



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo



Instituto de Ciencias De La Salud
Hospital del Niño DIF Hidalgo

TEMA:

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LA DESHIDRATACIÓN HIPERNATRÉMICA
EN PACIENTES NEONATOS MANEJADOS EN EL HOSPITAL DEL NIÑO DIF
HIDALGO EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE
ENERO 2011 A ENERO 2015**

QUE PRESENTA EL MEDICO CIRUJANO:
DR. DANIEL ARMANDO BRICEÑO ABRAHAM

PARA OBTENER EL DIPLOMA EN:

PEDIATRÍA

DR. ARTURO OROZCO FABRE
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
DEL HOSPITAL NIÑO DIF HIDALGO

DRA. IRMA ADRIANA ESPINOSA OROPEZA
PROFESOR TITULAR DEL PROGRAMA
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA Y
SUBESPECIALISTA EN NEONATOLOGÍA
ASESOR CLÍNICO

DR ALBERTO VIZUETH MARTÍNEZ
JEFE DE INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL
NIÑO DIF HIDALGO
ASESOR METODOLÓGICO

Pachuca de Soto, Hidalgo, Enero 2017



De acuerdo con el artículo 77 del Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente, el jurado de examen recepcional designado, autoriza para su impresión la tesis titulada:

“PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LA DESHIDRATACIÓN HIPERNATRÉMICA EN PACIENTES NEONATOS MANEJADOS EN EL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE ENERO 2011 A ENERO 2015.”

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA, QUE SUSTENTA COMO MÉDICO CIRUJANO:

BRICEÑO ABRAHAM DANIEL ARMANDO.

PACHUA DE SOTO, HIDALGO. ENERO 2017.

POR LA UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE HIDALGO:

**M.C. ESP. JOSE MARÍA BUSTO VILLARREAL.
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
DE LA U.A.E.H.**

**M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA.
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA DEL ICSA.**

**M.C. ESP. NORMA PATRICIA REYES BRITO.
COORDINADOR DE ESPECIALIDADES MÉDICAS.**

POR EL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO:

**DRA. GEORGINA ROMO HERNANDEZ.
DIRECTORA DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO.**

**DR. JERÓNIMO MARTÍNEZ TREJO.
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO.**

**DRA. IRMA ADRIANA ESPINOSA OROPEZA.
MÉDICO PEDIATRA Y NEONATOLOGA DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO/
ASESORA DE TESIS.**

**DR. ALBERTO VIZUETH MARTÍNEZ
ASESOR METODOLÓGICO.**

**DRA. ALICIA HERNANDEZ JIMENEZ.
MÉDICO PEDIATRA/ CATEDRÁTICA TITULAR DEL PROGRAMA DE
RESIDENCIA EN PEDIATRA HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO.**

Dedicatoria.

“Educación para la mayoría de la gente, significa tratar de llevar al niño a parecerse al adulto típico de su sociedad, pero para mí, la educación significa hacer creadores llenos de conocimiento, inventores, innovadores, no conformistas, capaces de hacer críticas constructivas sobre lo que ven, ya que, lo que vemos cambia lo que sabemos, y lo que conocemos, nos hace ver más allá. El conocimiento científico está en permanente evolución y se encuentra a sí mismo cambiando de un día para otro.” - **Jean Piaget (1896 - 1980).**

- Esta tesis no hubiera sido posible sin el apoyo de mucha gente que se encuentra bajo su respaldo, mis padres, mis hermanas, mi prometida, mis maestros, síndicos y guías en el camino de su realización, a mi hospital que me ofreció el campo de investigación y a la universidad que nos avala, a todos ellos va dedicado éste trabajo, porque lleva dentro un poco de cada uno de ustedes. Gracias. -

AGRADECIMIENTOS.

“No te rindas, por favor no cedas, aunque el frío queme, aunque el miedo muerda, aunque el sol se esconda y se calle el viento, aún hay fuego en tu alma, aún hay vida en tus sueños. Porque la vida es tuya y tuyo también el deseo, porque cada día es un comienzo nuevo, porque todos nacemos con alas, pero es nuestra tarea aprender a volar, porque ésta es la hora y el mejor momento.” – Mario Benedetti (1920-2009) –

Tan solo por la educación puede el hombre llegar a ser hombre. El hombre no es más que lo que la educación hace de él. Personas entran y salen de nuestras vidas cada día y sólo aquéllos que dejan huella permanecen. Personas que guíen para bien, que motiven a ser mejores seres humanos, que tengan pasión a su profesión. Con personas de tales características he trabajado y espero tener de nuevo la oportunidad de repetirlo.

Agradezco de antemano a la **Dra. Irma Adriana Espinosa Oropeza**, médico pediatra y neonatóloga. Por su paciencia, apoyo, confianza y dedicación que me ha brindado. Así como la excelente dirección para la realización de esta tesis y su vasto conocimiento que permitió sentar las bases de éste trabajo. Con gran admiración y respeto. Gracias.

Al **Dr. Jerónimo Martínez Trejo**, médico pediatra, quién fungió como jefe de enseñanza e investigación de nuestro hospital durante la realización de éste proyecto, por enriquecer éste trabajo con su conocimiento, objetividad, apoyo y disponibilidad. Por su pasión a la enseñanza.

Al **Dr. Alberto Vizueth Martínez**, por ser guía en el aspecto metodológico de éste trabajo enriqueciéndolo con su experiencia, conocimiento, opinión, disponibilidad y apoyo.

Gracias al **Hospital del Niño DIF Hidalgo** por ser mi casa durante éstos tres años, por darme un campo de trabajo para desenvolverme y a la **Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo** quien avala, a ambos por todo lo que me han inculcado, por permitirme formar parte de su esencia y dejarme portar la suya, mi segunda Alma Mater, a éstas instituciones a las que debo mi especialidad médica y prestigio.

A mis profesores, quienes todos y cada uno de ellos han dejado cosas nuevas en mí, tanto para mi profesión como para la vida fuera de ella.

A mis colegas de generación, a esa gran familia durante 3 años, les agradezco y deseo el mayor éxito a todos ellos en los caminos que deseen seguir.

Por último, lo más importante, mi mayor esencia, mi mayor agradecimiento, sin ellos nada de esto sería posible, no hay palabras suficientes para agradecer lo que hacen por mi cada día, **gracias a mi familia.**

A mi papá Armando, el mejor médico, padre, ahora colega y amigo, por tus consejos, porque tu esfuerzo ha hecho que nunca nos falte nada, por inculcarnos con tu ejemplo que con esfuerzo, todo se puede lograr. Por cuidarnos aún estando lejos y darnos la oportunidad de lograr nuestros sueños. Éste logro lleva sin duda mucho de ti. Gracias.

A mi mamá Gabriela, la mejor mamá y amiga, gracias por tu entrega, dedicación, por siempre hacernos sentir los más inteligentes, capaces y talentosos, por todos los valores que nos diste para desenvolvernos en el mundo, gracias por siempre estar ahí para apoyarnos sin importar nada.

A ambos, gracias por todo lo que nos han dado porque es por ustedes que salimos adelante y estamos orgullosos de lo que hemos alcanzado.

A mi hermana Anel, la mayor, quien es un vivo ejemplo de tenacidad y disciplina, de compañerismo en la vida, quien ha sido ejemplo para más de uno. Gracias.

A mi hermana menor Anais, por su incansable energía, su increíble resiliencia, cariño, su capacidad de siempre sacar una sonrisa en ella y quienes la rodean en todo momento. Por siempre seguir adelante.

