



COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS EN PACIENTES CON HIPONATREMIA EN EL HOSPITAL GENERAL DEL GUASMO SUR EN EL PERÍODO 2020-2022

NEUROLOGICAL COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH HYPONATREMIA AT THE GUASMO SUR GENERAL HOSPITAL IN THE PERIOD 2020-2022

Chiriboga Villamar Eileen Roxana^{1*}

¹ Médico General. Guayaquil, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2326-4768>. Correo: eileen.chiribogav@ug.edu.ec

Lindao Orrala Emily Stephanie²

² Médico General. Guayaquil, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6390-7732>. Correo: emily.lindaoo@ug.edu.ec

Matamoras Bayas Kelly Elizabeth³

³ Médico General. Guayaquil, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5008-5083>. Correo: kelly.matamoras@ug.edu.ec

Sanguña Chimbo Dayana Lisbeth⁴

⁴ Médico General. Guayaquil, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1893-7910>. Correo: dayana.sangunac@ug.edu.ec

Yagual Tomalá María José⁵

⁵ Médico General. Guayaquil, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4022-204X>. Correo: maria.yagual03@cu.ucsg.edu.ec

* Autor para correspondencia: eileen.chiribogav@ug.edu.ec

Resumen

Introducción: la hiponatremia es una alteración hidroelectrolítica causada por concentraciones séricas de sodio menor a 135 mmol/L. Lo que conlleva a una sintomatología clínica variada, desde leves hasta graves,



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



incluso causando complicaciones neurológicas y/o la muerte, asociándose a un aumento de la morbimortalidad y estancia hospitalaria. Objetivo: describir las complicaciones neurológicas en pacientes con hiponatremia en el Hospital General del Guasmo Sur en el período 2020 – 2022. Materiales y métodos: estudio de nivel descriptivo, observacional, retrospectivo de corte transversal. Se estudiaron pacientes con hiponatremia que debutaron con complicaciones neurológicas durante su estadía en el Hospital de estudio. Se realizaron medidas de resumen y de dispersión para el análisis de variables de carácter cuantitativa, tales como media, mediana y moda, así como varianza y desviación estándar. Para las variables cualitativas trabajó con frecuencia y porcentaje. Resultados: de 99 pacientes, las secuelas neurológicas que se presentaron fueron hemorragias (n=99,22,0%), convulsiones (n=99, 53,5%), afasia (n=99,45,5%), parálisis (n=99;22,2%), deterioro cognitivo (n=99,75,8%), coma (n=99,4%) y por último muerte (n=99,13,1%), es decir, que la complicación neurológica más frecuente fue el deterioro cognitivo. Mientras más bajo sea el valor mayor es el número de estancia hospitalaria. Por otro lado, la diabetes mellitus debuta con más casos de deterioro cognitivo que es la complicación neurológica más frecuente encontrada en nuestro estudio. Conclusiones: La manifestación más común de este trastorno hidroelectrolítico es la alteración del estado mental, la cual puede progresar y producir edema cerebral complicándose con accidentes cerebrovasculares, afectando mayormente a mujeres y pacientes mayores de 65 años.

Palabras clave: desequilibrio hidroelectrolítico, hiponatremia, neurología, trastornos del Sistema Nervioso, trastornos cerebrovasculares.

Abstract

Introduction: hyponatremia is a hydroelectrolyte alteration caused by serum sodium concentrations less than 135 mmol/L. Which leads to varied clinical symptoms, from mild to severe, even causing neurological complications and/or death, associated with an increase in morbidity and mortality and hospital stay. Objective: to describe the neurological complications in patients with hyponatremia at the General Hospital of Guasmo Sur in the period 2020 - 2022. Materials and methods: descriptive, observational, retrospective cross-sectional study. Patients with hyponatremia who presented with neurological complications during their stay at the study hospital were studied. Summary and dispersion measures were carried out for the analysis of quantitative variables, such as mean, median and mode, as well as variance and standard deviation. For the qualitative variables, he worked with frequency and percentage. Results: of 99 patients, the neurological sequelae that occurred were hemorrhages (n=99,22.0%), seizures (n=99, 53.5%), aphasia (n=99,45.5%), paralysis (n=99;22.2%), cognitive impairment (n=99.75.8%), coma (n=99.4%) and finally death (n=99.13.1%), i.e., that the most frequent neurological complication was cognitive impairment. The lower the value, the greater the number of hospital stays. On the other hand, diabetes mellitus debuts with more cases of cognitive impairment, which is the most frequent neurological complication found in our study. Conclusions: The most common manifestation of this hydroelectrolyte disorder is altered mental status, which can progress and produce cerebral edema, complicating it with cerebrovascular accidents, mainly affecting women and patients over 65 years of age.

