de Maquinas de laboratorio especialmente para el electrolito calcio

Bibliografía

1. Meza HA, Cieza ZJ. Frecuencia y características de las alteraciones electrolíticas en pacientes hospitalizados en servicios de Medicina en un hospital general. *Rev Med Hered.* 2016, 27(4), 237-242.
2. Ceballos GM, De la Cal MR, Fernández-Cañadas JS. Fisiopatología de los trastornos electrolíticos. En: De la Cal RM, Ceballos GM, Fernández-Cañadas SJ, De la Cal RM, Muñoz GN. *Alteraciones de los electrolitos en urgencias, fisiopatología clínica diagnóstico y tratamiento.* España. Semes Andalucía. 2014. p. 11-1
3. Brance ML, Prevalencia de hiponatremia en pacientes internados en un hospital de mediana complejidad, (tesis de postgrado) santa fe, Hospital J. B. Alberdi. Rosario, universidad nacional de rosario, 2008
4. Pfortmueller CA, Funk GC, Leichtle AB, et al. Electrolyte disorders and in-hospital mortality during prolonged heat periods: a cross-sectional analysis. *PLoS One.* 2014; 9(3): e92150.8
5. Burguera V, Rodríguez-Palomares JR, Fernández-Codejón O, et al. Epidemiología de la hiponatremia. *Nefrología Sup Ext* 2011;2(6):13-20.
6. Miyahira J. Importancia de mantener constante el medio interno. *Rev Med Hered.* 2016; 27(4), 197-198.
7. Upadhyay A, Jaber BL, Madias NE. Incidence and prevalence of hyponatremia. *Am J Med* 2006; 119: S30-5.
8. Chafía GDV. Prevalencia y factores desencadenantes de hipopotasemia en pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital General de la Fuerzas Armadas N° 1 del Ecuador en el período de agosto

del 2013 a julio del 2014. (Tesis para la obtención de título de médico cirujano), pontificia universidad católica del Ecuador. Quito, 2015.

9. Martinez MJO; diagnóstico diferencial de la hipercalcemia. *Jano: medicina y humanidades* 2006 [1597,63]
10. Jimenes YHP. Comparación entre el calcio total corregido para la albumina y el calcio iónico en el diagnóstico de hipocalcemia en pacientes ancianos hospitalizados. 2015
11. Hall John E, tratado de fisiología Médica, décimo segunda edición, España, Elsevier, 2011
12. Barret k, Barman S, Boitano S, Brooks H et al. *Ganong fisiología médica*. 24ava edición, México, Maw Graw Hill, 2013
13. M A. de la Cal Ramírez, Ceballos Guerrero M, Dueñas Jurado J M, et al. Manejo agudo de los trastornos electrolíticos y del equilibrio ácido base, 2^a edición. Semes Andalucía, España, 2016, ISBN: 978-84-606-9118-1.
14. Aranalde G, *Fisiología renal*. 1era edición, Buenos aires, Corpus editorial y distribuidora, 2015
15. Álvarez L E, González C E. Bases fisiopatológicas de los trastornos del sodio en pediatría. (Spanish). *Revista Chilena De Pediatría*. Junio 2014; 85(3): 269-280.
16. Frade Ruiz L, Mas Martinez A. Actualidades en el estudio y manejo de la hiponatremia. *Medicina Interna De Mexico*. Marzo 2007; 23(2): 138-150.
17. Castellanos L, Cárdenas L, Lourdes Carrillo M. Revisión Hiponatremia. *Revista Horizonte Médico*. Octubre, 2016; 16(4): 60-71.
18. Ruiz E. Hiponatremia e Hipernatremia. *Bases de la Medicina clínica*, 2013; 3.

19. Ortiz Vásquez S.D, Chambi Larico D. Hiponatremia e Hipernatremia. Revista de Actualización Clínica Investiga; 2013; 39: 2023.
20. Elías S, Pedrero-Pérez P, Muriel A, et al. ¿Cuál es el riesgo de hiponatremia en el tratamiento con diuréticos tiazídicos en la hipertensión? Nefrología Madrid, 2012; 3(6).
21. Cieza Zevallos, J. A., Strobbe Barbat, M., & Ortiz Soriano, V. Factores asociados a la incidencia de hipernatremia intrahospitalaria en pacientes adultos de un servicio de medicina de lima, Perú. Rev Med Hered. 2016; 27(4): 199-203.
22. Tejada Cifuentes F. Alteraciones del equilibrio del Potasio: Hipopotasemia. Revista Clínica de Medicina de Familia, 2008; 2(3): 129-133.
23. Camargo Espejo F. Hipopotasemia e Hiperpotasemia. Revista de Actualización Clínica Investiga, 2013; 39, 2029.
24. Santos F. Hipopotasemia: aproximación diagnóstica en Pediatría. Revista Española de Pediatría, 2011; 67(6): 354-357.
25. Sánchez Sánchez, M, Carvajal Ramos M, Rodríguez Álvarez L. Olivares Ortiz. & Panadero Carlavilla FJ. Trastornos del agua y de los electrolitos. Panorama Actual del Medicamento, 2008; 32(317): 951-960.
26. González Gómez J M, Milano Manso G. Trastornos hidroelectrolíticos. Equilibrio ácido base en pediatría. Anales de Pediatría Continuada. 2014; 12(6): 300-311.
27. Arámburu C. Metabolismo del calcio y sus alteraciones: Hipocalcemia e Hipercalcemia. Compartir, 2017, 2138, 0.

