

Recuento histórico del tratamiento de la deshidratación hipernatrémica grave en el recién nacido de término en el Hospital para el Niño del IMIEM



Historical account of the treatment of severe hypernatremic dehydration in term newborns at the IMIEM Children's Hospital

Néstor Caballero Hernández,* Guillermo Jefte Vega Jiménez,[†]
Lautaro Plaza Benhumea[§]

RESUMEN

Introducción: la deshidratación es una de las causas principales de morbilidad y mortalidad pediátricas en el mundo. Se clasifica en hipernatrémica, normonatrémica e hiponatrémica y éstas a su vez en leve, moderada y severa. La hipernatremia es considerada una de las anomalías electrolíticas más frecuentes de deshidratación neonatal. La causa más frecuente de deshidratación es la insuficiente ingesta de líquidos. **Objetivo:** investigar la respuesta al tratamiento de los pacientes recién nacidos de término con deshidratación hipernatrémica severa (sodio sérico ≥ 170 mEq/L) mediante la velocidad de descenso del sodio sérico. **Material y métodos:** estudio descriptivo, retrospectivo, transversal, observacional y serie de casos. Se realizó una revisión de expedientes de pacientes recién nacidos con

ABSTRACT

Introduction: dehydration is one of the leading causes of pediatric morbidity and mortality worldwide. One way to classify dehydration is through serum osmolarity and it is classified into: hypernatremic, normonatremic and hyponatremic and these in turn into mild, moderate and severe. Hypernatremia is considered one of the most frequent electrolyte abnormalities of neonatal dehydration. The most frequent cause of dehydration is insufficient fluid intake. **Objective:** to investigate the response to treatment of term newborn patients with severe hypernatremic dehydration (serum sodium ≥ 170 mEq/L) through the rate of decline of serum sodium. **Material and methods:** this is a descriptive, retrospective, cross-sectional, observational, retrospective, case series study. A review of records of

* Médico de tercer año de la Especialidad en Pediatría del Hospital para el Niño (HpN).

[†] Especialista en Pediatría adscrito al HpN.

[§] Especialista en Genética Médica y Maestro en Ciencias adscrito al HpN.

Instituto Materno Infantil del Estado de México (IMIEM).

Recibido: 11/01/2022. Aceptado: 17/02/2022.

Citar como: Caballero HN, Vega JGJ, Plaza BL. Recuento histórico del tratamiento de la deshidratación hipernatrémica grave en el recién nacido de término en el Hospital para el Niño del IMIEM. Arch Inv Mat Inf. 2022;13(1):13-23. <https://dx.doi.org/10.35366/112743>



deshidratación hipernatrémica en el Hospital para el Niño, IMIEM, durante el periodo del 01 enero de 2012 al 31 de diciembre de 2019. **Resultados:** se encontraron 161 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, de los cuales, 75 presentaron deshidratación hipernatrémica severa con sodio sérico igual o mayor a 170 mEq/L, de éstos, fueron encontrados 24 pacientes tratados con el «método de corrección por concentración», con lo cual se encontró una velocidad de descenso de sodio sérico de 0.435 mEq/L/h y una mortalidad de 0%. **Conclusiones:** la velocidad de descenso del sodio sérico es de 0.435 mEq/L/h en el grupo de pacientes tratados con el método de corrección por concentración, la mortalidad en nuestra unidad hospitalaria es menor a la reportada en la literatura.

Palabras clave: deshidratación hipernatrémica severa, descenso de sodio, neonatología.

INTRODUCCIÓN

La deshidratación hipernatrémica en la etapa neonatal es una condición clínica que representa un gran riesgo de mortalidad así como de complicaciones que afectan principalmente al sistema nervioso central. Las secuelas del daño al sistema nervioso central, además de afectar al paciente, pueden llegar a ser de gran impacto para los cuidadores y para el sistema de salud. Dada la importancia de la deshidratación hipernatrémica considerando su mortalidad y secuelas neurológicas, es imprescindible conocerla a fondo. En otro artículo (incluido en este número) se hace una revisión extensa, donde se presta atención a los aspectos teórico y práctico sobre el tratamiento. Tiene gran importancia establecer protocolos de atención que permitan desarrollar un tratamiento que mantenga descensos estables de sodio, no mayores a 0.5 mEq/L/h, que daría la oportunidad de evitar en mayor medida las complicaciones y a su vez, disminuir la mortalidad neonatal.^{1,2}

La deshidratación hipernatrémica en pacientes menores de 28 días de edad es una patología frecuente en nuestro hospital, se ha ido incrementando en 8.1% el número de casos en estudios previos. El desarrollo de esta patología se encuentra asociada a factores como lactancia materna exclusiva no exitosa, (principal causa), madre primigesta, nivel socioeconómico, alteraciones en morfología de la glándula mamaria, edad materna.³

En la actualidad se conocen las alteraciones a nivel celular del sistema nervioso central secundarias a cambios bruscos de osmolaridad a la cual son sometidos con incrementos mayores a 160 mEq/L y el requerimiento de un descenso progresivo seguro < 0.5 mEq/L/h para limitar el daño posible que pueda surgir con una velocidad mayor de descenso por hora.⁴⁻¹⁰ Sin embargo, actualmente no se conoce un protocolo de tratamiento estandarizado que asegure un descenso progresivo a una velocidad igual o menor a < 0.5 mEq/L/h, por lo cual es de vital importancia realizar una revisión de nuestra ex-

newborn patients with hypernatremic dehydration in the Hospital for the Child, IMIEM during the period 01 January 2012 to 31 December 2019. **Results:** 161 patients who met the inclusion criteria were found, of which 75 presented severe hypernatremic dehydration with serum sodium equal to or greater than 170 mEq/L, of these, 24 patients were selected and treated with the «concentration method», finding a rate of serum sodium decrease of 0.435 mEq/L/h and a mortality of 0%. **Conclusions:** the rate of serum sodium decrease is 0.435 mEq/L/h in the group of patients treated with the concentration correction method, the mortality in our hospital unit is lower than that reported in the literature.

Keywords: severe hypernatremic dehydration, sodium depletion, neonatology.

periencia clínica y del tratamiento que utilizamos y evaluar el resultado del mismo. Teniendo en cuenta estos factores, este trabajo se centró en conocer la experiencia clínica en el tratamiento así como la velocidad de descenso de sodio sérico en recién nacidos de término con deshidratación hipernatrémica grave, durante su hidratación y conocer el tratamiento indicado en el Hospital para el Niño (HpN) del Instituto Materno Infantil del Estado de México (IMIEM).