Keywords: hydroelectrolyte imbalance, hyponatremia, neurology, nervous system disorders, cerebrovascular disorders.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



Fecha de recibido: 04/08/2024

Fecha de aceptado: 02/10/2024

Fecha de publicado: 18/10/2024

Introducción

La hiponatremia se define como el desequilibrio hidroelectrolítico causado por una concentración sérica de sodio menor a 135 mmol/L. Esto conlleva a una variedad de sintomatología clínica, desde leves hasta graves, incluso causando complicaciones neurológicas y/o la muerte, asociándose a un aumento de la morbimortalidad y estancia hospitalaria (1, 2). Esta es una de las alteraciones electrolíticas de mayor frecuencia, y que afecta del 14% al 42% de aquellos pacientes que se encuentran hospitalizados, y que, consecuentemente está asociada a una mayor mortalidad (3). Los pacientes hospitalizados que presentan hiponatremia grave (sodio <120 mEq/L), van a llegar a mortalidad intrahospitalaria que varía entre el 6% y el 10% (4).

Existen algunos datos de estudios que respaldan que esta es la alteración hidroelectrolítica más frecuente en la práctica clínica. Es así que, al evaluar una cohorte de pacientes ingresados en el ámbito hospitalario, se pudo evidenciar una incidencia de hiponatremia situada entre el 15% y el 30%; pero, queda claro que la hiponatremia grave (<125 mmol/L) es menos común, con reportes que van del 0,5% a 3% del total de pacientes que han sido hospitalizados (5).

El aumento en el riesgo de fallecimientos asociados a esta condición puede relacionarse con la gravedad de algunas enfermedades previas donde se menciona a la insuficiencia cardíaca congestiva, la cirrosis o los tumores malignos, sin embargo, una hiponatremia aguda – severa podría desencadenar la presencia de edema cerebral y esto poner en riesgo inminente de la vida (6). Cuando hay un incremento de 4 a 6 mEq/L de sodio sérico en sus mediciones, esto resulta suficiente para la resolución del edema, pero, se debe considerar que, si se corrige muy rápido, en cambio, puede ocasionar síndrome de desmielinización osmótica y mielinólisis pontina central, el cual tiene dentro de sus manifestaciones: encefalopatía, convulsiones, trastornos en los movimientos que simulan al parkinsonismo, así como síndrome de enclaustramiento (5).

Como se ha expresado, las causas de la hiponatremia dependerán de los diagnósticos de base, así, por ejemplo, en pacientes con accidente cerebrovascular ingresados a nivel hospitalario, la hiponatremia “basal”, es decir, la identificada al ingreso, es atribuida esencialmente a la presencia de algunas comorbilidades como diabetes mellitus, insuficiencia renal crónica e insuficiencia cardíaca. Estos pacientes, sobre todo los ancianos, con frecuencia reciben tratamientos con grupos de medicamentos que inducen a la hiponatremia, donde se incluyen agentes antihipertensivos, antidepresivos y antiinflamatorios no esteroides. También dentro de la terapia antihipertensiva, tanto las tiazidas como los diuréticos ahorradores de potasio (espironolactona - amilorida) también pueden producir hiponatremia (4).

Entonces, los pacientes añosos son más propensos a desarrollarla debido a una situación de reseteo osmolar relativo, dieta baja en sal, constante uso de diuréticos, cambios fisiológicos del peso corporal, volumen y la administración exagerada de fluidos por vía intravenosa u oral expone a este grupo de personas a este trastorno



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



electrolítico (2). Todas estas situaciones suponen una mayor susceptibilidad en desarrollar alteraciones neurológicas y cognitivas.

Existen publicaciones que reportan que los pacientes con hiponatremia crónica asintomática presentan déficit de atención y problemas de la marcha, pero, estos mecanismos aún no han quedado claros. La mayoría de estudios donde se evalúa el efecto de la hiponatremia en el cerebro centran en edema cerebral hipoosmótico, aumento de la presión intracraneal complicaciones asociadas con el tratamiento. Pese a esto, hay sugerencias de que la hiponatremia puede provocar un espasmo cerebrovascular y por ello, es esencial reconocer los mecanismos del efecto de la hiponatremia ante los vasos sanguíneos cerebrales, pues, la homeostasis en el sistema nervioso central está en dependencia del buen funcionamiento en el sistema vascular (6).

En el trabajo de Bishokarma y sus colaboradores durante un período de 1 año, fueron tratados en un hospital 367 pacientes que presentaron lesiones cerebrales traumáticas. Hubo hiponatremia en 55 pacientes (14,9%) e hipernatremia en 22 pacientes (5,99%). El rango de edad de los pacientes que se incluyeron en el estudio fue de 16 a 87 años (edad media de $37,96 \pm 16,512$ años). La proporción hombres/ mujeres fue calculada en 3,2:1. El número de traumatismos craneoencefálicos leves, moderados y graves fueron 286 (77,9%), 37 (10,1%) y 44 (12%) respectivamente. Se intervinieron quirúrgicamente 77 (21%) individuos. La serie permitió mostrar asociación entre la gravedad del traumatismo y la hiponatremia, pero, no existió asociación entre la gravedad de dicho traumatismo y el desarrollo de hipernatremia (7).

