



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

**FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN DE HIPONATREMIA PRECOZ Y FACTORES
ASOCIADOS EN RECIÉN NACIDOS CON MUY BAJO PESO AL NACER EN LA
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES DEL HOSPITAL GENERAL
"DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ" DEL 1º DE ENERO DE 2016 AL 31 DE
DICIEMBRE DE 2020.**

TÉSIS:

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

PRESENTADO POR:

DRA. TANNIA ESPINOSA HERNÁNDEZ

ASESOR:

**DRA. MARINA GRISELA LÓPEZ PADILLA
MEDICO NEONATÓLOGA ADSCRITO A DIVISIÓN DE NEONATOLOGÍA**

CIUDAD DE MÉXICO, MARZO 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

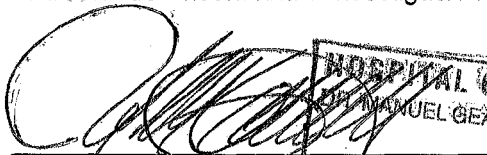
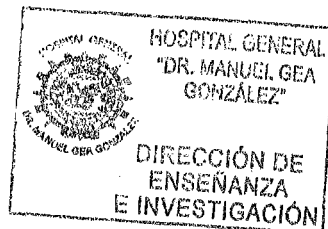
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"

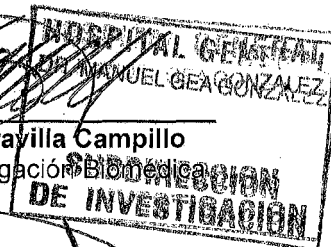
AUTORIZACIONES



Dr. Héctor Manuel Prado Calleros
Director de Enseñanza e Investigación




Dr. José Pablo Maravilla Campillo
Subdirector de Investigación Biológica



Dra. Lorena Hernández Delgado
Subdirectora de Pediatría

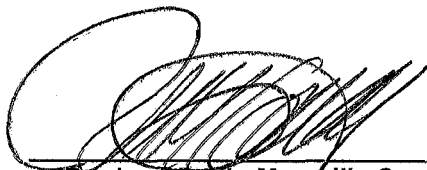


Dra. Marina Griselda López Padilla
Neonatóloga adscrita a la División de Neonatología



Dra. Patricia Torres Narváez
Jefa de la División de Neonatología

Este trabajo de tesis con número de registro: 21-111-2021 presentado por la Dra. Tannia Espinosa Hernández y se presenta en forma con visto bueno por el tutor principal de la tesis Dra. Marina Griselda López Padilla con fecha del 24 de marzo del 2022 para su impresión final.



Dr. José Pablo Maravilla Campillo
Subdirector de Investigación Biomédica

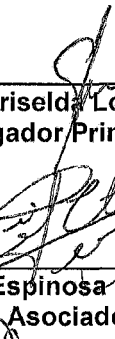


Dra. Marina Griselda López Padilla
Investigador Principal

FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN DE HIPONATREMIA PRECOZ Y FACTORES ASOCIADOS EN RECIÉN NACIDOS CON MUY BAJO PESO AL NACER EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES DEL HOSPITAL GENERAL “DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ” DEL 1º DE ENERO DE 2016 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2020.

Este trabajo fue realizado en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” en la División de Neonatología bajo la dirección de la Dra. Patricia Torres Narváez, con el apoyo de la Dra. Marina Griselda López Padilla y del Dr. José Alfonso Maya Barrios quienes orientaron y aportaron a la conclusión de este trabajo.

COLABORADORES:



Dra. Marina Griselda López Padilla
Investigador Principal



Dra. Tannia Espinosa Hernández
Investigador Asociado Principal



Dra. Patricia Torres Narváez
Investigador Asociado



Dr. José Alfonso Maya Barrios
Investigador Asociado

AGRADECIMIENTOS

Gracias Dra. Marina López Griselda, que creyó en mí para acompañarme en la realización de este trabajo. Por la incomparable alegría que siempre transmite, por sus enseñanzas y sus conocimientos que me impulsaron para llegar a la meta.

Gracias Dr. Alfonso Maya Barrios, sin usted y sus conocimientos, su paciencia y constancia, este trabajo no lo hubiese logrado. Sus consejos fueron siempre útiles y atinados cuando no salían de mi pensamiento las ideas para escribir este trabajo. Admiro su espíritu de servicio, su amabilidad y compromiso. Muchas gracias por estar allí cuando mis horas se hacían confusas y complicadas.

Gracias Dra. Lorena Hernández Delgado, por compartir sus conocimientos, por su calidad humana y su profesionalismo. Es para mí un ejemplo de liderazgo, de amabilidad y cariño.

Gracias por su dedicación y tolerancia. Donde quiera que vaya, llevaré conmigo sus enseñanzas en mí transitar profesional.

Gracias Dra. Patricia Torres Narvéez por demostrarme que los en los detalles esta la excelencia. Por ser un ejemplo de disciplina, responsabilidad, pero sobre todo de generosidad.

Gracias a mis padres Francisco Espinosa Tenorio y Guadalupe Hernández Jiménez por acompañarme en cada etapa de mi vida, por guíarme y aconsejarme en los momentos de incertidumbre pero sobre todo por hacerme sentir amada. Gracias por fomentar en mí los valores para servir a la sociedad de la forma que tanto disfruto.

Gracias a Grecia y a Alí por impulsarme a seguir trabajando cuando el cansancio nublaba mi mente y no me permitía avanzar. Por siempre animarme con su compañía, su alegría, su positividad y su amor.