Los procedimientos que obtengan resultados satisfactorios podrán ser utilizados por el personal médico y, si es necesario, estandarizar métodos de tratamiento al ser evaluados de forma constante en busca de aquel que garantice un resultado eficaz y seguro en el tratamiento de dicha patología.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo, retrospectivo, transversal, observacional y serie de casos. Se revisaron los expedientes de pacientes recién nacidos con deshidratación hipernatrémica severa (sodio sérico igual o mayor a 170 mEq/L) ingresados, diagnosticados y tratados en el HpN del IMIEM, en Toluca, Estado de México, de 2012 a 2019. Se excluyeron los pacientes con diagnósticos confirmados o sospecha de cromosopatías, sepsis, asfixia perinatal y los expedientes electrónicos de pacientes hospitalizados en otras unidades de atención médica, también se eliminaron los de pacientes recién nacidos que fueron trasladados a otra institución y los de pacientes recién nacidos con alta voluntaria.

Aspectos éticos: durante la investigación se garantizó la confidencialidad de toda la información personal obtenida. Asimismo, se basó en los principios y valores bioéticos como justicia, dado que toda conclusión será aplicada a la población futura de recién nacidos en similares condiciones, en beneficencia y no maleficencia. La investigación fue autorizada por el Comité de Investigación y el Comité de Ética en Investigación del HpN del IMIEM.

Tabla 1: Características neonatales y maternas de los 161 pacientes recién nacidos a término con deshidratación hipernatrémica (2012 a 2019).

Variable	Media	Mediana	Rango
Edad gestacional, semanas	39.1	39	37-41.5
Edad al ingreso, días	9.01	8	2-24
Peso al nacimiento, g	3,071.2	3,100	2,000-4,500
Peso al ingreso, g	2,455.06	2,400	1,600-3,700
Peso al egreso, g	2,838.4	2,880	2,060-3,650
Días de estancia hospitalaria	8.19	6	0-35
Edad materna, años	24.95	24	15-42

Desarrollo del proyecto

Se obtuvo registro de pacientes por el servicio de sistemas en el HpN con una búsqueda de diagnósticos basados en CIE-10, 74.1 (deshidratación del recién nacido), P74.2 (alteraciones del equilibrio del sodio del recién nacido). Se realizó revisión manual de cada expediente electrónico en programa digital «Histoclin», de los que se seleccionaron a los pacientes con diagnóstico de deshidratación hipernatrémica, recién nacidos de término de 37 a 41.6 semanas de gestación (SDG), previamente sanos. Se revisaron los expedientes de pacientes seleccionados recolectando las iniciales del nombre, IMI (número de expediente), fecha de nacimiento, de ingreso y egreso, edad al ingreso, edad gestacional, peso al nacimiento, peso al ingreso y al egreso, evento epiléptico, hemorragia intracraneal, estudio de gabinete, administración de solución cristaloides en carga, edad materna, grado escolar materno, tipo de alimentación, Apgar y motivo de egreso (mejoría o defunción).

Se realizó una recopilación de la información de los pacientes con deshidratación hipernatrémica como casuística del HpN; sin embargo, se enfocó el análisis en los pacientes con deshidratación hipernatrémica severa con sodio sérico al ingreso igual o mayor a 170 mEq/L, esto debido a que en nuestra unidad hospitalaria a los pacientes con sodio sérico < 170 mEq/L que se encuentran en condiciones neurológicas y gastrointestinales adecuadas, se indica hidratación vía oral con leche humana o sucedáneos de la misma. Se buscaron los pacientes que recibieron tratamiento intravenoso o que recibieron el esquema de «corrección por concentración».

Al no existir un consenso de la clasificación hipernatrémica acorde a la experiencia en el HpN, consideramos denominar a la deshidratación hipernatrémica para fines de este trabajo como deshidratación hipernatrémica leve con un sodio sérico de 150-154.9 mEq/L, moderada 155-159.9 mEq/L y grave igual o mayor a 160 mEq/L.

En el HpN para la deshidratación hipernatrémica con un sodio sérico menor de 170 mEq/L, siempre que las condiciones clínicas del paciente lo permitan,

se tomó este valor para enfatizar en los resultados de los pacientes con deshidratación hipernatrémica que recibieron tratamiento vía intravenosa.

La información se recopiló en una base de datos en Excel, y posteriormente se exportó a programa IBM SPSS versión 28 para el análisis estadístico. Se realizó un análisis descriptivo, con cálculo de frecuencias simples y medidas de tendencia central.

RESULTADOS

En el periodo estudiado (siete años) en el HpN ingresaron 222 recién nacidos con diagnóstico de deshidratación hipernatrémica, de los cuales se excluyeron 61 pacientes: 34 por sepsis neonatal, 16 recién nacidos pretérmino (< 37 SDG), un recién nacido posttérmino (> 42 SDG), cinco pacientes provenientes de otras unidades médicas, dos pacientes trasladados a hospitales de derechohabencia, un paciente con cardiopatía compleja, un paciente con síndrome hipotónico central, un paciente con síndrome de Down. Cumplieron con los criterios de inclusión 161 pacientes.

En las *Tablas 1 y 2* se muestran las características neonatales y maternas de los 161 pacientes estudiados. Considerado el peso al nacer con relación a la edad gestacional, 145 pacientes tuvieron peso adecuado, 14 peso bajo y dos peso alto para la edad gestacional. La pérdida media de peso desde el nacimiento al momento del ingreso hospitalario fue de 19.7 %. La edad materna media fue de 24.95 años y 58.4% fueron primigestas.

La cifra media de sodio sérico al ingreso fue de 169.3 mEq/L y 75 casos presentaron sodio sérico igual o mayor de 170 mEq/L. De los 161 pacientes ingresados, 107 (66.4%) fueron clasificados con deshidratación hipernatrémica grave o severa, 27 (16.8%) moderada y 27 (16.8%) leve.

La distribución de ingresos por año se muestra en la *Figura 1*, observando que en el año 2012 se presentaron siete casos (4.3%), correspondiente al menor número de casos por año, esto quizá se deba a que entonces el HpN tenía sistema híbrido de expediente clínico, físico y electrónico. El año con mayor cantidad de pacientes fue 2016 con 33 de éstos (20.5%).

En la **Figura 2** se visualiza la distribución de pacientes acorde a sexo y severidad de deshidratación hipernatrémica por año estudiado, se encontró que el sexo femenino tuvo mayor número de casos de deshidratación hipernatrémica severa en casi todos los años, a excepción del 2019, en el que predominó el sexo masculino. En la **Figura 3** la distribución de pacientes acorde a edad de ingreso y severidad de deshidratación hipernatrémica, en la cual apreciamos que los pacientes con mayor grado de severidad presentan una edad más avanzada en comparación con los grados menores de deshidratación.

Se aprecia en la **Figura 4** el sodio sérico en relación con la pérdida de peso representada en porcentaje respecto al peso de nacimiento y el peso al ingreso, en el cual se puede observar una tendencia de ascenso lineal; sin embargo, presenta una R² de 0.285, correlación baja.

Observamos en la **Figura 5** la distribución de pacientes respecto al grado de severidad de des-

hidratación hipernatrémica, en la que se observa una relación a mayor severidad mayor tiempo de hospitalización, con una media de hospitalización de 8.19 días.