En un estudio realizado en 2018 por Jason C. George, sobre los factores de riesgo y resultados de la corrección rápida de la hiponatremia grave, la corrección de sodio >8 meq/L a las 24 horas se produjo en el 41 % de los pacientes que presentaban hiponatremia grave en un gran sistema integrado de salud. Los factores de riesgo de corrección rápida incluyeron ser mujer, edad más joven, antecedentes de esquizofrenia, valor de sodio sérico inicial más bajo y sodio en orina <30 meq/L. La hipovolemia, la potomanía por cerveza, la desnutrición y la hipopotasemia fueron comunes en pacientes que presentaban hiponatremia severa que desarrollaron desmielinización osmótica incidental (2).

En el Ecuador han realizado pocos estudios sobre la hiponatremia en pacientes hospitalizados, por tal razón, es importante su conocimiento, diagnóstico, tratamiento y prevención para evitar complicaciones a largo plazo, puesto que, una de las causas en nuestro estudio fueron las complicaciones neurológicas, recalando que puede afectar a cualquier sistema este desequilibrio hidroelectrolítico.

Sin embargo, como se ha mencionado, al ser esta una de las alteraciones electrolíticas más comunes en pacientes hospitalizados y que ha demostrado asociación con diversas complicaciones neurológicas que pueden comprometer gravemente la salud del paciente, es importante considerar que, en el Hospital General del Guasmo Sur, entre los años 2020 y 2022, se ha observado un aumento en los casos de hiponatremia grave, particularmente en aquellos con enfermedades crónicas, por lo que a pesar de los esfuerzos clínicos para tratar la hiponatremia, la mortalidad y morbilidad relacionadas con estas complicaciones continúan siendo preocupantes.

Este problema cobra mayor relevancia debido a la falta de estudios específicos en el contexto del hospital. Además, dado que la corrección inadecuada de los niveles de sodio en pacientes con hiponatremia severa puede derivar en efectos secundarios es esencial analizar los casos para generar recomendaciones que ayuden a mitigar el pronóstico neurológico de estos pacientes. Por lo tanto, es necesario realizar un análisis de las





complicaciones neurológicas derivadas de la hiponatremia en este hospital para identificar patrones y posibles mejoras en el manejo clínico.

Desde un enfoque teórico, este estudio permite profundizar en el entendimiento de los mecanismos neurológicos afectados por la hiponatremia, y las vías fisiopatológicas implicadas en las complicaciones observadas. Comprender mejor la relación entre la gravedad de la hiponatremia y el desarrollo de complicaciones neurológicas aporta información valiosa para la comunidad científica y médica, mejorando el abordaje del tratamiento. En cuanto a la justificación práctica, los resultados contribuyen al diseño y revisión de protocolos más adecuados para el manejo de la hiponatremia.

Desde una perspectiva social, el estudio beneficia tanto a los pacientes como a sus familias al reducir la incidencia de complicaciones neurológicas severas y mejorar los resultados clínicos, lo que contribuye a la disminución en la carga hospitalaria y en los costos de salud asociados a la hospitalización prolongada. Los principales beneficiarios incluyen los profesionales de salud del hospital, para tener un mayor conocimiento para la toma de decisiones clínicas más acertadas, y los pacientes con la intención de mejorar su pronóstico. Además, la factibilidad del estudio tiene la garantía del acceso a los datos hospitalarios y la disponibilidad del equipo institucional multidisciplinario. El objetivo de este estudio fue describir las complicaciones neurológicas en pacientes con hiponatremia en el Hospital General del Guasmo Sur en el período 2020 – 2022.

Materiales y métodos

Estudio de nivel descriptivo, analítico, observacional de tipo retrospectivo de corte transversal, en el que se estudiaron pacientes con hiponatremia que han debutado con complicaciones neurológicas durante su estancia hospitalaria. El propósito de la presente investigación para el campo médico es dar a conocer que en la población de pacientes que desarrollan alteraciones neurológicas, debe considerarse a la hiponatremia como una causante al ser un trastorno hidroelectrolítico frecuente, siendo reportada como uno de los principales casos de lesiones neurológicas graves.

Este estudio es basado en pacientes atendidos en el Hospital General del Guasmo Sur, de Guayaquil durante el período 2020 - 2022, con la finalidad de ampliar el estudio en otras instituciones públicas y privadas del país. Como criterios de inclusión se aplicaron: pacientes con hiponatremia y complicaciones neurológicas, pacientes con historias clínicas completas, pacientes atendidos en el Hospital General del Guasmo Sur en el período 2020 – 2022. Se excluyeron casos de hiponatremia donde los pacientes han sido transferidos a otras unidades médicas. La investigación se realizó en un período de tiempo de 5 meses, a partir del 30 de noviembre del 2022 hasta el 30 de abril del 2023.