A mi prometida Karla, por ser mi mejor compañía diaria en esta etapa, mi brazo derecho y un ejemplo de nunca darse por vencida, por todo lo que significas para mi que no hay palabras para describirlo, has sido fundamental y has estado conmigo incluso en los peores momentos, ésta etapa no siempre fue fácil, pero estuviste motivándome y ayudándome en todo momento hasta donde podías e incluso más. Gracias por todo y lo que sigue.

Índice.

1.- Marco teórico.	Página.
Planteamiento del problema.....	1
Antecedentes.....	2
2.- Metodología.....	9
3.- Resultados.....	10
4.- Discusión.....	20
5.- Conclusión.....	22
6.- Bibliografía.....	23

Índice de tablas y figuras.

- 1.- **Figura 1: Registro del género de pacientes atendidos por deshidratación hipernatrémica en el HNDIF Hidalgo de enero 2011 a enero 2015.....** Página 10
- 2.- **Figura 2: Subgrupos de casos por semanas de gestación al momento del nacimiento.....** Página 11
- 3.- **Figura 3: Frecuencia de casos por edad en días de vida extrauterina (DVEU).
.....** Página 12
- 4.- **Figura 4: Causas de deshidratación hipernatrémica del recién nacido en pacientes atendidos en el HNDIF Hidalgo de enero 2011 a enero 2015.
.....** Página 13
- 5.- **Figura 5: Niveles séricos de sodio con los que se reciben a los pacientes con deshidratación hipernatrémica atendidos en el HNDIF Hidalgo de enero 2011 a enero 2015** Página 14
- 6.- **Figura 6: Tiempo de corrección de sodio sérico en pacientes con deshidratación hipernatrémica neonatal atendidos en el Hospital del niño DIF Hidalgo de enero 2011 a enero 2015.....** Página 15
- 7.- **Figura 7: Número de cargas de soluciones intravenosas administradas en el manejo de pacientes neonatos con deshidratación hipernatrémica atendidos en el HNDIF Hidalgo de enero 2011 a enero 2015.....** Página 16
- 8.- **Figura 8: Número de pacientes neonatos con deshidratación hipernatrémica atendidos por mes en el HNDIF Hidalgo de enero 2011 a enero 2015...** Página 17
- 9.- **Figura 9: Principales secuelas neurológicas encontradas en el recién nacido que cursó con deshidratación hipernatrémica.....** Página 18
- 10.- **Figura 10: Grado de retraso en el neurodesarrollo observado en los recién nacidos que cursaron con hipernatremia durante el período 2011 a 2015.
.....** Página 19

Resumen

La deshidratación hipernatrémica del recién nacido es una patología muy común en nuestro medio, que puede causar la muerte y frecuentemente graves secuelas en la calidad de los pacientes afectadas que podrían evitarse con una manejo médico adecuado, sin embargo no se cuenta con las guías de manejo establecidas, para llevar a cabo ésta intervención. Se realiza un estudio retrospectivo, descriptivo, observacional, de corte transversal, con diseño epidemiológico. Con población basada en recién nacidos atendidos en el Hospital del niño DIF Hidalgo del año 2011 al 2105 que hayan cursado con la patología mencionada. Se realizó un perfil epidemiológico en el cual se trabajó con 47 casos, en donde se nos arrojó un predominio de afección mayor en pacientes del género femenino. Una mayor incidencia de afectados en recién nacidos de entre 37 y 38 semanas de gestación, con un pico de inicio de la patología en los primeros 4 días de vida, siendo la principal causa la mala tolerancia de la alimentación por vía oral por parte del paciente. Los niveles de natremia reportados a su ingreso al hospital fueron severos, es decir por arriba de 166 mEq/l en la mayoría de los casos. El tiempo de corrección de sodio sérico predominante fue entre 48 y 72 horas. Se utilizaron cargas de líquido como parte del manejo en 22 de los 47 casos reportados, la mayoría una solo de éstas. El mayor número de casos atendidos fue en el mes de mayo, no se encontró ningún caso en el mes de febrero. Se encontraron pacientes con secuelas neurológicas en 22 de los 47 casos, 3 de ellos fueron crisis convulsivas y 19 con retraso en el neurodesarrollo. Siendo estos últimos, 13 de tipo leve y 6 con daño moderado. Siendo la deshidratación hipernatrémica una patología que puede evitarse su aparición y en caso de presentarse, delimitar sus consecuencias que dañan la calidad del vida de paciente, se realiza éste trabajo a fin de servir de base para realización de futuros proyectos de investigación.

Planteamiento del problema

La deshidratación hipernatrémica neonatal es una enfermedad grave y se asocia con edema cerebral, hemorragia intracraneal, hidrocefalia y gangrena. Siendo la tríada que con mayor frecuencia se observa en el recién nacido fiebre, deshidratación hipernatrémica e ictericia. El manejo en estos pacientes es controvertido por las complicaciones que se han reportado si la corrección de la natremia se lleva a cabo rápidamente.

Ésta patología es una situación mortal ocasionada de manera predominante por una pérdida de agua extracelular y se asocia a diversas complicaciones que pueden interferir en la calidad de vida de los neonatos que la presenten, ya que puede condicionar alteraciones neurológicas y secuelas a largo plazo.

En un estudio realizado por Unal y colaboradores de un total de 4136 lactantes de término ingresados a una unidad de cuidados intensivos, se identificaron que el 4.1% cursa con deshidratación hipernatrémica asociada a lactancia materna inadecuada. En otros estudios donde se encuentra una incidencia que varía entre el 1.9 y el 7.7% de neonatos que han padecido deshidratación hipernatrémica secundaria a mala técnica de lactancia materna.

Se han descrito diversas complicaciones a consecuencia o asociadas al cuadro de deshidratación hipernatrémica entre ellas están crisis convulsivas, insuficiencia renal aguda, coagulación intravascular diseminada, trombosis del seno dural, hemorragia interventricular y lesión cerebral grave.

Todas éstas secuelas e incluso la muerte pueden ser evitadas únicamente con un manejo adecuado de dicha patología. Sin embargo en el caso de la deshidratación hipernatrémica no existe un consenso acerca de los líquidos que deben utilizarse durante la terapia de rehidratación en neonatos, lo que expone a los pacientes a un riesgo mucho mayor para presentar complicaciones y consecuencias que afectarán por el resto de su vida.

Debido a esto, es de vital importancia determinar y conocer el perfil epidemiológico de la deshidratación hipernatrémica en los recién nacidos atendidos en el Hospital del niño DIF Hidalgo, con la finalidad de poder dar sugerencias en el manejo óptimo de éstos pacientes, conocer las secuelas que presentan en su crecimiento y desarrollo, sirviendo este perfil para realizar trabajos de investigación a futuro y comparando diferentes esquemas de tratamiento, determinar el más efectivo y con menor incidencia de secuelas neurológicas en nuestra población así como realizar guías clínicas para el manejo de deshidratación hipernatremia en el recién nacido con fundamento clínico.