28. Moya M, Sánchez E P. Generalidades sobre hipocalcemia. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica*. 2014 71(611): 601-604.
29. Rodríguez, DL, Scherer BS. Cálcio. Oliveira, JR *Alterações Clínicas e Laboratoriais do Metabolismo Iônico*. Porto Alegre, Edipucrs. 2011, 85-122.
30. Gómez-Huelgas, R., Martínez-Castelao, A., Artola, S., Górriz, J. L., & Menéndez, E. Tratamiento de la diabetes tipo 2 en el paciente con enfermedad renal crónica. *Medicina clínica*, (2014). 142(2), 85-91.
31. Pizarro-Torres, D. Alteraciones hidroelectrolíticas y ácido-base más frecuentes en el paciente con diarrea. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, (2005). 62(1), 57-68.
32. Farthing, M., Salam, M., Lindberg, G., Dite, P., Khalif, I., & Salazar-Lindo, E. Diarrea aguda en adultos y niños: una perspectiva mundial. (2012).
33. Flores, J. C., Alvo, M., Borja, H., Morales, J., Vega, J., Zúñiga, C., ... & Münzenmayer, J.. Enfermedad renal crónica: Clasificación, identificación, manejo y complicaciones. *Revista médica de Chile*, (2009) 137(1), 137-177.
34. Ocharan-Corcuera, J., Méndez-Durán, A., & Espinosa-Furlong, M. D. C. N. Manejo del potasio en la enfermedad renal crónica. *Gaceta Médica de Bilbao*, (2016)113(2).
35. De los Ríos, F. J. G. Insuficiencia renal aguda. *Nefrología*, (2012). 6(1), 0
36. De Sequera Ortiz, P., Arroyo, R. A., & Ramón, M. A. Trastornos del potasio. *Nefrología*, 2012 6(1), 0.
37. Ruiz, E. Hiponatremia e Hipernatremia. *Bases de la Medicina clínica*, (2013).volumen 3.

38. jimenez Guillén C, Lorente Salinas I, Peñalver Jara M, Sánchez Belén T. Hiponatremia por medicamentos, Boletín de farmacovigilancia de la región de Murcia, 2011, número 22, Pag 0
39. Cieza Zevallos, J. A., Strobbe Barbat, M., & Ortiz Soriano, V Factores asociados a la incidencia de hipernatremia intrahospitalaria en pacientes Adultos de un servicio de Medicina de Lima, Perú. Rev Méd Hered, (2016). 27(4), 199-203.
40. Portillo, M. R., Ramón, M. A., & de Sequera Ortiz, P. Trastornos del calcio, el fósforo y el magnesio. Nefrología, 2012 6(1), 0.

ANEXOS

Ficha Clínica.

1. Datos generales:

Nombre: _____ sexo: _____
Edad: _____ Años. Raza: _____
Ocupación: _____ Número de hijos _____
Procedencia: _____ estado civil: _____
Escolaridad: _____

2. Examen físico.

Frecuencia cardíaca: _____ LPM. Frecuencia respiratoria _____
Presión arterial: _____ mmHg temperatura: _____ °C
Talla: _____ cm. Peso: _____ Kg

3. Exámenes químico

Sodio sérico: _____ Potasio sérico: _____
Calcio sérico: _____ Calcio iónico: _____
Glicemia: _____ Creatinina: _____
Osmolaridad plasmática: _____ proteínas plasmáticas: _____

4. Clínica.

Diagnóstico de ingreso: _____

Queja principal: _____

Diagnósticos secundarios:

Días de estancia Hospitalaria: _____

Balance hidro salino a las 24 horas y a las 72 y egreso (DEH)

24	72	EGRESO	DEH

5. Medicamentos administrados intrahospitalariamente.

Fármaco	Dosis	Vía de administración
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

Entrevista.

1. ¿Padece de alguna enfermedad crónica?

Asma _____

Cáncer _____

Enfermedades cardíacas _____

Epilepsia _____

TB _____

Diabetes _____

2. ¿Ha tenido alguna infección respiratoria aguda en las últimas 24 horas o durante su estancia hospitalaria?

Si _____ no _____

3. ¿Presenta alteración del nivel de conciencia?

Si _____ no _____

4. ¿Le están poniendo solución salina IV y otra solución por vía parenteral?

Si _____ no _____

5. ¿Cuánto líquido tomo el día de hoy?

6. ¿Cuánto líquido bebe en promedio en un día normal?

7. ¿ha realizado alguna actividad física que demande en la que sude mucho en las últimas 24 horas?

Si _____ no _____

8. ¿Ha tenido diarrea en las últimas 24 horas?

Si _____ no _____

9. ¿Ha presentado vomito en las últimas 24 horas de ser sí contestar siguiente pregunta? Si _____ no _____

10. Cuantas veces a vomitado

11. ¿ha presentado poliuria (Orina mucho más de lo normal)?

Si _____ no _____

12. ¿Ha tenido hipodipsia?

Si _____ no _____

13. ¿Está en NPO?

Si _____ no _____

14. ¿Esta con sonda nasogástrica?? ¿De ser si está tomando líquidos por esta? Si

_____ no _____, Si _____ no _____

15. ¿Ha tenido fiebre?

Si _____ no _____

16. ¿ha tomado bebidas con electrolitos como Gatorade, Power, etc. ¿El día de

hoy? Si _____ no _____

17. ¿come alimentos simples (sin sal) o cumple alguna dieta hiposódica?

Si _____ no _____

18. ¿presenta quemaduras extensas (aun visibles y con afectación clínica presente)?

Si _____ no _____

19. ¿Deambula?

Si _____ no _____

20. ¿Se moviliza en cama?

Si _____ no _____