Se creó una Base de Datos en el Programa Microsoft Excel, para el almacenamiento e ingreso de la información recopilada en las evoluciones, mediante la revisión de historias clínicas, entrevista, examen físico, procedimientos de laboratorio y otras pruebas complementarias. En el análisis descriptivo se realizaron medidas de resumen y de dispersión para el análisis de variables de carácter cuantitativo, tales como media, mediana y moda, así como varianza y desviación estándar. Para las variables cualitativas o no numéricas se





hicieron con frecuencia y porcentaje. En el análisis inferencial se hizo una tabla doble con chi 2 con una significancia de 0.05 y una diferencia de promedios con T de Student y/o ANOVA.

Resultados y discusión

Resultados

Tomando en cuenta el diagnóstico en los pacientes con hiponatremia se demostró que dentro de la muestra estudiada de 99 pacientes se presentaron las secuelas siguientes secuelas neurológicas (Gráfico 1): hemorragias (n=22; 22,22%), convulsiones (n=53; 53,54%), afasia (n=45; 45,45%), parálisis (n= 22; 22,22%), deterioro cognitivo (n=75; 75,76%), coma (n=4; 4,04%) y por último muerte (n= 13;13,13%), siendo así la complicación neurológica más frecuente en estos pacientes fue el deterioro cognitivo, seguido de convulsiones y afasia.

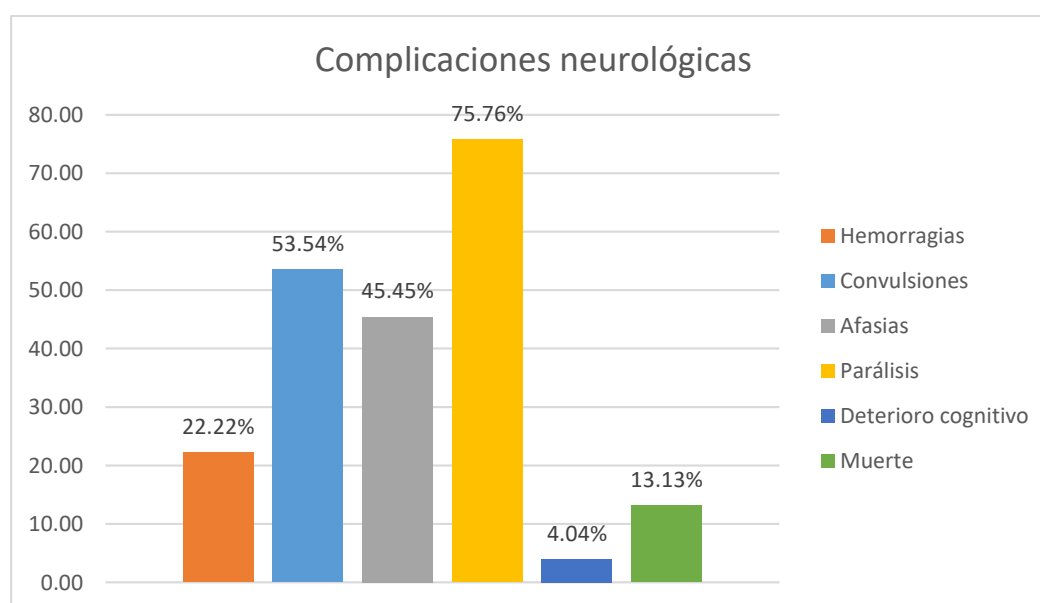


Figura 1. Complicaciones neurológicas en pacientes con hiponatremia en el HGGs.

De los pacientes estudiados, existió predominio masculino (n=52, 52,53), sobre el femenino (n=47, 47,47) y en cuanto la edad en que debutaron con complicaciones neurológicas fue desde los 25 hasta los 92 años, con una media de 61,05 años y una desviación estándar de 17,174 (figura 2 y 3).