ÍNDICE

Resumen.....	7
<i>Abstract</i>	9
Introducción.....	11
Material y métodos.....	17
Resultados.....	18
Discusión.....	19
Conclusiones.....	22
Referencias.....	22
Figuras y tablas.....	28

RESUMEN

Introducción: La hiponatremia en los recién nacidos (RN) se ha referido de forma variable en la literatura como un sodio <130 mEq/L (21), <132 mEq/L (22) o <135 mEq/L (23). Según la gravedad de la hiponatremia, se clasifica en leve (130-134 mEq/L), moderada (129 a 125 mEq/L) y severa (<125 mEq/L). La frecuencia de este trastorno se ha reportado en alrededor de 30% de los RN prematuros. Diversos estados patológicos influyen en el equilibrio electrolítico tales como la sepsis neonatal, el síndrome de dificultad respiratoria tipo 1, la asfixia perinatal, la lesión renal aguda, entre otros. Se ha demostrado que a menor edad gestacional y menor peso al nacimiento existe mayor riesgo de presentar hiponatremia. El manejo de líquidos y electrolitos en el RN es un desafío debido a la influencia de todos estos factores. A pesar de todo el conocimiento descrito, la literatura médica actual refleja puntos de vista diversos sobre los requisitos de líquidos en los RN y en el caso de la decisión de proporcionar un suplemento de sodio, puede llegar a ser incluso contradictoria

Objetivo: Determinar la frecuencia de presentación de hiponatremia precoz y factores asociados en los recién nacidos con muy bajo peso al nacer hospitalizados en la Unidad de Cuidados Neonatales del Hospital General "Dr. Manuel Gea González" del 1° de enero de 2016 al 31 de diciembre de 2020

Material y métodos: Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrolectivo de expedientes de pacientes prematuros con peso muy bajo al nacer definidos como el peso menor a 1500 gramos que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General "Dr. Manuel Gea González" entre el 1° de enero de 2016 al 31 de diciembre 2020 para conocer los niveles de sodio sérico durante los primeros 7 días de vida. Si algún paciente tuvo sodio por debajo de los niveles normales se consideró como hiponatremia precoz. Se determinó la frecuencia de hiponatremia precoz y de las características clínicas y sociodemográficas de estos pacientes.

Resultados: Se incluyeron en el estudio un total de 63 expedientes de pacientes de los cuales el 56% fue del sexo femenino y la edad promedio de 28.6 ± 2.8 semanas de gestación. El peso al nacer fue en promedio 952.4 ± 260.1 gramos. Se encontró que el 39% presentó hiponatremia precoz, siendo grave en hasta el 13% de los pacientes. En el subgrupo con hiponatremia precoz, el factor de riesgo conocido en la literatura que más frecuentemente se describió fue el síndrome de dificultad respiratoria tipo 1 en 19 pacientes (79.2%), seguido de sepsis neonatal temprana en 10 pacientes (41.7%).

Conclusiones: La hiponatremia precoz en los recién nacidos prematuros con muy bajo peso al nacer es una condición que puede pasar desapercibida. En el presente estudio, la frecuencia reportada fue del 34% y las características asociadas más frecuentes fueron: síndrome de dificultad respiratoria tipo 1 y sepsis neonatal temprana. Es importante considerar este diagnóstico en los prematuros con muy bajo peso al nacer y sería pertinente proponer estudios de mayor rigor metodológico para evaluar los factores asociados de esta patología en esta población.

Palabras clave: hiponatremia precoz, factores de riesgo, gravedad de hiponatremia, recién nacido con muy bajo peso al nacer.

Abstract

Introduction: Hyponatremia in newborns (NB) has been variably referred to in the literature as sodium $<130\text{mEq/L}$ (21), $<132\text{mEq/L}$ (22) or $<135\text{mEq/L}$ (23). Depending on the severity of hyponatremia, it is classified as mild ($130\text{-}134\text{ mEq/L}$), moderate ($129\text{-}125\text{ mEq/L}$), and severe ($<125\text{ mEq/L}$). The frequency of this disorder has been reported in around 30% of premature newborns. Various pathological states influence electrolyte balance such as neonatal sepsis, respiratory distress syndrome type 1, perinatal asphyxia, acute kidney injury, among others. It has been shown that at a lower gestational age and lower birth weight there is a greater risk of presenting hyponatremia. Fluid and electrolyte management in newborns is a challenge due to the influence of all these factors. Despite all the knowledge described, the current medical literature reflects diverse points of view on fluid requirements in newborns and in the case of the decision to provide a sodium supplement, it can even be contradictory.

Objective: To determine the frequency of presentation of early hyponatremia and associated factors in newborns with very low birth weight hospitalized in the Neonatal Care Unit of the General Hospital "Dr. Manuel Gea González" from January 1, 2016, to December 31, 2020.

Material and methods: An observational, descriptive, cross-sectional and retrolective study of records of premature patients with very low birth weight defined as weighing less than 1500 grams who were admitted to the Neonatal Intensive Care Unit of the General Hospital "Dr. Manuel Gea González" between January 1, 2016 and December 31, 2020. Each of the files were retrospectively evaluated to determine serum sodium levels during the first 7 days of life. If any patient had sodium below normal levels, it was considered as early hyponatremia. The frequency of early hyponatremia and the clinical and sociodemographic characteristics of these patients were determined.

Results: A total of 63 patient files were included in the study, of which 56% were female and the average age was 28.6 ± 2.8 weeks of gestation. Birth weight was on average 952.4 ± 260.1 grams. It was found that 39% presented early hyponatremia, being severe in up to 13% of patients. In the

subgroup with early hyponatremia, the most frequently described risk factor known in the literature was respiratory distress syndrome type 1 in 19 patients (79.2%), followed by early neonatal sepsis in 10 patients (41.7%).

Conclusions: Early hyponatremia in preterm infants with very low birth weight is a condition that can go unnoticed. In the present study, the frequency reported was 34% and the most frequent associated characteristics were: respiratory distress syndrome type 1 and early neonatal sepsis. It is important to consider this diagnosis in premature infants with very low birth weight and it would be pertinent to propose studies with greater methodological rigor to evaluate the associated factors of this pathology in this population.

Key words: early hyponatremia, risk factors, severity of hyponatremia, very low birth weight newborn.

INTRODUCCIÓN

El equilibrio hídrico y electrolítico es esencial para el crecimiento y el desarrollo de los recién nacidos (RN). El sodio es el principal electrolito involucrado en mantener el equilibrio de los líquidos corporales dentro y fuera de las células. El suministro de agua y electrolitos es uno de los principios más básicos y antiguos del cuidado del recién nacido enfermo y es un tema que año con año sigue evolucionando (1).