En la **Figura 6** se representa la frecuencia de pacientes muertos por grupos de severidad y sexo, lo que representa 3.1% global de los fallecidos: cuatro neonatos de sexo femenino (2.4%) y un neonato masculino (0.7%), únicamente en la deshidratación hipernatrémica severa fue en la cual se reportaron muertes.

De los 161 pacientes seleccionamos a los que presentaron deshidratación hipernatrémica grave con sodio igual o mayor a 170 mEq/L y que además recibieron tratamiento intravenoso, por lo que se encontraron 75 pacientes (46.5%). De éstos, revisamos presencia de eventos epilépticos, fase de apoyo ventilatorio utilizado, desarrollo de hemorragia intracraneal y muerte durante su estancia hospitalaria.

Presentaron un evento epiléptico 28 (37.3%) pacientes y en 47 (62.7%) no se evidenció dicha manifestación clínica.

Una de las evaluaciones de gran importancia de los pacientes con deshidratación hipernatrémica es el abordaje diagnóstico para hemorragia intracraneal debido al valor pronóstico ante supervivencia y secuelas que pudieran existir acorde a severidad de la misma. En relación con el desarrollo de hemorragia intracraneal, la encontramos en ocho (10.7%) pacientes, 37 (49.3%) pacientes no presentaron alteraciones y a 30 (49%) no se les realizó estudio diagnóstico. La tomografía computarizada se utilizó en 27 (36%) pacientes y el ultrasonido transfontanelar en 18 (24%).

En relación con la fase de ventilación utilizada (observamos esta variable como inferencia de deterioro neurológico), 34 (45.4 %) pacientes no requirieron administración de oxígeno suplementario, 19

Tabla 2: Características neonatales y maternas de los 161 pacientes recién nacidos a término con deshidratación hipernatrémica (2012 a 2019).

Sexo	
• Femenino	97 (60.2)
• Masculino	64 (39.8)
Vía de nacimiento	
• Vaginal	118 (73.3)
• Cesárea	43 (26.7)
Primigesta	94 (58.4)
Alimentación	
• Materna exclusiva	133 (82.6)
• Sucedáneos leche humana	5 (3.1)
• Mixta	12 (7.5)
• No especificada	11 (6.8)

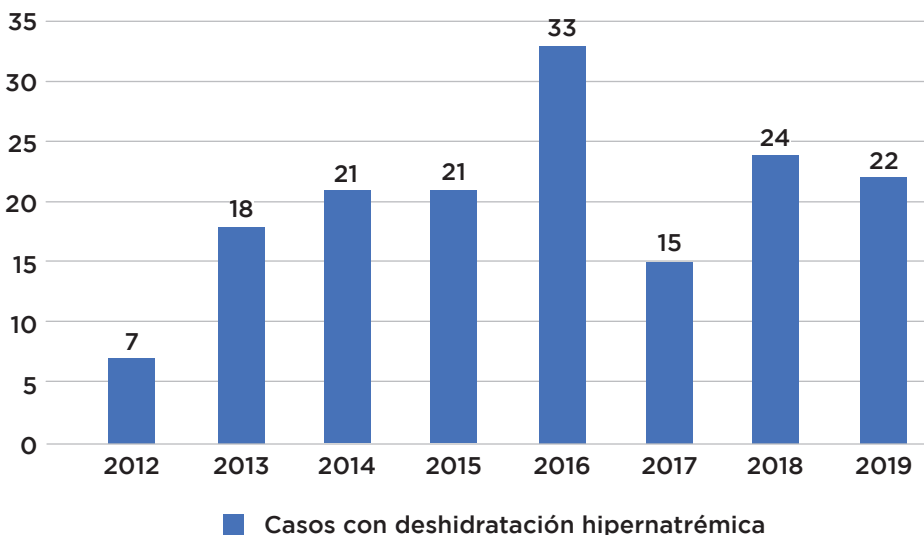


Figura 1:

Año de presentación de los 161 casos de recién nacido a término con deshidratación hipernatrémica: 2012 (4.35%), 2013 (11.18%), 2014 (13.04%), 2015 (13.04%), 2016 (20.5%), 2017 (9.32%), 2018 (14.91%) y 2019 (13.66%).

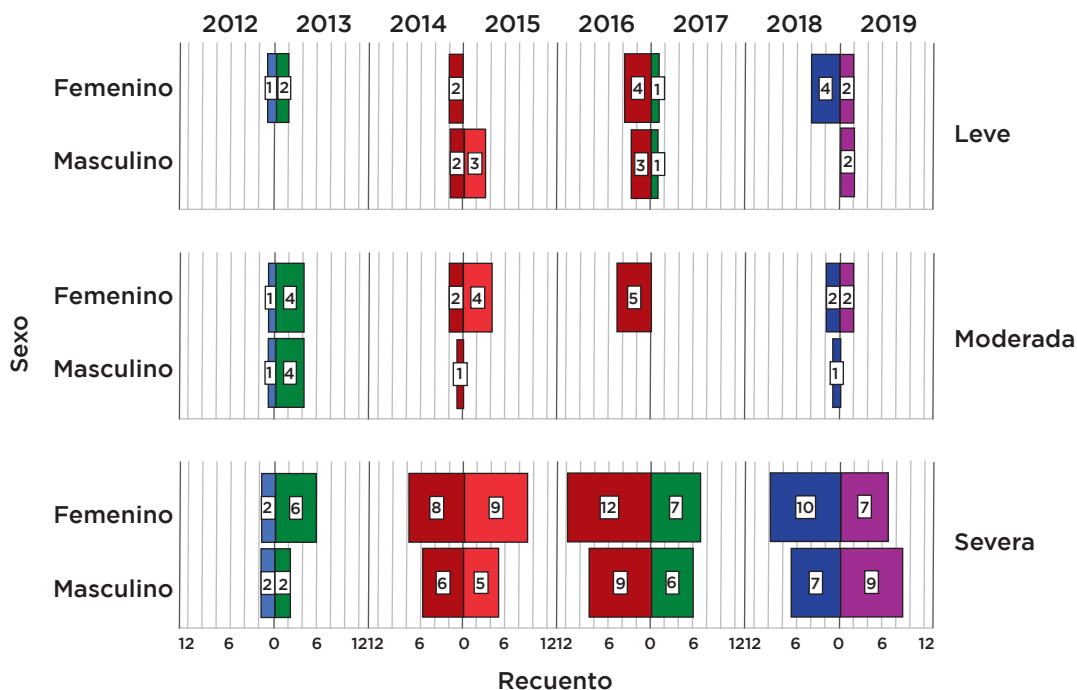


Figura 2: Distribución de neonatos por año de hospitalización, sexo y gravedad (severidad) de deshidratación.