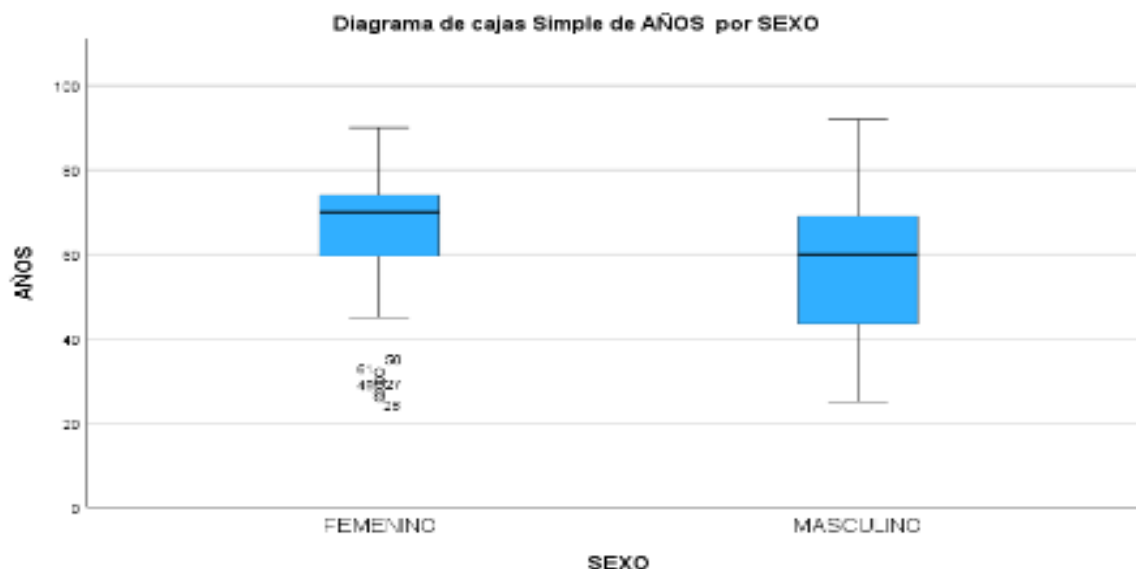


Figura 2. Frecuencia del sexo y edad de los pacientes.

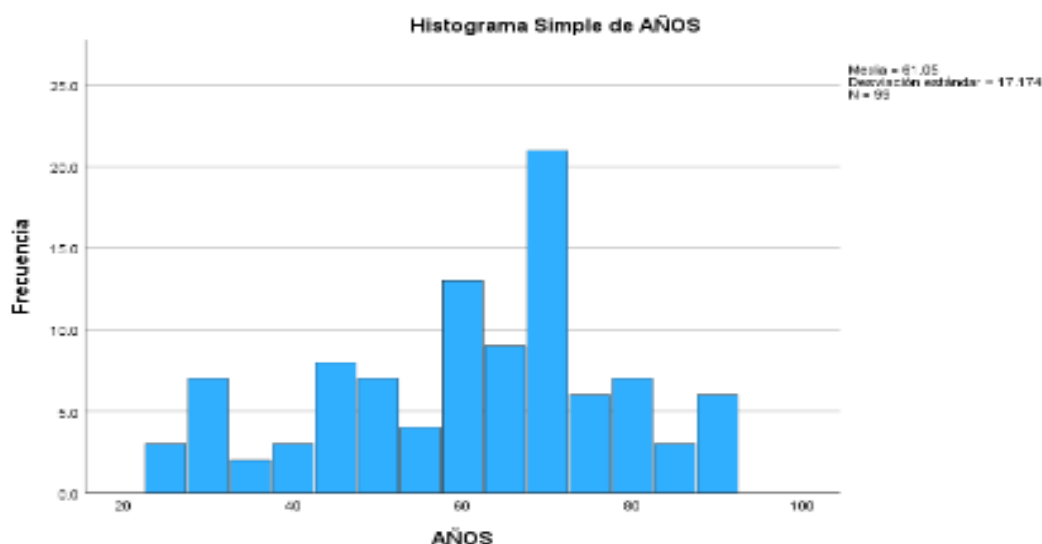


Figura 3. Pacientes diagnosticados con hiponatremia de acuerdo con la edad y frecuencia.

Correlacionando los niveles de electrolitos que influyen en la estancia hospitalaria en los pacientes diagnosticados con hiponatremia que presentaron complicaciones neurológicas se encontró que en el día 1 de estadía (nivel de Na 125 K 5,2 Cl 98) , 8 días (nivel de Na 130, K 4.7, Cl 93) 9 días (Na 127, K 4.5, Cl 94) 10 días (Na 124 , K 4.3, Cl 101) 12 días (Na 125, K 4,6 , CL 95) 13 días (Na 125 , K 4.4 , Cl 90) 14 días (Na 127, K 4.6 , Cl 101) 15 días (Na 126 , K 4,5 , Cl 94) 16 días (Na 128, K 3.4 , Cl 100) 17 días (Na 126 ,





K 4.4 ,Cl 104) 18 días (Na 132, K 5,2 Cl 100) 19 días (Na 122, K 5.1 Cl 87) 20 días (Na 128, K 4,6 Cl 96) 22 días (Na 120, K 5.3, Cl 99) 24 días (Na 125, K 4.4 Cl 93) 25 días (Na 121 , K 4.9 , Cl 99) 26 días (Na 123 , K 4,9 Cl 108) 26 días (Na 123 , K 4.9 CL 108) 28 días (Na 128 , K 5,0 Cl 98) 30 días (Na 125 , K 4.2 , Cl 99) 32 días (Na 121, K 4,4 Cl 99) 34 idas (Na 107, K 4,5 Cl 76) 128 días (Na 124 , K 5.5 Cl 97). Se encontró que los niveles de electrolitos sí influyen en la estancia hospitalaria, esto es mientras más bajo sea el valor mayor es el número de estancia hospitalaria (Gráfico 4).