ANTECEDENTES

INTRODUCCIÓN:

La deshidratación hipernatrémica es un desorden hidroelectrolítico frecuente observado en recién nacidos. Se define hipernatremia con un nivel de sodio sérico por arriba de 145 mmol/L. Siendo considerada como severa cuando se alcanzan niveles por encima de 160 mmol/L. Esta condición representa un déficit de agua con relación al total de sodio sérico. (1)

En los neonatos debe sospecharse deshidratación hipernatrémica, cuando hay una pérdida de al menos el 10% del peso, respecto al peso del nacimiento al en los últimos días de vida. (1)

La deshidratación hipernatrémica es una condición potencialmente letal, con especial repercusión a nivel de sistema nervioso central asociándose a consecuencias como, hemorragia intracraneal, trombosis, muerte. (2)

Respecto a la epidemiología, su incidencia puede variar, siendo una patología manifestada en los recién nacidos debido a diferentes causas como lo son, la inmadurez renal que ocasiona incapacidad de excretar el exceso de sodio de forma adecuada, la incapacidad de los neonatos para expresar “sed” de forma voluntaria, así como no poder alimentarse por sí mismos o que el cuidador principal tenga una mala técnica de alimentación. (3)

Respecto a la etiología, se ha clasificado la deshidratación hipernatrémica como hipovolémica, euvolémica e hipervolémica. Siendo la deshidratación hipernatrémica causada por pérdida de volumen circulante en el organismo por diversas causas como diabetes insípida, vomito, diarrea, alimentación hipertónica por mala técnica de preparación de alimentos. (3)

También puede clasificarse en isotónica, hipotónica o hipertónica, según la osmolaridad sérica. La deshidratación hipernatrémica es un estado potencialmente grave con un sodio sérico igual o superior a 150 mEq/lt. (3) Siendo el sodio sérico el catión más importante del espacio extracelular, el cual ayuda a determinar el volumen intravascular. En la deshidratación hipernatrémica, el volumen de agua intravascular se conserva mejor e inicialmente los síntomas son menos severos, comparado con lo que ocurre en una deshidratación isotónica, aunque se haya perdido la misma fracción de agua corporal. (2)

La presentación clínica de la deshidratación hipernatrémica es usualmente manifestada entre el día 3 al 21 día de vida. Los papás pueden equivocarse al no identificar esto como una patología al igual que médicos sin la preparación adecuada, debido a que al inicio la sintomatología se basa en síntomas inespecíficos como letargo e irritabilidad. En los casos de deshidratación hipernatrémica aguda existen cambios

en las células cerebrales, como consecuencia de edema cerebral, así como fiebre, taquicardia, llenado capilar retardado, mucosas secas, pérdida de peso. (3)

Sin embargo sus principales complicaciones suelen ser a nivel de sistema nervioso central, manifestadas principalmente por convulsiones, ya que el cerebro es el órgano más vulnerable en ésta patología por los cambios en el plasma que ocasionan hipertonicidad debido a la pérdida de agua, lo que desencadena a nivel central deshidratación celular, produciendo ruptura membranal, así como hemorragias subaracnoidea y del parénquima cerebral que desembocan en trombosis. (4)

Respecto al manejo, algunas complicaciones especialmente las convulsiones ocurren con mayor frecuencia durante el tratamiento. Se reconoce que el objetivo principal es la rehidratación lenta del paciente, ya que, si se realiza de forma rápida existe una alta posibilidad de cambios osmóticos súbitos a nivel cerebral, lo que produciría aumento de la lesión a dicho nivel. (4)

Es decir la deshidratación hipernatrémica en la infancia es una emergencia médica con altos rangos de morbimortalidad. El diagnóstico temprano y manejo adecuado, es una meta primordial para mejorar el pronóstico. (5)

La prevención de éste padecimiento es muy importante, en condiciones como diarrea, vomito, mala técnica de preparación de la fórmula quedando ésta hiperosmolar, mala técnica de alimentación al seno materno. Una medida adecuada sugerida para su prevención es el peso del paciente varios días a la semana, si se encuentra una pérdida de peso mayor al 10% acudir a valoración por parte de personal de salud capacitado. (6)

Sin embargo la deshidratación hipernatrémica es una enfermedad cuya incidencia parece estar aumentando según los reportes de la literatura mundial. Las consecuencias de no ser tratada adecuadamente, como ya se comentó, pueden llegar a interferir en la calidad de vida de los neonatos que la presenten así como condicionar alteraciones neurológicas y secuelas a largo plazo, (7) recordando siempre que la deshidratación hipernatrémica es una enfermedad potencialmente mortal ocasionada de manera predominante por una pérdida de agua extracelular y que se asocia con edema cerebral, hemorragia intracraneal, hidrocefalia y gangrena.(6) Recordando la tríada que con frecuencia se observa en el recién nacido es fiebre, deshidratación hipernatrémica e ictericia. (2)

En los paciente con deshidratación hipernatrémica, la deshidratación propiamente es producto de un equilibrio negativo entre agua libre y pérdida de sal. Debe sospecharse ésta patología cuando hay llanto incontrolable, exageración del tono muscular y los reflejos, alteraciones del estado de conciencia o convulsiones. (7)

La deshidratación hipernatrémica es universalmente conocida como una complicación en casos de lactancia materna exclusiva, donde los padres e incluso el personal de salud, tarda en reconocer los datos característicos del paciente deshidratado, siendo

esta la primer causa que desencadena ésta patología la poca ingesta de líquidos por el neonato. (8)

La deshidratación hipernatrémica secundaria a la inadecuada técnica de lactancia materna es de suma importancia y tanto el pediatra como el personal de salud deben sospecharla cuando existe pérdida patológica de peso, es decir del 10% o más del peso basal. (9)

Al haber una pérdida paulatina del agua extracelular se produce hipernatremia, que conduce a edema cerebral y trae como complicaciones: hemorragia intracraneal, trombosis de senos venosos, trombosis periféricas de la vena renal, gangrena, convulsiones, coagulación intravascular diseminada, fiebre, acidosis metabólica, enterocolitis necrotizante, acentuación de la ictericia, hiper o hipoglicemia, choque hipovolémico o muerte. (4)

La hipernatremia puede asociarse a una disminución en la ingesta de líquidos, a un aumento de pérdidas o a un exceso en la entrada de sodio, puede ser ocasionada por gastroenteritis o diabetes insípida y la causa más común en el recién nacido a término es el bajo volumen ingerido. (10)

La presencia de fiebre, ictericia, malnutrición y deshidratación hipernatrémica, asociada a una deficiente alimentación al seno materno, ha sido descrita en varios estudios sobre deshidratación hipernatremica. Algunos autores han encontrado relación entre la deshidratación hipernatrémica y los elevados niveles de sodio en la leche materna, sin embargo la leche humana madura es baja en sodio y protege a los recién nacidos de desarrollar hipernatremia. Los estudios que se han efectuado sobre la composición de los electrolitos en la leche humana de madres de recién nacidos a término, han encontrado que la media de sodio en el calostro (menos de 5 días) es de 20.8 meq/lt; en la leche de transición (de 5 a 14 días), de 16.5 meq/lt, y en la leche madura (mayor a 14 días), de 7.3 meq/lt, mientras que en la leche de vaca es de 25 meq/lt. (10)

Por otro lado, la ingestión inadecuada de leche materna puede traer como resultado hiperbilirrubinemia, pobre ganancia de peso, deshidratación o inanición, que ponen en peligro la integridad del recién nacido y que en algunos casos pueden terminar en la muerte del paciente. (4) Dentro de los factores que pueden contribuir al problema están las estancias intrahospitalarias posparto más breves, que impiden que haya suficiente tiempo para apoyar a las madres en su lactancia, sobre todo cuando son primigestas. (2)