Fisiología del equilibrio hídrico y electrolítico en el feto y recién nacido

Durante la gestación se puede hallar el agua en el feto, en el líquido amniótico y en la placenta. El agua corporal en el feto se puede conceptualizar dividiéndola en los compartimentos intracelular y extracelular. El agua intracelular como su nombre lo dice, es el agua presente dentro de las células. El agua extracelular, es aquella que se encuentra principalmente en el plasma sanguíneo y en el espacio intersticial y en cantidades relativamente más pequeñas en el hueso, tejido conectivo denso y espacios revestidos con epitelio que incluyen líquido cefalorraquídeo, líquido sinovial y líquido pleural (1). A las 24 semanas de gestación, el agua corporal total del feto es aproximadamente el 86% del peso corporal, de la cual la mayoría (60%) se encuentra en el compartimento extracelular. En un RN de término, el agua corporal total es aproximadamente el 78% del peso corporal con 44% en el compartimento extracelular, 34% en el compartimento intracelular y el 22% restante, como masa corporal sólida (2).

Las alteraciones del balance de sodio son las más frecuentes en el paciente neonatal. La capacidad del neonato de concentración urinaria es la mitad de la del adulto. Debido a esto tienen una pobre respuesta renal en los estados de deprivación hídrica en donde mucho tiene que ver la incapacidad de los túbulos colectores para reabsorber la sobrecarga de sodio que les llega, producto de la inmadurez del túbulo proximal (17).

Hiponatremia en el recién nacido

La literatura médica actual refleja puntos de vista diversos y contradictorios sobre cómo definir la deficiencia de sodio en RN. Un sodio sérico anormalmente bajo en esta población se ha referido de forma variable en la literatura como <130 mEq/L (21), <132 mEq/L (22) o <135 mEq/L (23).

Ante una determinación de sodio anormalmente bajo la medición de la osmolaridad del suero permite diferenciar entre hiponatremia real, hiponatremia ficticia y pseudohiponatremia. La hiponatremia ficticia aparece ante la presencia de solutos osmóticamente activos (glucosa, manitol, glicerol) en el líquido extracelular (LEC), ya que se aumenta el volumen de este compartimento al atraer agua del líquido intracelular (LIC); por lo tanto, la concentración de sodio se diluye. Por cada aumento de 100 mg/dL en la glucemia plasmática el sodio sérico disminuye su concentración en 1.6 mEq/L. En caso de hiponatremia ficticia el valor de sodio informado deberá corregirse con base en la glucemia. La pseudohiponatremia es aquella que aparece en presencia de lípidos y proteínas en exceso ya que estos pueden ocupar un volumen importante del suero y reducir el porcentaje de agua y por lo tanto, aparentar niveles de sodio disminuidos, sin embargo, la osmolaridad sérica es normal. La hiponatremia real es aquella que aparece cuando se establece un sodio sérico $<$ de 130 mEq/L y la osmolaridad sérica es $<$ de 270 mOsm/L (24).

Clasificación de hiponatremia

Una vez que se establece hiponatremia real, habrá que establecer su tipo, para esto es necesario estimar con base en parámetros clínicos el volumen del LEC (hipovolemia, normovolemia e hipervolemia).

- Hiponatremia con hipovolemia: es aquella en que la deficiencia de sodio se acompaña de pérdida de peso en el RN, se observa en casos de pobre aporte de sodio, insuficiencia suprarrenal, nefropatías perdedoras de sal y diuréticos, entre otros. La hiponatremia con normovolemia se observa en casos de hiponatremia esencial y desnutrición (25).
- Hiponatremia con hipervolemia: puede ser de dos tipos; la hiponatremia hipervolémica con edema en casos de insuficiencia cardíaca, cirrosis hepática, síndrome nefrótico, insuficiencia

renal y desnutrición grave, y la hiponatremia hipervolémica sin edema que se observa en casos de síndrome de secreción inapropiada de hormona antidiurética e intoxicación hídrica (24).

- Hiponatremia hipervolémica: el RN no presenta la pérdida de peso fisiológica esperada en los primeros días de vida o bien presenta ganancia de peso (25).

Según la gravedad de la hiponatremia, se clasifica en:

- Leve: cuando las concentraciones de sodio se encuentran entre 134 y 130 mEq/L.
- Moderada: cuando el sodio sérico está en el rango de 129 a 125 mEq/L.
- Severa: cuando se encuentra por debajo de <125 mEq/L (26).

De acuerdo con el momento de aparición puede dividirse en precoz (primeras 48 horas de vida) y tardía (después de las dos semanas de vida). Pérez-Piaya et al. (2019) determinaron que el período de tiempo con más casos de hiponatremia precoz fue el de las primeras 12 horas de vida (22.64%). La hiponatremia de inicio tardío ha demostrado impacto en la evolución del recién nacido, ocasionando estancias hospitalarias más prolongadas, incrementando la frecuencia de displasia broncopulmonar y retinopatía del prematuro que requiere cirugía, aumentando significativamente la gravedad de la displasia broncopulmonar, la presencia de la leucomalacia periventricular y el retraso del crecimiento extrauterino. (22).

Las manifestaciones clínicas dependen de la duración y el grado de hiponatremia. La presencia y la gravedad de los síntomas son el resultado de una disfunción neurológica, debido al movimiento del agua hacia las células cerebrales causado por un gradiente osmótico a través de la membrana celular. Los síntomas se correlacionan con la velocidad y el grado del cambio en la concentración de sodio sérico. A mayor velocidad de descenso, menor adaptación cerebral y por tanto mayores manifestaciones clínicas (27).

La hiponatremia aguda es aquella que se desarrolla en un período de menos de 48 horas y en este existen más probabilidades de presentar síntomas y complicaciones. Los síntomas también dependen de la gravedad de la hiponatremia. Cuando existe sodio sérico > 125 meq/L hay menor probabilidad de tener síntomas específicos relacionados con la hiponatremia. A medida que el

sodio desciende de forma aguda por debajo de 125 meq/L, se observan síntomas neurológicos, que comienzan con náuseas y malestar general. A medida que el sodio sérico continúa descendiendo por debajo de 120 meq/L (hiponatremia grave) puede ocurrir con mayor frecuencia apnea, bradicardia, letargo o irritabilidad y convulsiones, en los casos mas graves puede ocurrir hernia cerebral y muerte (27). Cuando la hiponatremia es crónica, es decir, si aparece durante un período de días o semanas, tienen menos probabilidades de tener síntomas evidentes, el único síntoma puede ser un retraso en el crecimiento (28).