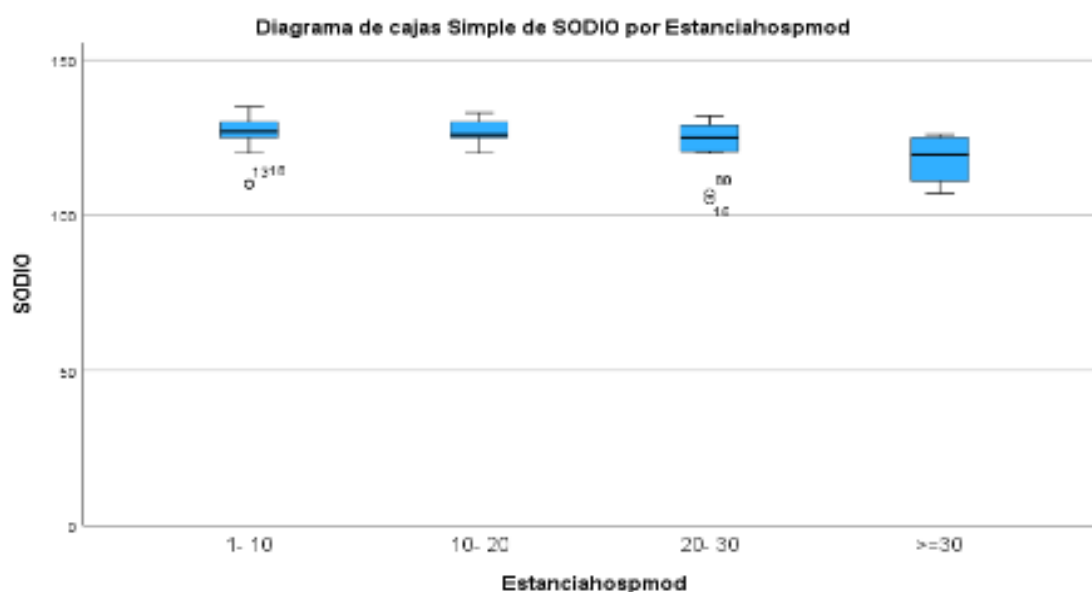


Figura 4. Niveles de sodio sérico de los pacientes.

En relación con los antecedentes patológicos tabulados y recolectados de la base de datos de los pacientes, se obtuvo lo siguiente: pacientes con hiponatremia y antecedente de hipertensión arterial (HTA) que debutaron con hemorragias (n=16; 27,1%) con convulsión (n= 28; 49,2%) con afasia (n=33, 55,9%), con parálisis (n= 20, 33,9%), con deterioro cognitivo (n=41; 69,5) con coma (n= 3; 5.1%) y muerte (n= 11; 18,6%).

Pacientes con antecedente de diabetes mellitus (DM) debutaron con hemorragia (n= 10, 23,8%) con convulsión (n=23; 54,8%) con afasia (n=16; 38,1%) con parálisis (n=6; 14,3%) con deterioro cognitivo (n=35; 83,3%) con coma (n= 3; 7.1%) con muerte (n=4; 9,5%), pacientes con enfermedad renal crónica debutaron con hemorragia (n=1; 5,0%) con convulsión (n=4; 20,0%) con afasia (n=12; 60%) con parálisis (n=4; 20,0%) con deterioro cognitivo (n=11; 55,0%) con coma (n=1; 5,0%) con muerte (n= 2; 5,0%).

Se demostró que el antecedente más frecuente para que los pacientes con hiponatremias debuten con complicaciones neurológicas como hemorragia fue los pacientes que padecían de HTA, seguido de los pacientes que presentaron afasia, parálisis y muerte, en cuanto al deterioro cognitivo los pacientes que más presentaron fueron los pacientes con DM.