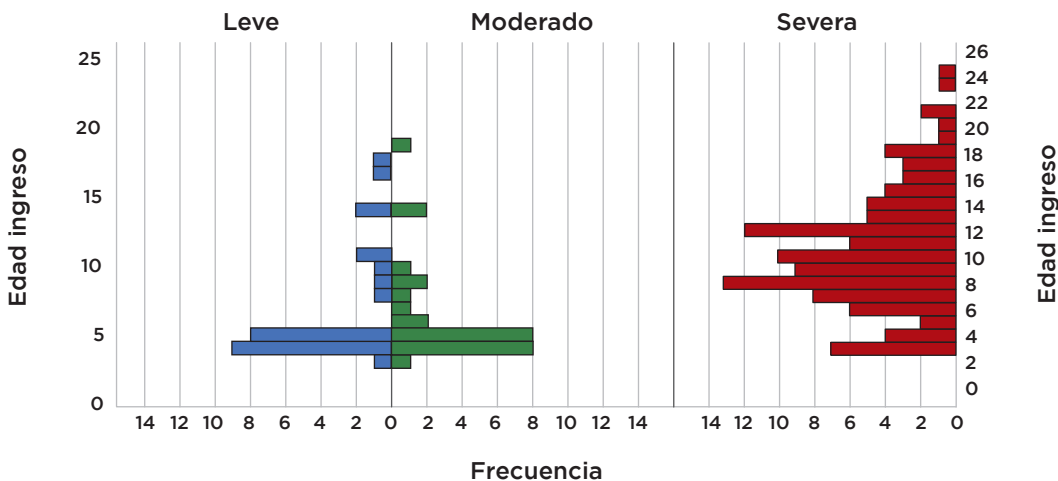


Figura 3: Distribución de recién nacido por edad de ingreso y gravedad (severidad) de deshidratación hipernatrémica.

(25.3%) requirieron fase 1 de ventilación (puntas nasales o cámara cefálica), un (1.3%) paciente requirió presión positiva continua (CPAP) y 21 (28%) requirieron ventilación mecánica (fase 3).

Se les administraron bolos con solución salina al 0.9% a 18 (24%) neonatos. De los 75 pacientes con deshidratación hipernatrémica grave, con sodio igual o mayor a 170 mEq/L, seleccionamos 24 pacientes para realizar una descripción más de detallada, debido a que recibieron un tratamiento uniforme y sistematizado a diferencia de los otros 51 pacientes, quienes recibieron distintos esquemas de tratamiento con cambios de manejo incluso por turno.

De estos 24 pacientes, se encontró que la media de descenso de sodio fue de 0.435 mEq/L/h, des-

censo mínimo de 0.219 mEq/L/h, un máximo de 1.75 mEq/L/h y una mediana de 0.558 mEq/L/h. En la *Figura 7* se muestran los valores de sodio sérico y su descenso desde el inicio del tratamiento con el esquema de corrección por concentración, la primera determinación de sodio sérico, representa la hora 0, y a partir de esa hora, comenzamos a medir los niveles séricos de sodio; a partir de estos valores se determinó la velocidad de descenso en mEq/L/hora. La línea roja indica el comportamiento promedio de estos pacientes y las líneas azules se muestra el intervalo de confianza (IC) de 95%.

En la *Figura 8* (izquierda) se muestran las velocidades de descenso del sodio sérico en los pacientes estudiados, la velocidad de descenso promedio fue

de 0.435 mEq/L/h y el comportamiento de esta disminución es lineal (R^2 0.9449).

De los 24 pacientes antes referidos presentaron al menos un evento epiléptico durante su estancia hospitalaria siete (29.2%) pacientes. En relación con la búsqueda de hemorragia intracraneal en 11 (45.9%) pacientes no se documentó; sin embargo, en 13 (54.1%) no se realizaron estudios de imagen para el abordaje de esta complicación, lo cual implica una falta de información acerca de las posibles compli-

caciones en estos pacientes, así como aquellas derivadas de esta entidad clínica. De los 24 pacientes, 15 (62.5%) no requirieron algún dispositivo para aporte de oxígeno, siete (29.2%) requirieron fase 1 y dos (8.3%) requirieron ventilación mecánica.

De estos 24 pacientes, en dos de ellos se administró bolo con solución salina 0.9%. El primero (sodio sérico inicial 173 mEq/L) presentó un descenso máximo de sodio en las primeras 12 horas de 1.75 mEq/L/h, no se evidenció evento epiléptico y no contaba con estudio de imagen para evaluar si presentó hemorragia intracraneal; sin embargo, requirió ventilación mecánica. El segundo paciente (sodio sérico inicial 176 mEq/L) tuvo un descenso de sodio máximo en las primeras 12 horas de 0.69 mEq/L/h, no presentó evento epiléptico, no contaba con estudio de imagen para evaluar hemorragia intracraneal y no requirió de apoyo ventilatorio de ningún tipo.

Acorde a la mortalidad de los 24 pacientes con deshidratación hipernatrémica severa no se presentó ninguna muerte en este grupo de pacientes.

Método de corrección por concentración

De los 24 pacientes con deshidratación hipernatrémica que presentaron una concentración igual o mayor a 170 mEq/L se encontró que fueron tratados con el esquema de «corrección por concentración» implementado en el HpN, el cual se basó en los cambios fisiopatológicos a nivel celular para el desarrollo de este mismo, así como la correlación de la natermia, osmolaridad y tonicidad, todas por definición incrementadas. Por tal motivo, ante la hipernatremia, hiperosmolaridad e hipertoncicidad actual del paciente, surgió la necesidad de utilizar soluciones menos

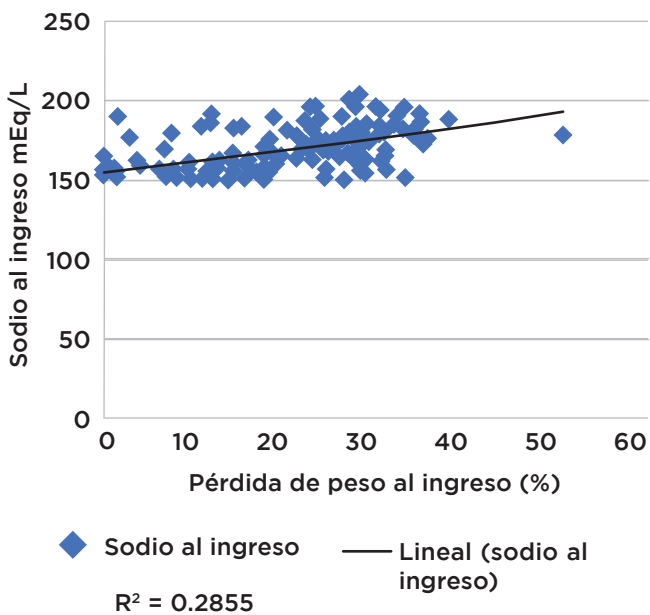


Figura 4: Relación entre la pérdida de peso y sodio sérico al ingreso.