Factores de riesgo para el desarrollo de hiponatremia en el RN

Diversos estados patológicos influyen en el equilibrio electrolítico de los RN. Se ha demostrado que a menor edad gestacional existe mayor riesgo de presentar hiponatremia (29). La edad gestacional de los RN se puede evaluar de manera prenatal tomando en cuenta la fecha del último periodo menstrual y/o un estudio de ultrasonido temprano. Sin embargo, muchas veces no se cuentan con dichos datos, por lo que se debe evaluar la edad gestacional de manera postnatal. El distrés respiratorio ha demostrado una fuerte relación con la hiponatremia precoz (29). Éste se presenta en patologías como la taquipnea transitoria del RN (TTRN) y el síndrome de dificultad respiratoria del RN. La TTRN es un trastorno pulmonar parenquimatoso caracterizado por edema pulmonar resultante de la reabsorción retardada y el aclaramiento del líquido alveolar fetal (25). El síndrome de dificultad respiratorio agudo es una enfermedad caracterizada por inmadurez del desarrollo anatómico y fisiológico pulmonar del RN pretérmino, cuyo principal componente es la deficiencia cuantitativa y cualitativa de surfactante que causa desarrollo progresivo de atelectasia pulmonar difusa e inadecuado intercambio gaseoso. Se manifiesta en la clínica como dificultad respiratoria progresiva (aleteo nasal, quejido espiratorio, retracción xifoidea, tiraje intercostal, disociación toraco-abdominal, cianosis y polipnea, agotamiento, apnea y por laboratorio hipoxia, hipercapnia, asfixia y acidosis), que sin tratamiento puede llevar a la muerte (32).

También se ha asociado la asfixia perinatal con la presencia de hiponatremia. Odo, et al. (2019) realizaron un estudio transversal comparativo en la Unidad de Cuidados Especiales para RN del

Hospital Docente de la Universidad de Nigeria (UNTH), estimando los niveles de sodio, potasio, bicarbonato y calcio ionizado en las muestras de plasma de neonatos con asfixia perinatal de diferente grado y RN sanos (grupo control) dentro de las 48 horas posteriores al nacimiento. Encontraron una tendencia muy alta a presentar hiponatremia, hiperpotasemia, acidosis e hipocalcemia en los RN asfixiados en comparación con los controles sanos (33).

La asfixia perinatal desde el punto de vista fisiológico se puede definir como la insuficiencia de oxígeno en el sistema circulatorio del feto y del neonato asociada a grados variables de hipercapnia y acidosis metabólica, siendo secundaria a patología materna, fetal o neonatal (34).

La Academia Americana de Pediatría dice que para hablar de asfixia perinatal deben concurrir las siguientes condiciones: Apgar bajo entre 0 a 3 por más de 5 minutos, acidemia mixta o acidemia metabólica profunda con pH de arteria umbilical menor de 7.00, datos clínicos de encefalopatía hipóxico isquémica y evidencia bioquímica de disfunción orgánica múltiple (35).

La sepsis es otro estado que favorece la presencia de alteraciones metabólicas como son hiperglucemia en la fase precoz, hipoglucemia en la fase tardía, hipomagnesemia, hipofosfatemia, hipokalemia, hiponatremia e hipocalcemia (36). La sepsis neonatal es un síndrome clínico caracterizado por signos y síntomas de infección sistémica, que se confirma al aislarse en hemocultivos o cultivo de líquido cefalorraquídeo (LCR), bacterias, hongos o virus y que se manifiesta dentro de los primeros 28 días de vida (37).

Impacto terapéutico de la hiponatremia en el neonato

El manejo de líquidos y electrolitos en el RN es un desafío debido a varios factores que incluyen la edad gestacional, los cambios homeostáticos después del parto y el entorno clínico (factores ambientales, gravedad de la enfermedad e intervención terapéutica). A pesar de todo el conocimiento descrito, la literatura médica actual refleja puntos de vista diversos sobre los requisitos de líquidos en los RN y en el caso de la decisión de proporcionar un suplemento de sodio, puede llegar a ser incluso contradictoria (38) (39).

El momento de inicio de la suplementación de sodio en los líquidos infundidos a los RN no se ha generalizado. En los últimos años la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (ESPGHAN), recomienda suplementar los líquidos infundidos por vía intravenosa con sodio desde los primeros días de vida (40). Aun así, muchos autores aún desaconsejan incluir sodio en el periodo de tiempo que dura la pérdida de peso (38).

El Comité de Nutrición de la ESPGHAN recomienda la suplementación con sodio de 3 a 5 mEq/kg/día para los RN, sin embargo, no aborda los requisitos específicos de acuerdo con la edad gestacional (41). Chawla, D et al. (2008) indican que el sodio y el potasio deben agregarse después de las 48 horas de edad (42). Más recientemente, O'Brien y Walker (2014), recomendaron en RN prematuros un aporte de sodio mínimo de 6 a 8 mEq/kg/día e indicaron que algunos posiblemente requieran una ingesta tan alta como 12 mEq/kg/día de sodio (43). Bischoff et al. (2016) recomiendan que se inicie el aporte de sodio desde el día uno de vida, en 3 mEq/kg/día en RN < 28 semanas de edad gestacional (SDG), 2 mEq/kg/día en aquellos de 29 a 31 SDG, y 1 mEq/kg/día en aquellos de 32 a 36 SDG (39).

La Sociedad Neonatal Turca realizó una guía sobre líquidos y electrolitos en el RN, en la cual recomienda que no se debe agregar sodio en los líquidos administrados antes de que comience la natriuresis/diuresis postnatal, que es un reflejo de la pérdida de peso fisiológica. Indican que se puede agregar sodio después de los primeros días de vida o después de perder más del 5% del peso al nacer (44).

En México existe una guía de práctica clínica, en la que indican no adicionar electrolitos el primer día de vida. A partir del segundo día de vida, en todos los RN con peso < 1500 g o críticamente enfermos, recomiendan que el aporte de líquidos y electrolitos se dé de acuerdo con el balance hidroelectrolítico, así como, midiendo el sodio y potasio sérico a las 24 horas de vida, los gases arteriales en caso de alteración en perfusión tisular y/o choque y la urea y creatinina durante los primeros 3 a 5 días (45).

El Instituto Nacional de Perinatología, recomiendan evitar la administración de sodio en las primeras 48 a 72 horas de vida para prevenir hipernatremia (46). En el Hospital General "Dr. Manuel Gea González", el aporte de sodio se otorga de acuerdo con las recomendaciones del Instituto Nacional de Perinatología.