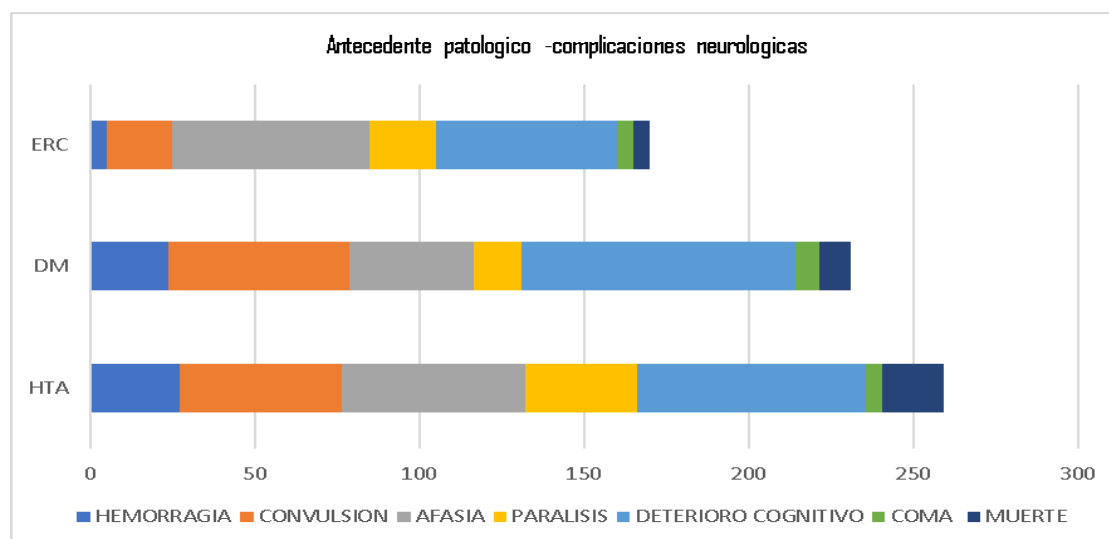


Figura 5. Frecuencia del sexo y edad de los pacientes.

Discusión

Este trabajo tuvo como fin relacionar las complicaciones neurológicas en los pacientes diagnosticados con hiponatremia internados en distintas áreas del Hospital General del Guasmo Sur en el periodo comprendido entre 2020 y 2022. En nuestro estudio las complicaciones más frecuentes de la hiponatremia fueron el deterioro cognitivo, seguido de convulsiones y afasia. Puesto que la manifestación más común de este trastorno hidroelectrolítico es la alteración del estado mental, el desarrollo del cuadro clínico es progresivo con síntomas leves que van desde una cefalea o confusión leve hasta un coma profundo. Incluso al progresar este trastorno puede producir edema cerebral complicándose con accidentes cerebrovasculares.

En contraste con estos resultados, en un estudio sobre se evaluaron los accidentes cerebrovasculares en pacientes con hiponatremia, las complicaciones más frecuentes fueron la hemorragia subaracnoidea (65.6%) y en segundo lugar la hemorragia intracerebral (34.4%) (17). Por lo tanto, es importante que se considere que la hiponatremia en el paciente hospitalizado puede verse influenciada por distintos factores que pueden ser con relación a la atención médico como tal o al contexto de comorbilidades de cada individuo, así como los diferentes medicamentos que pueda estar utilizado. Estos hallazgos coinciden con nuestro estudio, en el que se observa que las complicaciones neurológicas se presentan con mayor frecuencia en pacientes con patologías subyacentes que comprometen el manejo adecuado de líquidos y electrolitos, lo que podría agravar el cuadro clínico.

En nuestro estudio también se identificó mayor prevalencia de casos en hombres y pacientes mayores de 65 años, sin embargo, no hubo diferencia muy marcada con la cantidad de mujeres afectadas, en este sentido, se considera una teoría en la que las mujeres premenopáusicas parecen tener un mayor riesgo de daño cerebral relacionado con la hiponatremia (8). Esto puede estar relacionado con el efecto de las hormonas sexuales de las mujeres en la capacidad del cuerpo para equilibrar los niveles de sodio (20, 21).



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



En otros estudios respecto a la edad y sexo, los pacientes mayores de 65 años presentan menos tasa de eventos cerebrovasculares con hiponatremia, sin embargo, estos pacientes presentan mayor mortalidad posterior al cuadro; sin saber si es a causa de complicaciones inherentes de un evento cerebrovascular o por complicaciones del trastorno electrolítico (21, 22).

Otro aspecto que se debe destacar es la diferencia de impactos que puede provocar la hiponatremia crónica frente a la hiponatremia con enfoque en el pronóstico neurológico. En la primera, el cerebro pareciera que se adapta progresivamente con los niveles bajos de sodio, y esto puede explicar una menor aparición de complicaciones severas cuando se compara con la hiponatremia aguda, donde el sodio disminuye rápidamente en el plasma desencadenando edema cerebral súbito, con consecuencias como el coma o incluso la muerte (10). En nuestro estudio, los casos agudos fueron menos frecuentes, pero los más graves en términos de desenlace clínico.

Por último, la corrección de la hiponatremia se debe realizar con las precauciones necesarias, puesto que, si esta no se hace adecuadamente puede llevar a afecciones que afecten gravemente la función neurológica. Por ello, es esencial el uso de protocolos estrictos de manejo de líquidos y monitoreo constante de los niveles de sodio durante el tratamiento (6).

Conclusiones

Los pacientes que fueron diagnosticados con hiponatremia debutaron con complicaciones neurológicas entre ellas la más frecuente fue el deterioro cognitivo, seguido de convulsiones y afasia.

En cuanto a las características de la población, hubo mayor predominio de pacientes masculinos, hubo pacientes de 25 a 92 años con una edad media de 61 años.

Las comorbilidades, especialmente la hipertensión y la diabetes mellitus, influyeron de manera notable en las manifestaciones clínicas. Los pacientes hipertensos tuvieron mayor prevalencia de complicaciones como deterioro cognitivo y afasia, mientras que los pacientes diabéticos presentaron deterioro cognitivo con mayor frecuencia, junto con afasia y convulsiones.