Hay otros factores asociados con una lactancia insuficiente de causa materna, las cuales se han subdividido en: fallas en la mamogénesis, en la lactogénesis y en la galactopoyesis. Los signos y síntomas de una mamogénesis adecuada incluyen aumento en la sensibilidad y crecimiento de los senos durante el embarazo. En la lactogénesis aparece la sensación de que baja la leche, y en el posparto los senos se encuentran ingurgitados y se produce calostro. En la galactopoyesis hay una copiosa

producción de leche, con unos senos llenos antes de poner a succionar al bebé y flácidos después de una adecuada succión y vaciamiento por parte del recién nacido. Se han encontrado en algunas madres alteraciones en una de las etapas de esta secuencia normal, que ocurre durante la lactancia humana. (8,9)

Se han identificado otros factores maternos que contribuyen a que la lactancia no sea exitosa, tales como: las cirugías previas en los senos en especial si han tenido incisiones peri areolares, la hemorragia posparto, la anemia, la depresión, la fatiga, la falta de apoyo, los pezones planos, invertidos o agrietados, y otras enfermedades maternas, como la diabetes, el hipotiroidismo, cardiopatías e hipertensión. (10)

Dentro de los factores de riesgo en el recién nacido están: la prematurez, la restricción del crecimiento, la separación de la madre por más de 24 horas, los defectos bucales, el mal patrón de succión, la disminución en el número de micciones al día (menos de seis), menos de cuatro defecaciones al día a partir del cuarto día de vida, la presencia de cristales de urato en la orina después del tercer día, la hiperbilirrubinemia, la pérdida mayor del 7% del peso al nacer en los primeros cuatro días de vida. (11)

La deshidratación hipernatrémica en los recién nacidos alimentados al seno materno se presenta en un rango encontrado en los diferentes estudios de 3 a 21 días. Iniciando con síntomas inespecíficos. A menudo son descritos como bebés tranquilos, con tendencia a dormir la mayor parte del día y que no parecen tener hambre; otros pueden estar irritables, verse hambrientos, tener signos de deshidratación como mucosas secas, fontanela deprimida, pobre turgencia de la piel, aspecto de desnutrición, ictericia, fiebre, oliguria o anuria, alteraciones neurológicas o llegar en estado de choque al servicio de urgencias. (5)

La magnitud precisa de la pérdida de peso esperada en la primera semana de vida no se ha establecido en recién nacidos a término alimentados al seno, por la ausencia de datos fisiológicos confiables, aunque tradicionalmente se ha aceptado una pérdida del 10% o hasta de 150 gramos. Aquellos pacientes que pierdan más del 7% de su peso al nacer, que continúen bajando después de la primera semana de vida o que no hayan recuperado su peso hacia los 10 días de vida, están en alto riesgo de presentar deshidratación hipernatrémica. (12)

De tal manera que la leche humana contiene menos sodio, comparada con la leche de vaca, y, en ese sentido, las elevadas concentraciones de sodio son el resultado de una pobre ingesta de líquido o de una deficiente succión, por mala técnica alimentaria o una reducción en la frecuencia de la alimentación por parte del recién nacido. (10)

En la etapa neonatal como se mencionó anteriormente la causa más frecuente de hipernatremia es la insuficiente ingesta de líquidos que se traduce clínicamente por pérdida de peso y datos de deshidratación. (8)

Las soluciones de rehidratación oral pueden corregir de manera apropiada la deshidratación en pacientes que toleren de manera adecuada la vía oral y la terapia intravenosa se indica en condiciones clínicas graves o con niveles de sodio sérico

superiores a 150 mEq/l. El reemplazo de las pérdidas es otro componente que debe considerarse durante la terapia de rehidratación. (5)

Sin embargo, aún no se tiene un consenso acerca de los líquidos que deben manejarse durante la terapia de rehidratación en neonatos que requieran rehidratación intravenosa. En algunos casos se sugiere el uso de soluciones hipoosmolares con sodio total calculado a 3 o 4 mEq/kg/día. Sin embargo, esto puede producir cambios bruscos de la osmolaridad y edema cerebral secundario. Por otra parte en lactantes mayores se ha comprobado la eficacia y seguridad del manejo con una carga inicial con solución mixta, más no en pacientes neonatos. Respecto a las complicaciones neurológicas, hay controversia respecto a la frecuencia en que se presentan. Las crisis convulsivas pueden reportarse en algunas fuentes hasta del 16% de los casos cuando se manejan con soluciones con sodio entre 4 a 6 mEq/kg/día. Se ha encontrado que la disminución nunca debe ser más rápida que 0.5 mEq/litro/hora. (5)

La deshidratación hipernatrémica es una entidad cuya incidencia aumenta en los últimos años, en asociación con niños alimentados principalmente al seno materno. Es un cuadro que hasta antes de los años 90, era poco documentado y sirve dicho año como momento en el cual inician las primeras publicaciones sobre éste padecimiento. (1)

Siendo publicada por primera vez como sospecha diagnóstica en el año de 1975, posteriormente Livingston y colaboradores encontraron 21 casos entre 1991 y 1994. Cooper y colaboradores describieron cinco casos entre 1990 y 1994 en Ohio, E.U. Peñalver O y colaboradores hallaron 12 casos entre 1997 y 2002 en Valencia, España. Mientras Moritz y colaboradores encontraron el mayor estudio en la década de los noventa con 70 casos en un estudio de cinco años en Pittsburg, EU. (1) Mientras que en México uno de los estudios más importante es el realizado entre 2002 y 2003 en el Hospital General de Río Verde con 12 casos. (2)

Anteriormente era relacionado con la lactancia artificial y el uso de fórmulas hiperconcentradas, generalmente por mala preparación materna. La deshidratación hipernatrémica que resulta de la alimentación exclusiva a seno materno suele asociarse a una mala técnica de alimentación, producción de leche materna insuficiente, y suele presentarse en niños entre 1 día y 3 semanas de vida. Actualmente en México se conoce una incidencia de 5 casos por 1000 nacidos vivos, siendo por encima de incidencias en países de primer mundo como lo es Estados Unidos con 1.7 casos por 1000 nacidos vivos o el Reino Unido donde se reportan 2.5 casos por 1000 nacidos vivos. (8)

Existe evidencia que sugiere que la carga de sodio excretado por los recién nacidos es menor que la excretada por niños mayores, por lo tanto, los neonatos son particularmente sensibles a la elevación en la concentración de sodio en el plasma, las pérdidas insensibles relativamente altas y la menor eficiencia del sistema renal para conservar agua dada su inmadurez a esta edad. Esto, aunado a la baja ingesta de leche materna por diversos factores, predispone a este grupo a presentar deshidratación

hipernatrémica. (3)

Los trastornos de la osmolaridad, que son reflejados en las concentraciones del sodio plasmático, son frecuentes. La sospecha y corrección oportuna de estas alteraciones son fundamentales para disminuir la morbimortalidad derivada de ellas. La mantención de la osmorregulación tiene un rol fundamental en la homeostasis. (6)

En la práctica clínica, antes de iniciar una terapia de corrección, se debe confirmar la osmolaridad plasmática. Es importante tener presente que la regulación de la concentración de sodio plasmático en condiciones normales depende del balance de agua y no se relaciona con el balance de sodio del organismo. (6)

Respecto al tratamiento, la American Academy of Pediatrics (AAP) recomienda asumir el 70% del cuerpo del paciente recién nacido como agua, por lo que utiliza para el déficit de agua libre la fórmula $L = 0.7 \times \text{Peso(kg)}$ (1- sodio real/sodio ideal). Se recomienda el chequeo de electrolitos séricos cada 2 a 4 horas y en caso de disminuir a una velocidad mayor a 0.6 mEq/L por hora, disminuir la velocidad de la corrección. (5)