El objetivo del presente estudio fue determinar la frecuencia de presentación de hiponatremia precoz y factores asociados en los recién nacidos con muy bajo peso al nacer hospitalizados en la Unidad de Cuidados Neonatales del Hospital General "Dr. Manuel Gea González" del 1º de enero de 2016 al 31 de diciembre de 2020.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrolectivo donde se incluyeron expedientes de pacientes con muy bajo peso al nacer ingresados a la Unidad de Cuidados Neonatales del Hospital General "Dr. Manuel Gea González" durante el periodo del 1º de enero de 2016 al 31 de diciembre de 2020. Se realizó un muestreo no aleatorio por conveniencia en donde se incluyeron los expedientes de pacientes prematuros con muy bajo peso al nacer. El tamaño de la muestra elegible fue de 63 expedientes. Cada uno de los expedientes se evaluaron retrospectivamente para conocer los niveles de sodio sérico durante los primeros 7 días de vida. Si algún paciente tuvo sodio por debajo de los niveles normales se consideró como hiponatremia precoz. Los pacientes que tuvieron sodio normal en los primeros 7 días se consideraron sin patología. Las características sociodemográficas, clínicas y terapéuticas se documentaron en la totalidad de la muestra y por subgrupos. El análisis estadístico se realizó utilizando el programa IBM SPSS versión 25.

RESULTADOS

En el presente estudio se incluyeron a los pacientes prematuros con peso muy bajo al nacer definidos como el peso menor a 1500 gramos. El total de expedientes elegibles en el periodo de estudio de enero de 2016 a diciembre de 2020 fue de 63.

Dentro de las características clínicas y sociodemográficas de la población estudiada se demostró que la proporción de sexo femenino fue de 56% (35 pacientes). El peso al nacer de la población estudiada fue en promedio 952.4 ± 260.1 gramos y la edad gestacional promedio al nacer fue de 28.6 ± 2.8 semanas de gestación. Las características clínicas que se presentaron con mayor frecuencia fueron síndrome de dificultad respiratoria tipo 1 en 53 pacientes (85.5%) y sepsis neonatal temprana en 29 pacientes (46.8%). [Tabla 1].

De los 63 expedientes estudiados, en la evaluación de sodio sérico de manera retrospectiva en los primeros 7 días de vida, se encontró que el 39% (24 pacientes) de los casos cursó con hiponatremia precoz y el resto (39 expedientes, 61%) se consideraron sin alteración en el sodio. Lo anteriormente descrito nos dividió a la población de estudio en dos subgrupos.

En el subgrupo con hiponatremia precoz, el factor de riesgo conocido en la literatura que más frecuentemente se describió fue el síndrome de dificultad respiratoria tipo 1 en 19 pacientes (79.2%), seguido de sepsis neonatal temprana en 10 pacientes (41.7%). Las características consideradas como factores de riesgo para hiponatremia precoz fueron muy similares en ambos grupos, sin embargo, destaca que la presentación de hemorragia intraventricular y lesión renal aguda se presentaron en proporción más frecuentemente en el grupo con hiponatremia precoz (hemorragia intraventricular 12.5% vs 5.3%, lesión renal aguda 8.3% vs 0%) que en el grupo sin alteraciones del sodio. (Tabla 2)

La frecuencia distribución de casos de hiponatremia precoz de acuerdo con la gravedad fue la siguiente: hiponatremia leve en 14 pacientes (58%), moderada en 7 pacientes (29%) y grave en 3 pacientes (13%). [Gráfica 1].

DISCUSIÓN

En la presente investigación, se observó que la frecuencia de hiponatremia precoz en los recién nacidos prematuros de muy bajo peso al nacer fue de 39%, siendo grave en el 13% de los casos. El volumen limitado de leche materna durante los primeros días de vida, el bajo contenido de este electrolito en la misma y la baja capacidad del túbulo colector de reabsorber la sobrecarga de sodio que le llega debido a la inmadurez del túbulo proximal, son causas involucradas en la etiología de este trastorno (13) (6).

El síndrome de dificultad respiratoria tipo 1, fue el factor de riesgo conocido que más frecuentemente se halló, con una frecuencia de 85.5%. Fisiopatológicamente, este trastorno respiratorio se debe a la deficiencia de surfactante pulmonar que se observa con mayor incidencia en menores de 34 semanas de edad gestacional. Este resultado era esperado ya que la edad gestacional promedio de la población que se estudio fue de 28.6 ± 2.8 semanas de gestación, ubicando a los pacientes en la edad de riesgo para presentar esta patología (25).

La sepsis neonatal temprana fue el factor asociado a hiponatremia que se ubicó en segundo lugar, con una frecuencia de 41.7%. La infección de inicio temprano generalmente se debe a transmisión vertical, por líquido amniótico contaminado o por bacterias del tracto genital inferior de la madre. El riesgo de sepsis aumenta con la disminución de la edad gestacional y el peso al nacer. Y en los recién nacidos prematuros en comparación con los bebés a término la inmadurez de las barreras epiteliales, los bajos niveles de inmunoglobulina G materna circulante y el uso de terapias invasivas hacen que sea aun más frecuente (37).

La lesión renal aguda destacó ya que únicamente fue hallada en el subgrupo de pacientes que presentaron hiponatremia precoz con una frecuencia de 8.3%. Los resultados obtenidos en la presente investigación podrían explicarse con el hecho de que al reducir de forma aguda la función renal se reduce la tasa de filtración glomerular lo que conduce a la pérdida de la regulación de líquidos y electrolitos, así como a la retención de urea y otros productos de desecho nitrogenados (47).

La hemorragia intraventricular también fue proporcionalmente más frecuente en el subgrupo de pacientes que presentaron hiponatremia precoz, con una frecuencia de 12.5%. Esta patología se debe a la fragilidad de los vasos sanguíneos por falta de soporte estructural por inmadurez y por perturbaciones del flujo sanguíneo cerebral. Las fluctuaciones de sodio sérico repercuten directamente en el flujo sanguíneo cerebral, ya que la hiposmolaridad origina el desplazamiento de agua del espacio extracelular al intracelular (50).

Varios autores han publicado datos con respecto al tema de este estudio. Pérez-Piaya en 2020, realizó un estudio transversal, para determinar la incidencia de hiponatremia en las primeras 48 horas de vida en prematuros. Reportó que el 31.64% del total de pacientes padecieron hiponatremia, lo cual es concordante con los resultados obtenidos. Respecto a la gravedad de la hiponatremia, encontró que el 17.3% de los pacientes padecieron hiponaremia moderada a grave (<130 mg/dl), lo cual es menor en comparación con los resultados obtenidos en el presente estudio, en donde la frecuencia fue de 42% (29).