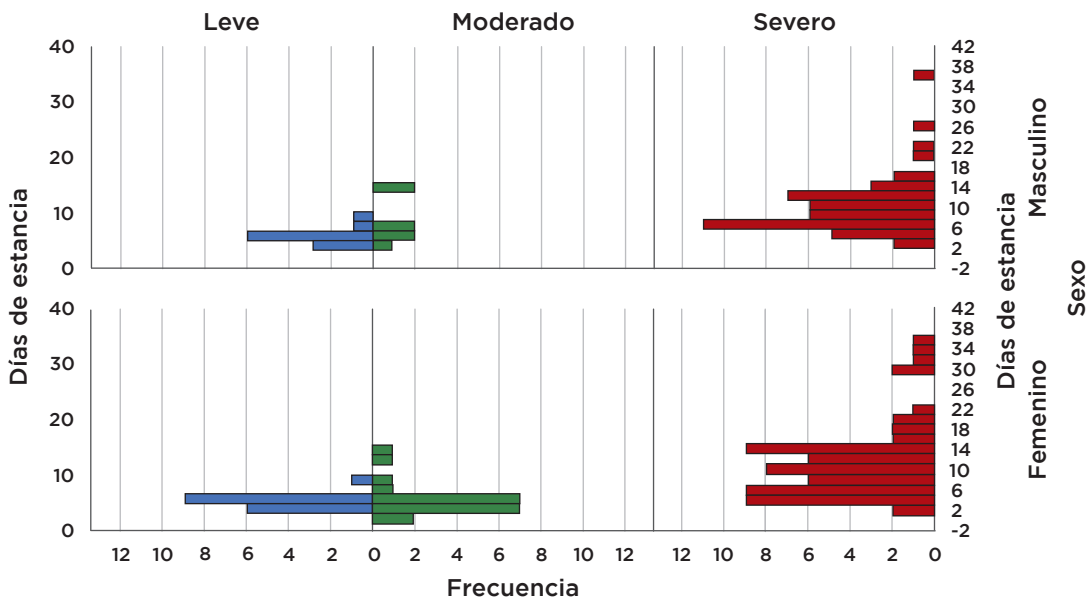


Figura 5: Distribución de recién nacidos por días de estancia hospitalaria, sexo y gravedad (severidad) de deshidratación hipernatrémica.

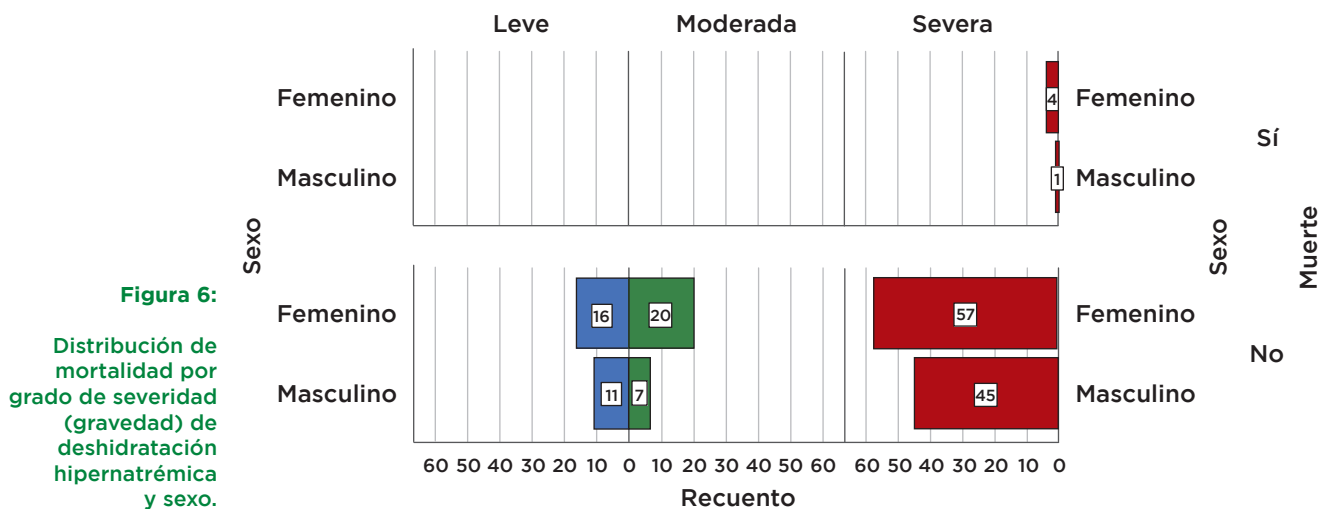


Figura 6:

Distribución de mortalidad por grado de severidad (gravedad) de deshidratación hipernatrémica y sexo.

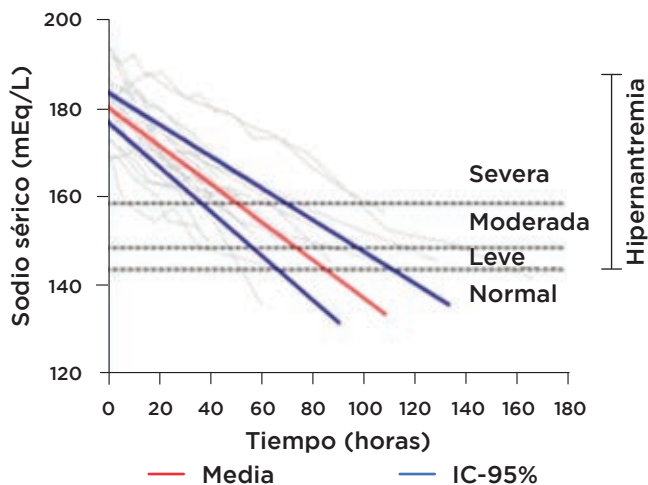


Figura 7: Descenso de sodio sérico respecto al tiempo (mEq/L/h).

hipotónicas que las indicadas tradicionalmente, para realizarlo se incrementó la concentración (mEq/L) de sodio en las soluciones administradas.

El aporte de sodio por litro fue elegido con base al sodio sérico de cada paciente, de acuerdo a lo referido en la *Tabla 3*. La solución intravenosa administrada a los pacientes se prepara a cierta concentración en mEq/L de sodio, con la finalidad de evitar el uso de soluciones hipotónicas, las cuales invariablemente pueden favorecer un descenso brusco del sodio, habitualmente > 0.5 mEq/L/h, es decir, fuera de un rango seguro o aceptable.

Se utilizó la fórmula para cálculo de déficit de líquido, elegida cualquiera de sus variantes.

Se utilizó el peso al ingreso de cada paciente.

1. Déficit de agua libre (mL) = 600 × peso (kg) × (1 - Na ideal/Na real) = mL de líquido de déficit para 48 horas.

2. Déficit de agua libre (L) = (1 - Na ideal/Na real) × peso (kg) × 0.6 = L de líquido de déficit para 48 horas.

La constante 600 o 0.6 se refiere al porcentaje de agua corporal.

Se limitó el cálculo máximo de diferencia entre el sodio medido e ideal de 15 mEq en 48 horas o 7.5 mEq en 24, con el objetivo de alcanzar una velocidad de descenso de 0.31 mEq/L/h, al conservar el descenso dentro de un rango igual o menor de 0.5 mEq/L/h.