Esto quiere decir que los niveles de sodio sérico deben disminuirse de forma gradual y cuidadosa. Una reducción rápida puede resultar en complicaciones graves y particularmente convulsiones. En un estudio realizado por Oddie y colaboradores, donde se examinaron 65 casos de pacientes con deshidratación hipernatrémica se encontraron varios eventos de hemorragia cerebrovascular y trombosis. Por lo que la meta principal de monitorizar los niveles de sodio y dar un manejo oportuno y adecuado es prevenir complicaciones a nivel de sistema nervioso central. (1)

Debido a que un estado hiperosmolar causado por hipernatremia, destruye la estructura sináptica, lo que ocasiona daño cerebral que desembocará en encefalopatía. En los casos que también se ha monitorizado con electroencefalograma, se han encontrado anomalías tan pronto como en las primeras 12 a 24 horas de iniciado el tratamiento. (7)

En resumen, la leche materna es el alimento indispensable y exclusivo para la nutrición del neonato y el lactante debido a sus múltiples ventajas; favorece la maduración del tracto digestivo, del sistema inmunológico, sistema nervioso central, protege contra infecciones, alergias, garantiza la nutrición, el crecimiento y desarrollo, favorece el vínculo afectivo madre-hijo y con esto el desarrollo psicológico y cognitivo del recién nacido, por lo que la leche humana y la lactancia materna deben considerarse como referencia o "patrón de oro" de la alimentación. (8)

La deshidratación hipernatrémica es entonces un trastorno hidroelectrolítico frecuente y precoz que se presenta regularmente cuando el recién nacido no cuenta con una succión adecuada o su madre no logra establecer una lactancia materna eficaz. La evidencia actual sugiere que la causa más común es el bajo volumen de leche

ingerido. (10)

Para finalizar, se considera hipernatremia cuando la concentración sérica de sodio es mayor a 145 mmol/L. Las manifestaciones de la deshidratación hipernatrémica son la pérdida de peso, fiebre, ictericia, irritabilidad, oliguria. La deshidratación hipernatrémica se presenta alrededor del octavo día de vida, con un rango establecido en la literatura de 3 a 21 días, aunque algunos estudios reportan su presencia desde el día 2; el rango de pérdida de peso informado se encuentra entre 5 a 30%, existiendo una relación directa entre hipernatremia y pérdida de peso.

METODOLOGIA

Se realizó un trabajo retrospectivo, analítico, observacional con corte transversal y diseño epidemiológico. El cual incluyó a 47 pacientes, los cuales eran del pacientes menores a 28 días de vida, atendidos en el Hospital del Niño DIF Hidalgo por el diagnóstico de deshidratación hipernatrémica. Manejamos como criterios de inclusión al estudio, aquellos pacientes de cualquier género y recién nacidos de hasta 28 días de vida que cursen con el diagnóstico mencionado. Se eliminaron los pacientes que por estudios de laboratorio realizados en esta unidad no se haya corroborado hipernatremia y pacientes con edad mayor a los 28 días de vida. Se excluyeron de igual forma a pacientes con expedientes incompletos que no nos hayan permitido obtener los datos completos requeridos para ser estadísticamente incluidos al estudio.

Los expedientes clínicos del Hospital del niño DIF Hidalgo, donde se llevó a cabo este proyecto fueron la fuente de información para la realización de éste trabajo.

Se inició la investigación con la formulación de un protocolo de investigación cuyo problema a desarrollar fue identificado por personal de salud médico del Hospital del niño DIF Hidalgo, área de neonatología. Siendo el médico residente de pediatría de tercer año, quién solicita el apoyo de un asesor para el desarrollo del protocolo de investigación, quién posteriormente sería director de tesis, siendo aprobado para éste cargo por el Hospital del niño DIF Hidalgo. Una vez realizado el protocolo de investigación se sometió a una nueva revisión y aprobación para poder realizar la recolección de resultados, éste segundo proceso fue por parte del área de enseñanza e investigación del Hospital del niño DIF Hidalgo.

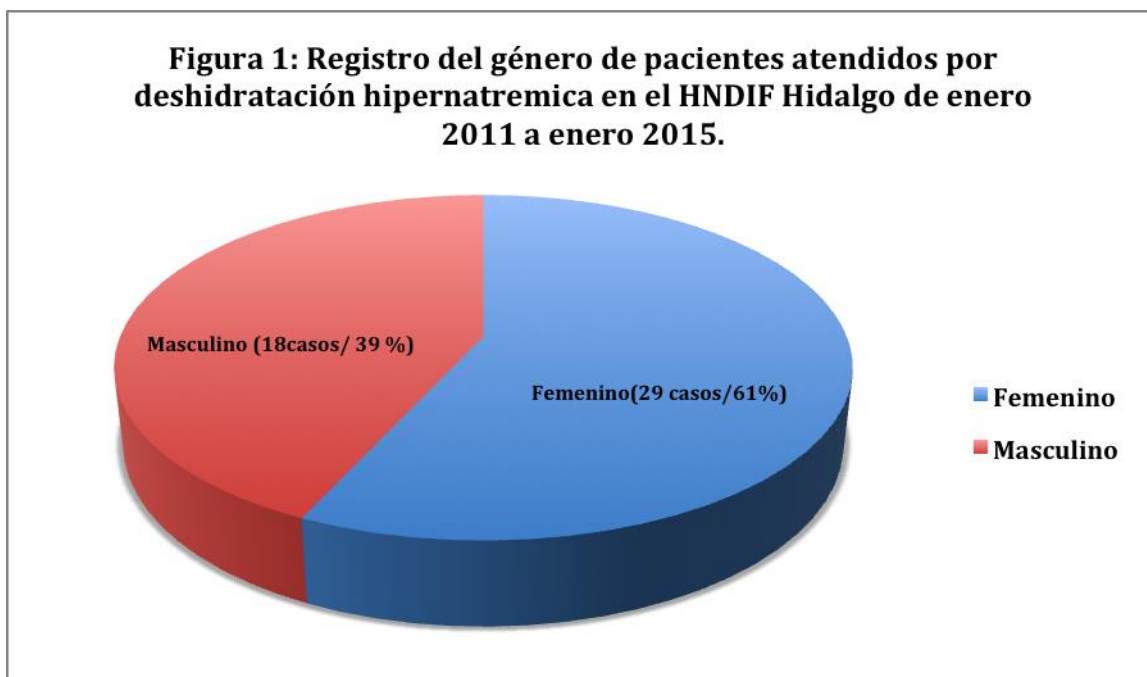
Posterior a su aprobación, se inicia con la revisión de expedientes clínicos, junto con el vaciado de datos. Al contar con los resultados se procedió a la realización de gráficas para su representación en el programa Excel. Finalmente se realizó el análisis y discusión de los mismos, para terminar con la realización de las conclusiones sobre éstos.

RESULTADOS

Se reportan un total de 59 pacientes con el diagnóstico de deshidratación hipernatrémica del recién nacido, según los códigos de la clasificación internacional de enfermedades, décima edición (CIE-10), que maneja el Hospital del niño DIF Hidalgo, como método para organizar sus expedientes clínicos de forma electrónica. Sin embargo al revisar expedientes se eliminaron 8 expedientes, debido a que los pacientes nunca contaron con hipernatremia demostrada por laboratorios, pero sí algún grado de deshidratación. Desconocemos la causa del porque se manejaron con dicho diagnóstico en el expediente, sin embargo al no contar con hipernatremia demostrada fueron eliminados de éste estudio para evitar un sesgo.