Hubo relación directa entre los niveles bajos de sodio y la prolongación de la estancia hospitalaria. Cuanto más severa era la hiponatremia, más tiempo requerían los pacientes para estabilizarse y recuperarse. Esto destaca la importancia de una intervención adecuada para minimizar el tiempo de hospitalización y mejorar el pronóstico de estos pacientes.

Referencias

1. Burst, V. (2019). Etiology and epidemiology of hyponatremia. *Frontiers of Hormone Research*, 52(4).
2. George, J., et al. (2018). Risk factors and outcomes of rapid correction of severe hyponatremia. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology (CJASN)*, 13(7), 26-30.
3. Adrogué, H., et al. (2022). Diagnosis and management of hyponatremia: A review. *JAMA*, 328(3), 280-291.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



4. Liamis, G., et al. (2019). Hyponatremia in acute stroke patients: Pathophysiology, clinical significance, and management options. *European Neurology*, 82(3), 23-26.
5. Martin, J., et al. (2022). Approach to the patient: Hyponatremia and the syndrome of inappropriate antidiuresis (SIAD). *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 107(8), 2362-2376.
6. Aleksandrowicz, M., & Kozniewska, E. (2022). Hyponatremia as a risk factor for microvascular spasm following subarachnoid hemorrhage. *Experimental Neurology*, 355(14), 24-28.
7. Bishokarma, S., et al. (2022). Dysnatremia in traumatic brain injury and its association with outcome. *Kathmandu University Medical Journal (KUMJ)*, 20(78), 155-160.
8. Carrillo, D. L., et al. (2017). Hyponatremia in stroke and response to saline infusion. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 26(6), 1391-1399.
9. Falchi, A., et al. (2023). Hyponatremia as a predictor of outcome and mortality: Results from a second-level urban emergency department population. *Irish Journal of Medical Science*, 192(2), 131-135.
10. Chavasiri, C., et al. (2022). Incidence of and factors associated with hyponatremia in traumatic cervical spinal cord injury patients. *Spinal Cord Series and Cases*, 8(1), 15-18.
11. Hannon, M. J., & Thompson, C. J. (2019). Hyponatremia in neurosurgical patients. *Frontiers of Hormone Research*, 52(3), 23-28.
12. He, L., et al. (2022). Hyponatremia is associated with post-thrombolysis hemorrhagic transformation and poor clinical outcome in ischemic stroke patients. *Journal Name*, 15(2), 12-15.
13. Kalita, J., & Misra, U. K. (2017). Hyponatremia in stroke: Simpler may be better. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases: The Official Journal of the National Stroke Association*, 26(7), 23-27.
14. Kalita, J., et al. (2017). Cerebral salt wasting is the most common cause of hyponatremia in stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 26(5), 1026-1032.
15. Kyles, D., & Wenzel, U. (2020). Hyponatriämie – Diagnose und Therapie. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 145(21), 1573-1579.
16. Lim, A., et al. (2019). A cross-sectional study of hyponatremia associated with acute central nervous system infections. *Journal of Clinical Medicine*, 8(11), 18-20.
17. Lindner, G., et al. (2022). Hyponatremia in the emergency department. *American Journal of Emergency Medicine*, 60(3), 1-8.
18. Misra, U., et al. (2019). A study of hyponatremia in acute encephalitis syndrome: A prospective study from a tertiary care center in India. *Journal of Intensive Care Medicine*, 34(5), 411-417.
19. López, J., & González, A. (2021). Mirtazapine risk of hyponatremia and syndrome of inappropriate antidiuretic hormone secretion in adult and elderly patients: A systematic review. *Cureus*, 13(12), 20-23.
20. Patel, S., et al. (2020). Risk factors for hyponatremia and perioperative complications with malignant intracranial tumor resection in adults: An analysis of the Nationwide Inpatient Sample from 2012 to 2015. *World Neurosurgery*, 144, 876-882.
21. Pennington, Z., et al. (2021). Associations between preoperative hyponatremia and 30-day perioperative complications in lumbar interbody spinal fusion. *Clinical Spine Surgery*, 34(E), E7-E12.
22. Pennington, Z., et al. (2020). Preoperative hyponatremia and perioperative complications in cervical spinal fusion. *World Neurosurgery*, 141, 864-872.
23. Peri, A. (2019). Management of hyponatremia: Causes, clinical aspects, differential diagnosis and treatment. *Expert Review of Endocrinology & Metabolism*, 14(1).





24. Peri, A. (2019). Morbidity and mortality of hyponatremia. *Frontiers of Hormone Research*, 52(5), 36-48.
25. Sterns, R. (2019). Adverse consequences of overly-rapid correction of hyponatremia. *Frontiers of Hormone Research*, 52(5), 130-142.
26. Ternero, J., et al. (2020). Guillain-Barré syndrome and hyponatraemia. *Neurología*, 35(4), 282-284.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com