Storey en 2019, realizó un estudio transversal donde describió una prevalencia del 4.3% de hiponatremia neonatal en recién nacidos menores de 100 días, siendo este resultado menor al encontrado en la presente investigación. Encontró la presencia de lesión renal aguda en el 3.5% de los casos lo cual también fue menor al resultado obtenido que fue de 8.3% (47).

Hao en 2019, realizó un estudio transversal en donde determinó la incidencia de hiponatremia en los recién nacidos en el 29.4% de los casos, siendo 10% menor a la encontrada. La sepsis neonatal comprobada por cultivo posnatal, y la hemorragia intraventricular, fueron significativamente más frecuentes en el subgrupo con hiponatremia, lo cual es concordante con la presente investigación. Dalton en 2015, realizó una evaluación de la asociación entre fluctuaciones rápidas en el sodio sérico y hemorragia intraventricular en recién nacidos prematuros hipernatémicos y considero la presencia de hipernatremia como un factor de riesgo independiente para la hemorragia intraventricular, sin embargo, el aumento o el descenso rápido del sodio sérico no se asocio esta patología (48).

Monnikendam en 2019 realizó un estudio transversal para discernir patrones de sodio sérico y los resultados hospitalarios en una amplia cohorte de recién nacidos. El 65.4% de la cohorte experimentaron hiponatremia en la primera semana de vida, lo cual fue mucho mayor a lo resultado en esta investigación. Determinaron un aumento en la mortalidad en los pacientes con hiponatremia, contrario a lo obtenido en el presente estudio donde la muerte fue mas frecuente en el subgrupo sin hiponatremia (21%) que en el que la padeció (8.3%) (49).

Gudmundsson en 2008, realizó un estudio transversal de hiponatremia en recién nacidos de muy bajo peso al nacer. La mediana de la edad gestacional fue de 27 semanas (24-29 semanas) y la mediana del peso al nacer fue de 905 g (620-1250 g). Estos datos son similares a los de la población estudiada siendo el peso promedio de 952.4 ± 260.1 gramos y la edad gestacional de 28.6 ± 2.8 semanas de gestación (50).

Este estudio cuenta con varias limitaciones. En primer lugar, el diseño del estudio no nos permite establecer una asociación estadística entre las características consideradas como factores de riesgo en cada uno de los subgrupos estudiados. Para poder responder un objetivo analítico sería necesario realizar otro tipo de estudio con un diseño analítico que permitiera establecer asociaciones en cada una de las características estudiadas. Sin embargo, el presente trabajo se enfocó en generar una hipótesis con base a lo referido en otras publicaciones, por lo que el diseño descriptivo respondió satisfactoriamente este objetivo. En este sentido, dos características estudiadas previamente por autores se corroboraron en el presente estudio: la lesión renal aguda y la hemorragia intraventricular. Ambas patologías fueron más frecuentes en el subgrupo de hiponatremia precoz. La fortaleza del estudio radica en ser el primer trabajo de esta naturaleza en nuestro hospital, el cual destaca la monitorización de los niveles de sodio en pacientes vulnerables como son los recién nacidos prematuros de muy bajo peso al nacer.

Con base en los resultados de este trabajo, sería pertinente proponer nuevos estudios que ratifiquen la importancia de evaluar las alteraciones hidroelectrolíticas en los primeros días de vida de los pacientes prematuros. Asimismo, realizar estudios de tipo analítico, podrían brindar

información de mejor calidad metodológica que pudiera ser utilizada para fundamentar cambios en la práctica clínica en neonatología.

CONCLUSIONES

La hiponatremia precoz en los recién nacidos prematuros con muy bajo peso al nacer es una condición que puede pasar desapercibida. En el presente estudio, la frecuencia reportada fue del 34% y las características asociadas más frecuentes fueron: síndrome de dificultad respiratoria tipo 1 y sepsis neonatal temprana. Es importante considerar este diagnóstico en los prematuros con muy bajo peso al nacer y sería pertinente proponer estudios de mayor rigor metodológico para evaluar los factores asociados de esta patología en esta población.

REFERENCIAS

- 1.- Lindower JB. Water balance in the fetus and neonate. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2017;22(2):71-75.
- 2.- Oh W, Guignard J-P, Baumgart S. *Nephrology and fluid/electrolyte physiology: neonatal questions and controversies.* 2nd ed. New York: Elsevier; 2012. 3-18p.
- 3.- Beall MH, van den Wijngaard JP, van Gemert MJ, Ross MG. Regulation of amniotic fluid volume. *Placenta.* 2007;28(8-9):824-832.
- 4.- Serrano-Cosquillo DM, Cano-Vargas PE. *Patologías asociadas a la alteración del líquido amniótico y los resultantes neonatales durante el año 2017 (1 de mayo al 30 de noviembre) en el Hospital General Guasmo Sur [Doctoral dissertation]. [Facultad de Ciencias Médicas (Ecuador)]; Universidad de Guayaquil; 2019. 85 p.*
- 5.- Hebertson RM, Hammond ME, Bryson MJ. Amniotic epithelial ultrastructure in normal, polyhydramnic, and oligohydramnic pregnancies. *Obstet Gynecol.* 1986;68(1):74-79.