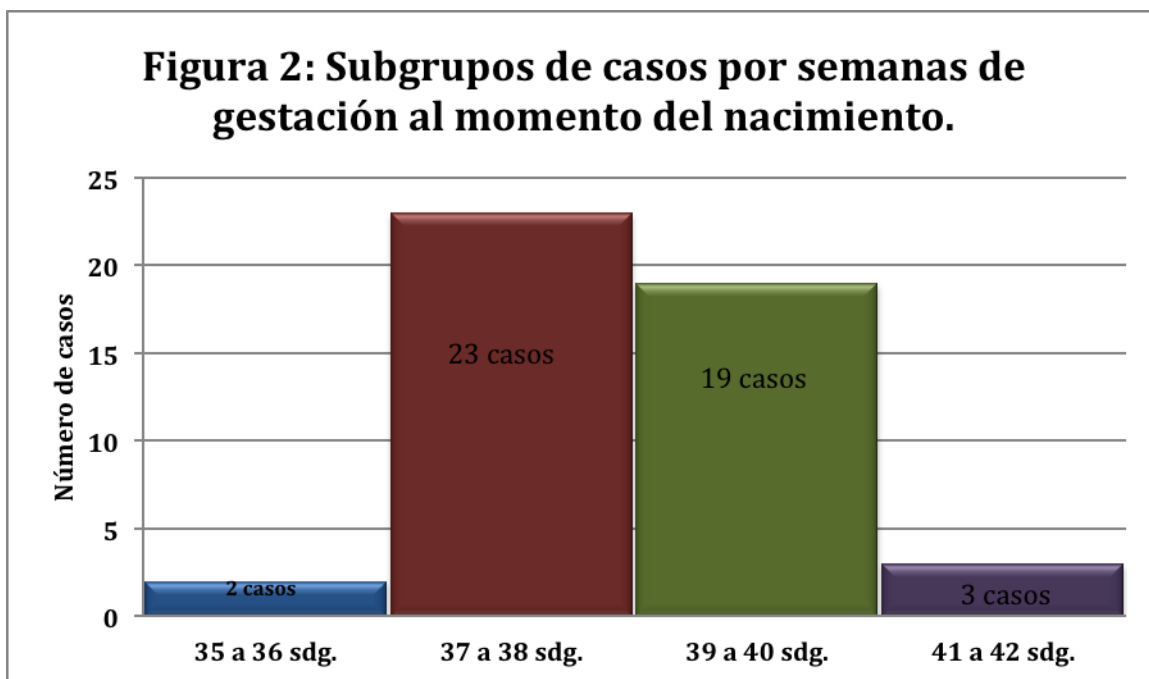
De igual forma se encontraron 3 defunciones, todas ellas acompañadas del diagnóstico de sepsis del recién nacido, aunado a que no lograron alcanzar una normonatremia avalada por laboratorios por lo que de igual forma fueron eliminados dichos pacientes de nuestro estudio. Existió un caso de alta voluntaria siendo un paciente femenino que cursó con deshidratación hipernatrémica del recién nacido, sin embargo se cuenta con último registro de laboratorio con sodio sérico de 158 mEq/L, al no concluir manejo en nuestro hospital por alta voluntaria, se elimina del estudio, por lo que se trabaja con un total de 47 casos.

Respecto al género de los pacientes se obtuvo del total de 47 pacientes se obtuvo una mayoría del sexo femenino con un total de 29 casos y 18 del sexo masculino, como se muestra en la figura 1, en una proporción de 1.6/1.



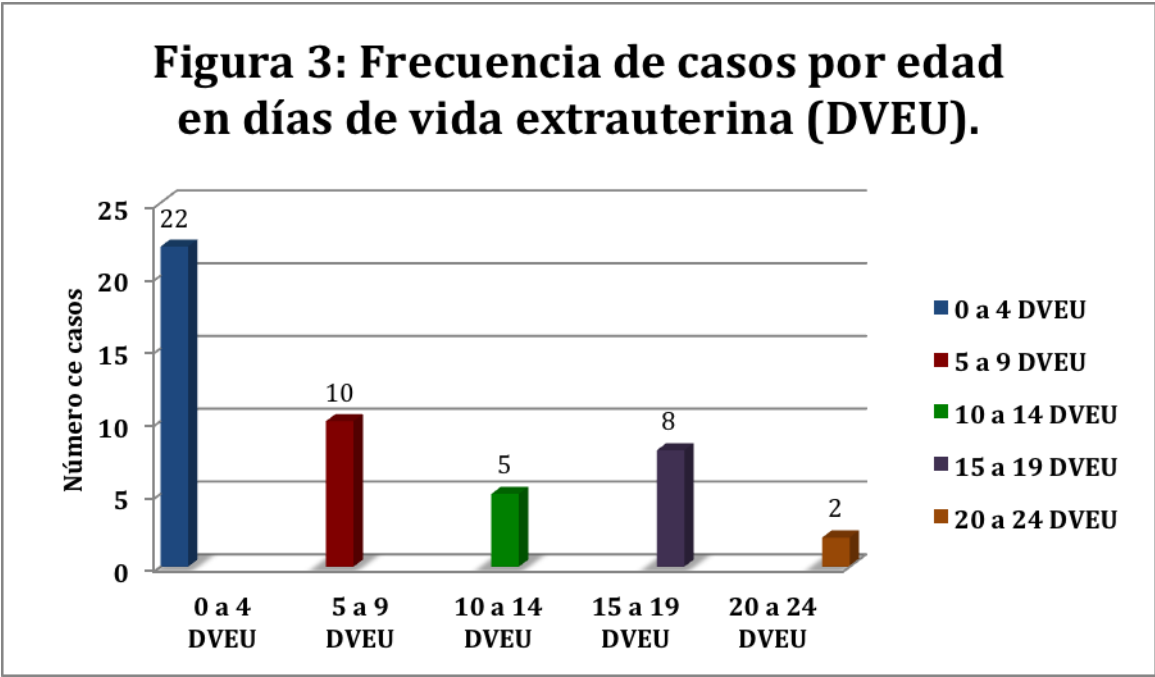
Fuente: Expediente electrónico del Hospital del niño DIF Hidalgo.

En cuanto a las semanas de gestación que presentan los pacientes con deshidratación hipernatrémica atendidos en nuestro hospital, se encontraron casos que van desde las 35 semanas de gestación al momento del nacimiento, hasta las 42 semanas los productos más maduros, por lo que se decide realizar sub grupos de edad por intervalos como se observa en la figura 2. El grupo con mayor frecuencia fue de 37 a 38 semanas de gestación con un total de 23 casos.