El resultado de cálculo de líquido por déficit de agua libre se dividió entre dos para la administración de 50% en las primeras 24 horas y el resto en las siguientes 24 horas, se sumó a cada uno el requerimiento de 24 horas acorde a los días de vida del paciente. Posterior a estas 48 horas se tomó el nuevo peso de cada paciente para realizar de nuevo el cálculo de líquidos requeridos para las próximas 48 horas. Como requerimiento hídrico basal de 24 horas se tomó la sugerencia de líquido por días de vida utilizada en el HpN (*Tablas 4 y 5*) (basado en recomendaciones del Instituto Nacional de Perinatología), se calculó el líquido para 48 horas, y a éste se le sumó el resultado del déficit de agua de 48 horas.

En la toma de control de sodio sérico no se encontró un patrón de intervalo de tiempo entre cada una de las tomas de muestra sanguínea para la determinación del sodio sérico de los pacientes; sin embargo, se tomó un promedio de cada paciente y posteriormente de los 24 pacientes tratados con este esquema, por lo que se encontró un intervalo de tiempo en promedio de seis horas, 42 minutos y 25 segundos, al utilizar la función de promedio en la hoja de cálculo Excel.

DISCUSIÓN

Dentro de las limitantes en nuestro estudio está que al ser retrospectivo los pacientes no se encuentran

en ambientes controlados, por lo tanto, todos tuvieron diferencias en su forma de abordaje y tratamiento. En el expediente clínico no se especifican todos los datos de relevancia para determinar factores asociados al cambio en la velocidad de descenso de sodio, desde la administración y dilución de medicamentos, así como el líquido utilizado para purgar/limpiar las líneas de las venoclisis, que si bien el personal de salud en contacto con estos pacientes sabe que existe, es imperativo contemplar al momento de estandarizar un protocolo de atención y tratamiento para estos pacientes para que sea registrado e implementar una medida para que su impacto sea el menor posible.

En nuestro estudio observamos que la mayoría de casos se produjeron en los primeros 15 días, con una edad media de 9.02, siendo la edad con mayor frecuencia de ingreso de tres días (14.9%), lo que corresponde con otros estudios, siendo la presentación de mayor importancia los primeros cinco días, con un rango hasta de 14 días; no obstante, encontramos casos al ingreso, con una edad de 24 días como la máxima reportada.^{7,11} En relación con la edad de ingreso y severidad, observamos que a mayor edad,

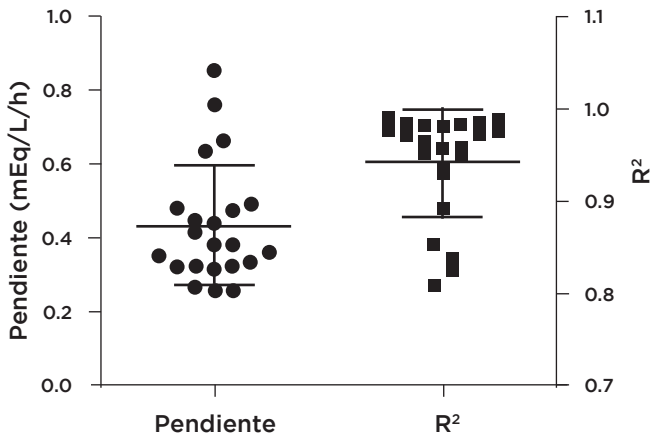


Figura 8: Promedio de descenso de sodio mEq/L/h.

Nivel de sodio sérico (mEq/L o mmol/L)	Aporte requerido (mEq/L)	Porcentaje de solución
200-209.9	110	0.64
190-199.9	100	0.58
180-189.9	90	0.53
170-179.9	80	0.47
160-169.9	70	0.41
150-159.9	60	0.35
140-149.9	50	0.29

Edad, (días)	Aporte hídrico (mL/kg/día)
1	80
2	90
3	100
4	110
5	120
6	130
7	140

mayor severidad de la deshidratación hipernatrémica, esto debido probablemente a mayor tiempo de privación de ingesta de líquido o de leche materna con mayor cantidad de sodio; sin embargo, esto podrá tener una variabilidad amplia, ya que dependerá de la cantidad de líquido ingerido; se presenta una pérdida de peso de 19.7%, lo que es similar a otros estudios; no obstante, se observa que el porcentaje de pérdida de peso no tiene una correlación con el sodio al ingreso, es decir, se esperaría que a mayor pérdida de peso mayor concentración de sodio, lo que podría explicarse por otros factores como: la concentración de sodio en la leche materna, la fisiología renal, las pérdidas insensibles, lo cual permite un amplio abanico de temas de investigación.^{3,7,12-16}

En el hospital donde se realizó el estudio se observó una predominancia de pacientes con deshidratación hipernatrémica severa, 66.5%, con una media de sodio 169.3 mEq/L. Dentro del total de pacientes estudiados tenemos que el sodio máximo encontrado fue de 204 mEq/L y el mínimo de 150 mEq/L, el mayor número de casos severos en nuestro hospital puede deberse a que es un hospital de referencia a nivel estatal y el único hospital pediátrico de tercer nivel.

Acorde a la distribución de pacientes con deshidratación hipernatrémica severa se observa en nuestro estudio una predominancia en el sexo femenino en la mayoría de los años estudiados a excepción del 2019, en el cual fue predominante el sexo masculino.

Se observa la predominancia de pacientes productos de la primera gesta (58.4%), no encontramos relación por el grado de severidad de la deshidratación y edad materna baja, siendo reportada en diferentes temas de pediatría como factor de riesgo aquellas menores de 19 años; sin embargo, existe registro de deshidratación hipernatrémica en aquellos que recibieron lactancia materna de forma exclusiva (82.6%), lo cual es semejante con otros estudios.¹²⁻¹⁶

Si bien la tendencia de la recta es ascendente respecto al sodio sérico medido al ingreso en relación al porcentaje de pérdida de peso, se observa que la correlación es baja, esto probablemente debido a otros factores asociados como la concentración de

sodio en leche humana, así como la cantidad de leche producida por cada madre e ingerida por cada neonato; no obstante, no se cuenta con medición de la concentración de sodio de la leche humana que era ingerida en los pacientes de nuestro estudio, lo que representa una posibilidad de línea de investigación en nuestro entorno.¹³⁻¹⁶

La estancia media fue de 8.19 días, con mayor tiempo de hospitalización en pacientes con deshidratación hipernatrémica grave cuanto mayor fue el nivel sérico de sodio al ingreso, pero también se observa un requerimiento de estancia.