- 6.- Gubhaju L, Sutherland MR, Horne RS, Medhurst A, Kent AL, Ramsden A, et al. Assessment of renal functional maturation and injury in preterm neonates during the first month of life. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2014;307(2):F149-F158.
- 7.- Shaffer SG, Bradt SK, Hall RT. Postnatal changes in total body water and extracellular volume in the preterm infant with respiratory distress syndrome. *J Pediatr*. 1986;109(3):509-514.
- 8.- Lorenz JM, Kleinman LI, Kotagal UR, Reller MD. Water balance in very low-birth-weight infants: relationship to water and sodium intake and effect on outcome. *J Pediatr*. 1982;101(3):423-432.
- 9.- Takahashi N, Hoshi J, Nishida H. Water balance, electrolytes and acid-base balance in extremely premature infants. *Acta Paediatr Jpn*. 1994;36(3):250-255.
- 10.- Modi N. Management of fluid balance in the very immature neonate. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2004;89(2):F108-F111.
- 11.- Sosulski R, Polin RA, Baumgart S. Respiratory water loss and heat balance in intubated infants receiving humidified air. *J Pediatr*. 1983;103(2):307-310.
- 12.- Bueva A, Guignard JP. Renal function in preterm neonates. *Pediatr Res*. 1994;36(5):572-577.
- 13.- Casey CE, Neifert MR, Seacat JM, Neville MC. Nutrient intake by breast-fed infants during the first five days after birth. *Am J Dis Child*. 1986;140(9):933-936.
- 14.- Bell EF, Acarregui MJ. Restricted versus liberal water intake for preventing morbidity and mortality in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008;(1):CD000503.
- 15.- Segar JL. Renal adaptive changes and sodium handling in the fetal-to-newborn transition. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2017;22(2):76-82.
- 16.- Hoyos A, Cera D, Lammoglia L, Ovalle O, Troncoso G. Líquidos y Electrolitos en Recién Nacidos. *Guías Neonatales de Práctica Clínica basada en Evidencia*. 2da ed. Colombia: Editorial Distribuna; 2006. 1-20p.

- 17.- Dean RF, McCance RA. The renal responses of infants and adults to the administration of hypertonic solutions of sodium chloride and urea. *J Physiol.* 1949;109(1-2):81-97.
- 18.- Aperia A, Broberger O, Thodenius K, Zetterström R. Renal response to an oral sodium load in newborn full term infants. *Acta Paediatr Scand.* 1972;61(6):670-676.
- 19.- Nakamura KT, Matherne GP, McWeeny OJ, Smith BA, Robillard JE. Renal hemodynamics and functional changes during the transition from fetal to newborn life in sheep. *Pediatr Res.* 1987;21(3):229-234.
- 20.- Guignard JP. Postnatal development of glomerular filtration rate in neonates. En: Polin R, Abman S. *Fetal and neonatal physiology.* Philadelphia: Elsevier/Saunders; 2011. p. 1339-1349.
- 21.- Chance GW, Radde IC, Willis DM, Roy RN, Park E, Ackerman I. Postnatal growth of infants of less than 1.3 kg birth weight: effects of metabolic acidosis, of caloric intake, and of calcium, sodium, and phosphate supplementation. *J Pediatr.* 1977;91(5):787-793.
- 22.- Kim YJ, Lee JA, Oh S, et al. Risk factors for late-onset hyponatremia and its influence on neonatal outcomes in preterm infants. *J Korean Med Sci.* 2015;30(4):456-462.
- 23.- Marcialis MA, Dessi A, Pintus MC, Irmesi R, Fanos V. Neonatal hyponatremia: differential diagnosis and treatment. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2011;24(1):75-79.
- 24.- De Fronzo RA, Arieff AI. Hyponatremia. En: Arieff AI, De Fronzo RA. *Fluid, Electrolyte and Acid-Base Disorders.* New York: Churchill Livingstone; 1995. p. 255-303.
- 25.- Avery ME, Gatewood OB, Brumley G. Transient tachypnea of newborn. Possible delayed resorption of fluid at birth. *Am J Dis Child.* 1966;111(4):380-385.
- 26.- Spasovski G, Vanholder R, Allolio B, Annane D, Ball S, Bichet D, et al. Hyponatraemia diagnosis and treatment clinical practice guidelines. *Guía de práctica clínica sobre el diagnóstico y tratamiento de la hiponatremia. Nefrología.* 2017;37(4):370-380.
- 27.- Somers MJ, Traum AZ, authors. Hyponatremia in children: Etiology and clinical manifestations [Internet]. Massachusetts: UpToDate; 2021 [citado 2021 Jun 12]. Disponible en: <https://www-uptodate-com.pbidi.unam.mx:2443/contents/hyponatremia-in-children-etiology-and->

clinical-

manifestations?search=hiponatremia%20en%20niños&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2

- 28.- Vanpée M, Herin P, Broberger U, Aperia A. Sodium supplementation optimizes weight gain in preterm infants. *Acta Paediatr.* 1995;84(11):1312-1314.
- 29.- Pérez-Piaya Moreno MR, Miranda Alcalde B, Cárdenas Rebollo JM, Ríaza Gómez M, Carnicer H, Romera Modamio G. Factores de riesgo para el desarrollo de hiponatremia precoz en el prematuro. Revisión de nuestra práctica en administración de sodio en los primeros días de vida [Risk factors for the development of early hyponatraemia in the premature infant. A review of the practice of giving sodium in the first days of life]. *An Pediatr (Engl Ed).* 2020;92(6):359-364.
- 30.- Ballard JL, Khoury JC, Wedig K, Wang L, Eilers-Walsman BL, Lipp R. New Ballard Score, expanded to include extremely premature infants. *J Pediatr.* 1991;119(3):417-423.
- 31.- Yerushalmy J. The classification of newborn infants by birth weight and gestational age. *J Pediatr.* 1967;71(2):164-172.
- 32.- Ballesteros OJC, Udaeta ME, Villegas SR. Clinical Practice Guide: treatment of neonatal respiratory distress syndrome. *Rev Mex Pediatr.* 2011;78(1):3-25.
- 33.- Odo KE, Odetunde OI, Chinawa JM, Okafor HU, Aronu AE, Adimora GN. Comparison of plasma electrolytes of perinatally asphyxiated and normal term babies. *J Neonatal Perinatal Med.* 2019;12(4):385-389.
- 34.- Hübner M. Asfixia perinatal. En: Aguila A, Burgos J, Catalán J, Fernandez P, Gonzalez L, Hübner M, et al, editors. *Servicio Neonatología Hospital Clínico Universidad de Chile.* Chile: Edición; 2001. p. 64-9.
- 35.- American Academy of Pediatrics and American College of Obstetricians and Gynecologists. Care of the neonate. En: Gilstrap LC, Oh W, editors. *Guidelines for perinatal care.* Washington: Elk Grove Village; 2002: p. 196-7.