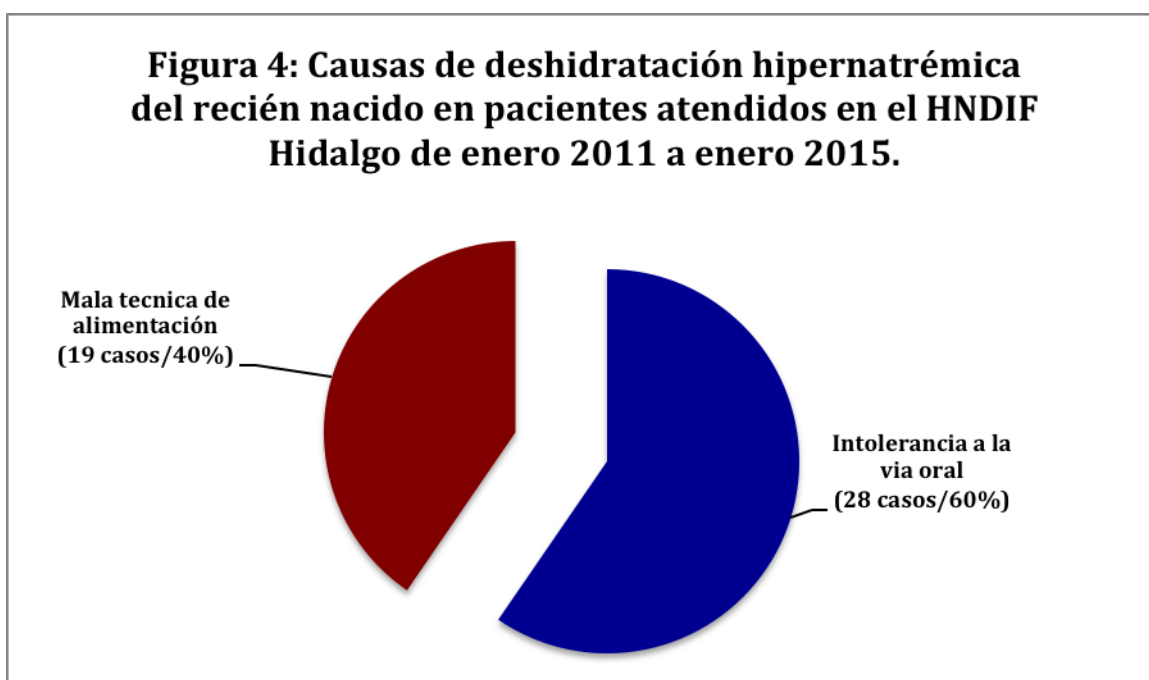
Fuente: Expediente electrónico del Hospital del niño DIF Hidalgo.

Para el análisis relacionado a la edad de vida extrauterina de los pacientes que cursaron con deshidratación hipernatrémica, de igual forma se realizaron subgrupos de edad, para realizar el gráfico de manera más clara, como se muestra en la figura 3. Siendo el subgrupo de edad más afectado de 0 a 4 días de vida con 22 de los 47 casos encontrados, el caso de menor edad fue de 1 día de vida y el mayor de 22 días de vida extrauterina.



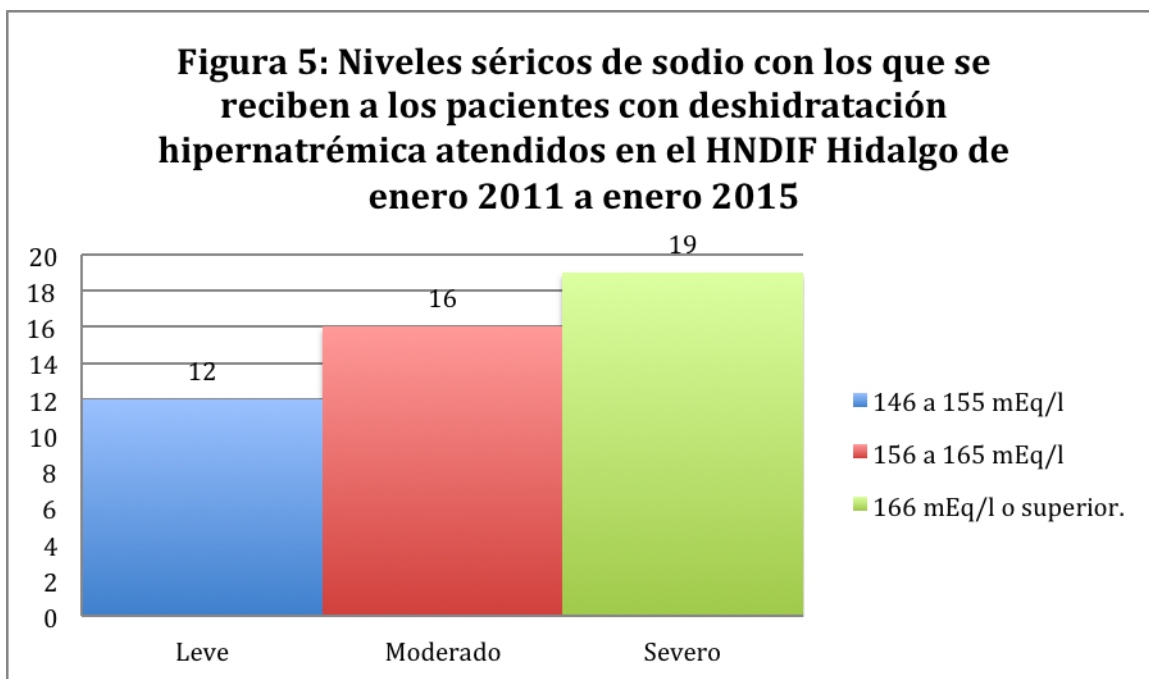
Fuente: Expediente electrónico del Hospital del niño DIF Hidalgo.

Respecto a las causas de deshidratación hipernatrémica en el recién nacido encontradas a la revisión de los expedientes clínicos con dicho diagnóstico, se encontraron dos causas, siendo éstas mala técnica de alimentación e intolerancia a la vía oral, hallándose como más frecuente la segunda, con 28 de los 47 casos revisados.



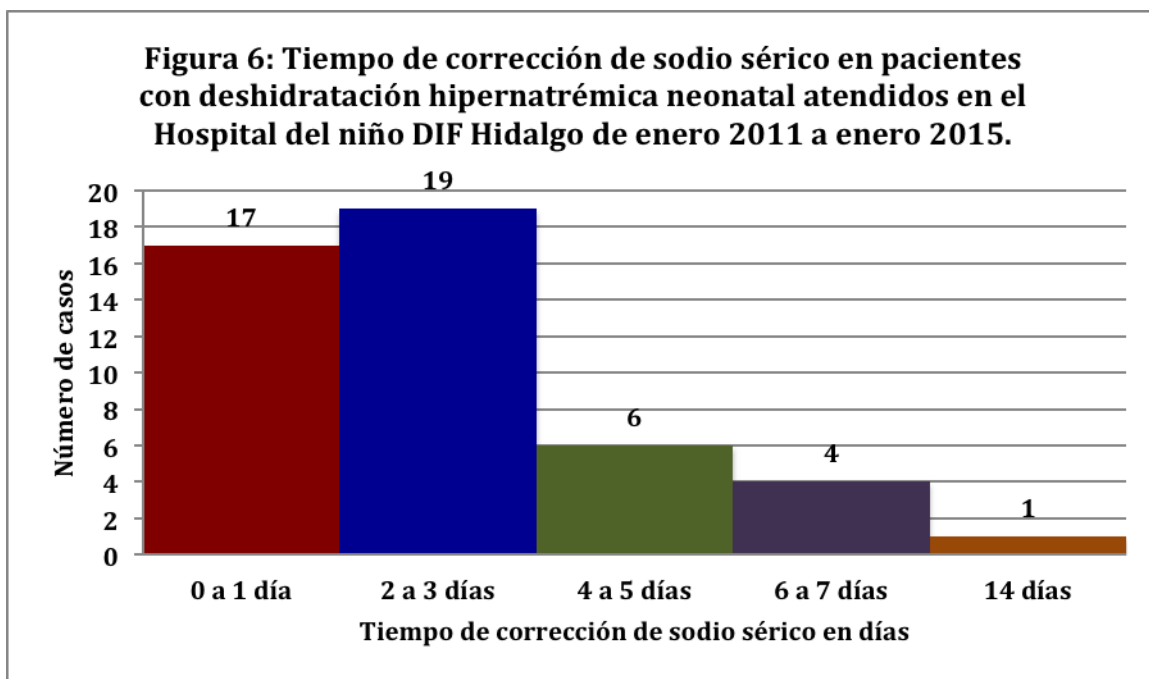
Fuente: Expediente electrónico del Hospital del niño DIF Hidalgo.