En cuanto a los pacientes con deshidratación hipernatrémica grave con sodio igual o mayor de 170 mEq/L, se observa una presencia de eventos epilépticos de 37.3%, hemorragia intracraneal 10.7 y 54.7% requirieron algún tipo de fase de ventilación secundario a apnea o deterioro del estado de alerta, lo que se tomó como inferencia para afección neurológica secundaria deshidratación hipernatrémica a nivel cerebral. De éstos, 21 pacientes requirieron ventilación mecánica (28%); de los 161 pacientes con deshidratación hipernatrémica, no se reportaron muertes en los grados leve y moderado, cinco pacientes con grado severo fallecieron, del total de pacientes representa 3.1 y 6.6% de los pacientes con deshidratación hipernatrémica severa, resalta una menor mortalidad respecto a otros estudios.^{2,11}

Así, 24% de los 75 pacientes con deshidratación hipernatrémica grave recibieron al menos un bolo de solución salina 0.9%, hecho asociado a disminución abrupta de los niveles de sodio sérico.

De los 75 pacientes con deshidratación hipernatrémica grave, se seleccionaron 24 que fueron tratados con el método de corrección por concentración

implementado en el Hospital para el Niño, el promedio de descenso de sodio fue de 0.435 mEq/L, un descenso mínimo de 0.219 mEq/L, un máximo de 1.5 mEq/L, una mediana de 0.558 mEq/L. Durante su tratamiento 29.2% de los pacientes presentaron al menos un evento epiléptico, 37.5% requirió aporte de oxígeno suplementario, de éstos, 8.3% fue por medio de ventilación mecánica y 29.2% requirió fase 1 de ventilación.

La mortalidad fue de 0%, en contraste con el estudio retrospectivo realizado en la unidad de cuidados intensivos neonatales en la Universidad de Cumhuriyet en Silvas, Turquía. Ahí, se realizó un estudio en 81 pacientes que fueron divididos en tres grupos acorde al nivel de sodio sérico al ingreso, el grupo 1 con sodio de 150-160 mEq/L, grupo 2 sodio de 161-170 mEq/L y grupo 3 sodio > 171 mEq/L, refirieron tres casos con sodio de 189 mEq/L, 182 mEq/L y 172 mEq/L de sodio. Dentro del grupo 1 se describe la utilización de bolos con solución salina 0.9% como manejo del choque hipovolémico que presentaron cinco y siete pacientes en el grupo 1 y 2, respectivamente. Para el esquema de hidratación se utilizó solución salina al 0.3% en el grupo 1, que se dividió en dos grupos, con base en la velocidad de descenso del sodio en < 0.5 mEq/L/h, ante lo cual se presentó evento epiléptico 15.6% y una mortalidad de 3.1%; y los que tuvieron un descenso > 0.5 mEq/L/h, que presentaron un evento epiléptico 30.4% y mortalidad 4.3%. En el grupo 2, se utilizó solución salina 0.45%, dividido de igual forma, con base en la velocidad de descenso del sodio sérico, < 0.5 mEq/L/h, con 23% de pacientes que presentaron un evento epiléptico y mortalidad de 15.3%; > 0.5 mEq/L/h, presentaron evento epiléptico 70% y mortalidad 20%. Por último,

Tabla 5: Solución salina a diferentes concentraciones.

Porcentaje de solución salina	Gramos de cloruro de sodio en 1,000 mL	mEq/L de sodio	Osmolaridad aproximada mOsm/L
0.29	2.9	50.0	93
0.30	3.0	51.3	95
0.35	3.5	60.0	111
0.41	4.1	70.0	130
0.45	4.5	77.0	143
0.47	4.7	80.0	148
0.53	5.3	90.0	167
0.58	5.8	100.0	204
0.60	6.0	102.7	190
0.64	6.4	110.0	204
0.70	7.0	119.8	222
0.80	8.0	136.9	254
0.84	8.4	143.6	267
0.90	9.0	154.0	286
0.99	9.9	170.0	316
1.22	12.2	208.4	387
1.51	15.1	259.1	481
3.00	30.0	513.0	954
17.7	177.0	3.028	5.632

en el grupo 3, que fue similar a nuestro estudio acorde a los niveles de sodio sérico, todos los pacientes recibieron solución salina al 0.9% en bolo, como manejo de choque hipovolémico, se utilizó solución salina al inicio 0.6% presentaron un descenso de sodio sérico de 0.7- 0.8 mEq/L/h, por lo cual, se cambió a solución salina al 0.9%, con lo cual se obtuvo una velocidad de descenso de 0.55-0.48 mEq/L/h, en este grupo se presentó una mortalidad de 66.2% y no se especifican eventos epilépticos.²

En contraste con la metodología desarrollada en el Instituto Nacional de Pediatría para el tratamiento de deshidratación hipernatrémica publicada en 2019, representa un aporte hídrico alto, en el ejemplo utilizado se administra 250 mL/kg/día tomando el peso inicial o 312.5 mL/kg/día, si se tomara el peso al ingreso y un aporte de sodio 143.6 mEq/L, o 35.9 mEq/kg/día con peso al nacer 3 kg o 44.8 mEq/kg/día con respecto al peso al ingreso.¹⁷

CONCLUSIONES

Después de analizar la información recabada en este estudio se llegó a las siguientes conclusiones:

La deshidratación hipernatrémica severa es más frecuente en nuestra unidad hospitalaria, (HpN, IMIEM), con predominio en el sexo femenino con una relación de 1:1.5 (H:M).

En cuanto a la edad de presentación, los datos obtenidos en este estudio fueron similares a lo reportado en la literatura.

La alimentación con leche humana de forma exclusiva es el tipo de alimentación predominante en nuestra población de estudio, dentro de las posibles causas que pueden relacionarse con la deshidratación se encuentra: una capacitación ineficaz sobre lactancia materna y detección de datos de alarma de deshidratación.

Los estudios en donde se considera el paso de volumen en forma de cargas, se demuestra que la solución salina al 0.9%, representa y funciona como una solución salina hipotónica para el recién nacido hipernatrémico (hipertónico); ya que se observa un efecto deletéreo para el paciente, en nuestra perspectiva en caso de considerar necesaria la administración de bolos con líquidos, se debería utilizar una solución salina con una osmolaridad sérica igual a la que presenta el paciente, en su estado actual de hipernatremia (hipertónico) e hiperosmolaridad.

Las complicaciones como eventos epilépticos y hemorragia intracraneales son equiparables a las reportadas en la literatura, están asociadas al estado clínico del paciente, así como al tratamiento, por lo cual es imperativo continuar con el desarrollo de protocolos de estudio para modificación del tratamiento actual y hacer un esfuerzo por estandarizar el mismo.

El descenso de sodio sérico fue de 0.435 mEq/L/h que se encuentra en rango seguro de disminución

por hora. En cuanto al tratamiento de corrección por concentración observamos en nuestro grupo de estudio que al utilizar solución para rehidratar con una mayor concentración de sodio en mEq/L, se obtuvo un descenso menos abrupto, esto se reflejó clínicamente en una menor mortalidad (0%) y complicaciones (evento epiléptico 29.2%) en comparación con la mortalidad reportada en la literatura (66.2%).