- 36.- Lee JW. Fluid and electrolyte disturbances in critically ill patients. *Electrolyte Blood Press.* 2010;8(2):72-81.
- 37.- Vergnano S, Sharland M, Kazembe P, Mwansambo C, Heath PT. Neonatal sepsis: an international perspective. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2005;90(3):F220-F224.
- 38.- Chan W, Chua MY, Teo E, Osborn DA, Birch P. Higher versus lower sodium intake for preterm infants [Internet]. United Kingdom: Cochrane Database of Systematic Reviews; 2017 [citado 2021 Jun 12]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD012642/full>
- 39.- Bischoff AR, Tomlinson C, Belik J. Sodium Intake Requirements for Preterm Neonates: Review and Recommendations. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2016;63(6): e123-e129.
- 40.- Jochum F, Moltu SJ, Senterre T, Nomayo A, Goulet O, Lacobelli S. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Fluid and electrolytes. *Clin Nutr.* 2018;37(6 Pt B):2344-2353.
- 41.- Agostoni C, Buonocore G, Carnielli VP, De Curtis M, Darmaun D, Decsi T, et al. Enteral nutrient supply for preterm infants: commentary from the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2010;50(1):85-91.
- 42.- Chawla D, Agarwal R, Deorari AK, Paul VK. Fluid and electrolyte management in term and preterm neonates. *Indian J Pediatr.* 2008;75(3):255-259.
- 43.- O'Brien F, Walker IA. Fluid homeostasis in the neonate. *Paediatr Anaesth.* 2014 Jan;24(1):49-59.
- 44.- Yıldızdaş HY, Demirel N, İnce Z. Turkish Neonatal Society Guideline on fluid and electrolyte balance in the newborn. *Turk Pediatri Ars.* 2018;53(1):S55-S64.
- 45.- Manejo de Líquidos y Electrolitos en el Recién Nacido Prematuro en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. Guía de Evidencias y Recomendaciones: Guía de Práctica

Clínica [Internet]. México: CENETEC; 2010 [citado 2021 Jun 12]. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/profesionales/guiasclinicas/Pages/guias.aspx>

46.- Líquidos y electrolitos. En: Normas y Procedimientos de Neonatología 2015. México: INPER; 2015. p. 61-63.

47.- Storey C, Dauger S, Deschenes G. Hyponatremia in children under 100 days old: incidence and etiologies. *Eur J Pediatr.* 2019;178(9):1353-1361.

48.- Hao TK. Prevalence and Risk Factors for Hyponatremia in Preterm Infants. *Open Access Maced J Med Sci.* 2019;7(19):3201-3204.

49.- Monnikendam CS, Mu TS, Aden JK, Lefkowitz W, Carr NR, Aune CN, et al. Dysnatremia in extremely low birth weight infants is associated with multiple adverse outcomes. *J Perinatol.* 2019;39(6):842-847.

50.- Dalton J, Dechert RE, Sarkar S. Assessment of association between rapid fluctuations in serum sodium and intraventricular hemorrhage in hypernatremic preterm infants. *Am J Perinatol.* 2015;32(8):795-802.

51.- Gudmundsson K, Thórkelsson T, Pálsson G, et al. Lág théttni natríums í sermi fyrirbura [Hyponatremia in very low birth weight infants]. *Laeknabladid.* 2008;94(4):287-291.

52.- Späth C, Sjöström ES, Ahlsson F, Ågren J, Domellöf M. Sodium supply influences plasma sodium concentration and the risks of hyper- and hyponatremia in extremely preterm infants. *Pediatr Res.* 2017;81(3):455-460.

53.- Gokçe İK, Oguz SS. Late onset hyponatremia in preterm newborns: is the sodium content of human milk fortifier insufficient?. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2020;33(7):1197-1202.

54.- Kloiber LL, Winn NJ, Shaffer SG, Hassanein RS. Late hyponatremia in very-low-birth-weight infants: incidence and associated risk factors. *J Am Diet Assoc.* 1996;96(9):880-884.

55.- Elliman MG, Vongxay O, Soumphonphakdy B, Gray A. Hyponatraemia in a Lao paediatric intensive care unit: Prevalence, associations and intravenous fluid use. *J Paediatr Child Health.* 2019;55(6):695-700.

TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Resumen descriptivo de las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes con muy bajo peso al nacer

Variables	Población del estudio (n=62)
Sexo	
Masculino	27 (44%)
Femenino	35 (56%)
Peso al nacer (gramos)	952.4 ± 260.1
Edad gestacional al nacer (sdg)	28.6 ± 2.8
Apgar a los 5 minutos	7.1 (1-9)
Presencia de hiponatremia precoz	24 (39%)
Características clínicas	
Corticoides prenatales	7 (11.3%)
Ruptura prematura de membranas	6 (9.7%)
Sepsis neonatal temprana	29 (46.8%)
Asfixia perinatal	17 (27.4%)
Síndrome de dificultad respiratoria tipo 1	53 (85.5%)
Taquipnea transitoria del recién nacido	---
Persistencia del conducto arterioso	---
Lesión renal aguda	2 (3.2%)
Hemorragia intraventricular	5 (8.1%)
Tiempo de uso de NPT (días)	11.2 ± 6.3
Muerte	13 (%)
Abreviaturas: sdg, semanas de gestación; NPT, nutrición parenteral. Datos representados en: media ± desviación estándar, media (valor mínimo-valor máximo) o número de casos (%).	

Tabla 2. Frecuencia de presentación de los factores de riesgo asociados con hiponatremia precoz en la población estudiada por subgrupos (con hiponatremia precoz y sin ella).

Factores de riesgo conocidos para HP	Pacientes con HP (n=24)	Pacientes sin HP (n=38)
Corticoides prenatales	3 (12.5%)	4 (10.5%)
Ruptura prematura de membranas	---	6 (15.8%)
Sepsis neonatal temprana	10 (41.7%)	19 (50%)
Asfixia perinatal	6 (25%)	11 (28.9%)
Síndrome de dificultad respiratoria tipo 1	19 (79.2%)	34 (89.5%)
Lesión renal aguda	2 (8.3%)	---
Hemorragia intraventricular	3 (12.5%)	2 (5.3%)
Tiempo de uso de NPT (días)	13.1 ± 4.5	10.4 ± 6.8
Muerte	2 (8.3%)	8 (21.0 %)

Abreviaturas: HP, hiponatremia precoz; NPT, nutrición parenteral.
 Datos representados en: media (desviación estándar) o número de casos (%).

Gráfica 1. Distribución de casos de hiponatremia precoz de acuerdo con la gravedad en los pacientes con muy bajo peso al nacer ingresados en el estudio.