RECOMENDACIONES

1. Continuar con campañas de evaluación y seguimiento del embarazo en las cuáles se incluya capacitación, incluidos talleres, de lactancia materna.
2. Realizar valoración y seguimiento de pacientes por clínica de lactancia materna que presenten factores de riesgo como: lactopoyesis baja, edad materna igual o menor a 19 años, mejorar la red de apoyo deficiente.
3. Capacitar de forma continua al personal de salud para la identificación oportuna de pacientes con factores de riesgo.
4. Concientizar al personal médico del requerimiento de fórmulas lácteas en pacientes seleccionados.
5. Enfatizar en la necesidad de valoración médica en la primera semana del niño sano en todos los recién nacidos, las cuales deben incluir peso en sus días dos, cuatro y seis de vida, con base en la guía de práctica clínica.
6. Hacer hincapié al alta de los neonatos posterior al nacimiento sobre la capacitación materna, en identificación de datos de alarma de deshidratación, ojos hundidos, fontanela anterior hundida, llanto sin lágrimas, uresis disminuida, signo de lienzo húmedo y potomanía.
7. Desarrollar y mantener una cultura de trabajo en equipo y manejo multidisciplinario.
8. Continuar con estudios de investigación en el tratamiento de la deshidratación hipernatrémica grave.
9. Realizar estudios de gabinete como ultrasonido transfontanelar, resonancia magnética o tomografía computarizada, acorde a disponibilidad de cada unidad, para corroborar o descartar alteraciones intracraneales al ingreso y posteriormente durante su tratamiento.
10. Realizar estudio de electroencefalograma en pacientes con deshidratación hipernatrémica grave por la posibilidad de presentar eventos epilépticos subclínicos en el recién nacido.
11. Realizar registro detallado de signos y síntomas, así como estudios de laboratorio realizados previo al inicio del tratamiento de corrección elegido.
12. Realizar un adecuado interrogatorio al ingreso de los pacientes para ampliar la información y análisis en estudios de investigación.
13. Uso justificado de bolo de solución salina con una osmolaridad igual a la osmolaridad sérica del paciente, indicadas sólo en estado de choque o inestabilidad hemodinámica, así como, su adecuación al estado osmolar de cada paciente, para lo cual se debería preparar una solución salina isotónica. Lo anterior se desprende del hecho de aceptar en forma universal el paso de solución salina al 0.9%, para cualquier paciente en estado de choque (considerando a la solución salina 0.9% con una osmolaridad efectiva de 286.4 mOsm/L, una solución isotónica «fisiológica» para un

organismo en equilibrio); sin embargo, el paciente con deshidratación hipernatrémica, se encuentra en un estado hiperosmolar, suponiendo que su osmolaridad sérica, en su estado de hipernatremia fuera de 340 mOsm/L, necesitaríamos ahora una solución salina al 1.07%, con una osmolaridad efectiva de 340 mOsm/L, por lo que esta solución representaría una solución isotónica; podemos con este ejemplo, explicarnos por qué la solución salina al 0.9% representa una solución hipotónica para el paciente con hipernatremia (hipertónico) e hiperosmolaridad y sus posibles efectos deletéreos.

14. Preparar solución salina isotónica, de acuerdo al estado hiperosmolar del paciente, que se utilizará para la dilución de los medicamentos que se administren tanto en bolo, como en infusión continua.
15. La corrección de hipoglicemia deberá ser un punto preocupante para su tratamiento al requerir solución glucosada para su corrección, que es una solución hipotónica. Para evitar el efecto nocivo de este tipo de soluciones deberán desarrollarse esquemas de tratamiento que contemplen soluciones, incluso hipertónicas para el paciente.

REFERENCIAS

1. Cajero-Reyes E, García-Robledo J, Valdés-López A. Complicaciones neurológicas en recién nacidos con hipernatremia en el servicio de neonatología del Hospital para el Niño, IMIEM, Toluca, México. [Tesis] Universidad Autónoma del Estado de México, 2015.
2. Bolat F, Oflaz MB, Güven AS, Ozdemir G, Alaygut D, Dogan MT et al. What is the safe approach for neonatal hypernatremic dehydration? A retrospective study from a neonatal intensive care unit. *Pediatr Emerg Care.* 2013; 29 (7): 808-813.
3. Jayme RYA, García RJF, Valdés LA. Hallazgos por imagen en recién nacidos con deshidratación hipernatrémica. *Arch Inv Mat Inf.* 2018; 9 (1): 12-20.
4. Adrogué HJ, Madias NE. Hypernatremia. *N Engl J Med.* 2000; 342 (20): 1493-1499.
5. Goff AD, Higinio V. Hypernatremia. *Pediatr Rev.* 2009; 30 (10); 412-413.
6. Botas SI, Ferreiro MA, Soria GB, Deshidratación en niños. *An Med ABC.* 2011; 56 (3): 146-155.
7. López-Candiani C, Salamanca-Galicia O. Hipernatremia en 79 recién nacidos. Factores asociados a desenlace adverso. *Acta Pediatr Méx.* 2012; 33 (5): 239-245.
8. Moudi A, Tafazoli M, Boskabadi H, Ebrahimzadeh S, Salehiniya H. Comparing the effect of breastfeeding promotion interventions on exclusive breastfeeding: an experimental study. *Biomed Res Ther.* 2016; 3 (11): 910-927.
9. Qian Q. Hypernatremia. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2019; 14 (3): 432-434.
10. Laing I, Wong C. Hypernatraemia in the first few days: is the incidence rising? *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2002; 87 (3): F158-F162.
11. Das JC. Hypernatremic dehydration in newborn infants: a review. *Ulutas Med J.* 2015; 1 (2): 22-25.
12. Mujawar NS, Jaiswal AN. Hypernatremia in the neonate: Neonatal hypernatremia and hypernatremic dehydration in neonates receiving exclusive breastfeeding. *Indian J Crit Care Med.* 2017; 21 (1): 30-33.
13. López MD, Alonso MM, Ramos FJ, Córdón MA, Sánchez TT, Urda CA. Deshidratación hipernatrémica grave neonatal por fallo en la instauración de la lactancia materna: estudio de incidencia y factores asociados. *Rev Pediatr Aten Primaria.* 2018; 20 (79): 229-235.
14. Abu-Salah O. High breast milk sodium concentration resulting in neonatal hypernatraemic dehydration. *East Mediterr Health J.* 2001; 7 (4-5): 841-843.
15. Oddie S, Richmond S, Coulthard M. Hypernatraemic dehydration and breast feeding: a population study. *Arch Dis Child.* 2001; 85 (4): 318-320.
16. Mathew MV, Kumar K PP, Sivaa R, Kuruvilla S, Ravichandran K, Krishnan L. Relationship of maternal and neonatal variables with breastmilk sodium. *Indian Pediatr.* 2021; 58 (8): 741-744.
17. López-Candiani C. Tratamiento individualizado de la deshidratación hipernatrémica en el recién nacido. *Acta Pediatr Mex.* 2019; 40 (2): 99-106.

Correspondencia:
Dr. Néstor Caballero Hernández
 E-mail: nestcabh@gmail.com