En lo consecuente con los niveles séricos de sodio con los cuales se reciben a los pacientes con deshidratación hipernatrémica manejados en el hospital del niño DIF Hidalgo, nos basamos respecto a lo especificado en la definición operacional, en nivel leve 146 a 155 mmHg, moderado 156 a 165 mmHg y severo 166 mEq/l o superior, respecto al nivel de sodio sérico encontrado, bajo esta pauta, encontramos 20 casos como deshidratación hipernatrémica severa, siendo la más frecuente en este trabajo, seguido de moderada con 16 casos. Para su presentación gráfica de una forma más clara se realizó agrupación por subgrupo respecto a los resultados de laboratorio reportados a su ingreso.



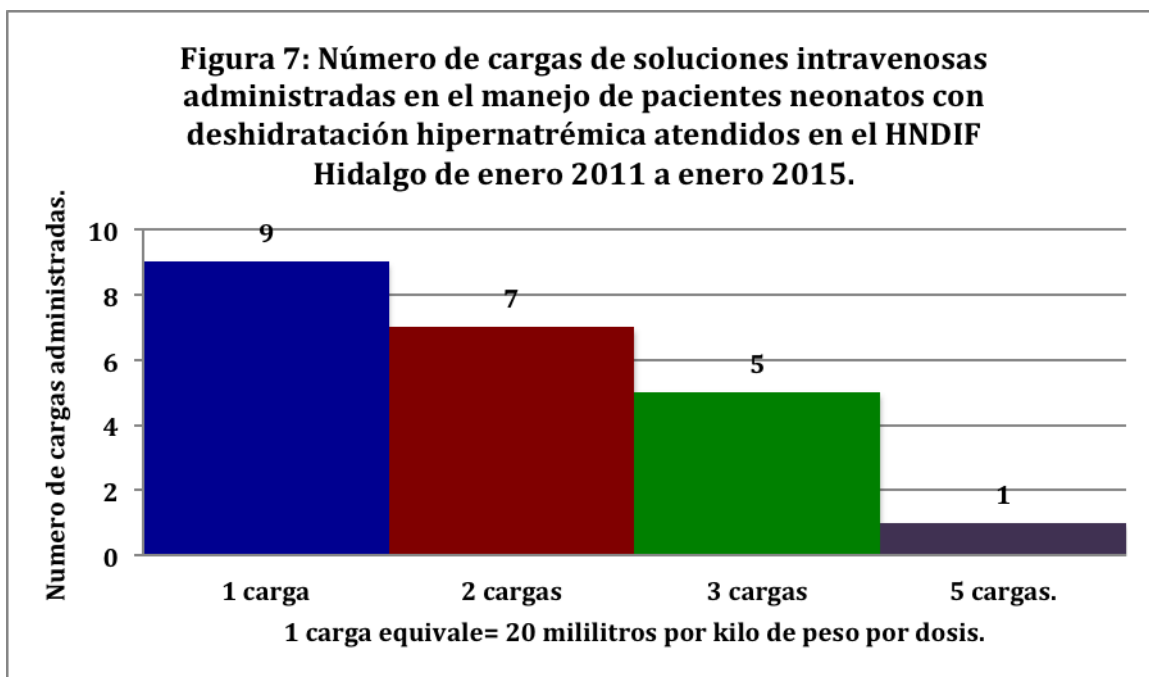
Fuente: Expediente electrónico del Hospital del niño DIF Hidalgo.

En éste trabajo encontramos como mínimo un día en el tiempo de corrección, así como un caso que se llevó 14 días lograr niveles normales de sodio en sangre. El rango más frecuente en tiempo de reposición fue de 2 a 3 días con 19 casos, seguido por el rango de corrección de sodio de 0 a 1 día con 18 casos.



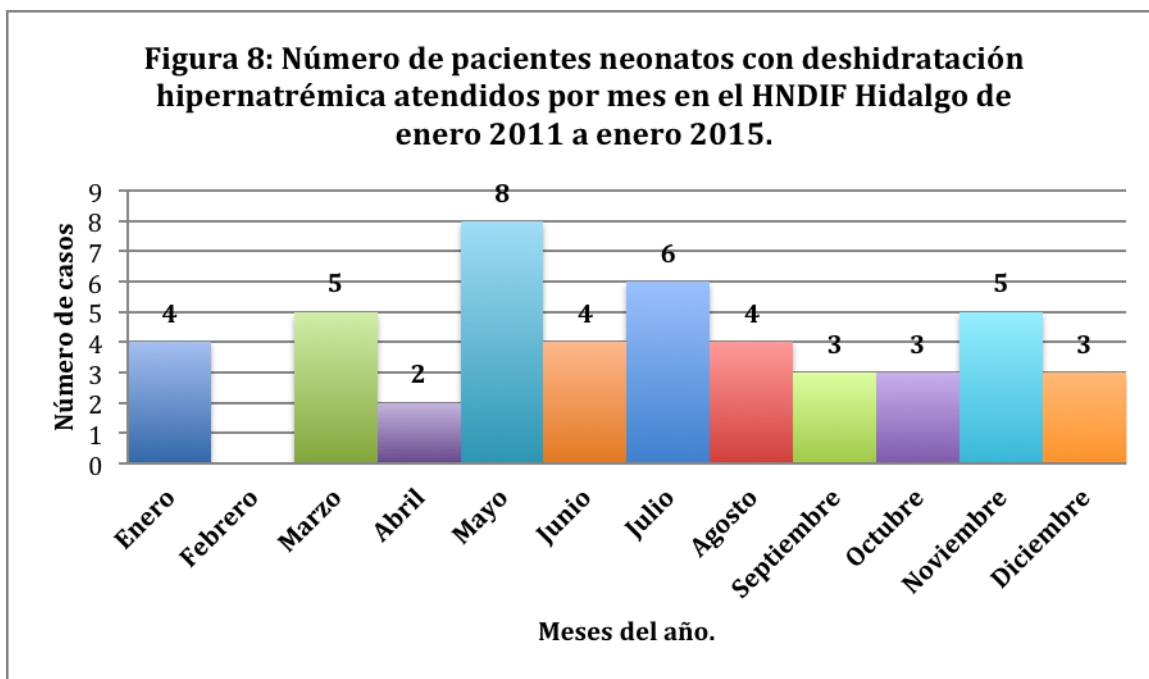
Fuente: Expediente electrónico del Hospital del niño DIF Hidalgo.

En los pacientes atendidos en el Hospital del niño DIF Hidalgo, se encontraron que de los 47 expedientes revisados 22, recibieron manejo con cargas de soluciones. De éstos un paciente recibió hasta 5 cargas de 20 mililitros por kilo de peso por carga. Sin embargo la mayoría de éstos 22 casos, recibieron 1 carga a misma posología en 9 de los 22 casos.



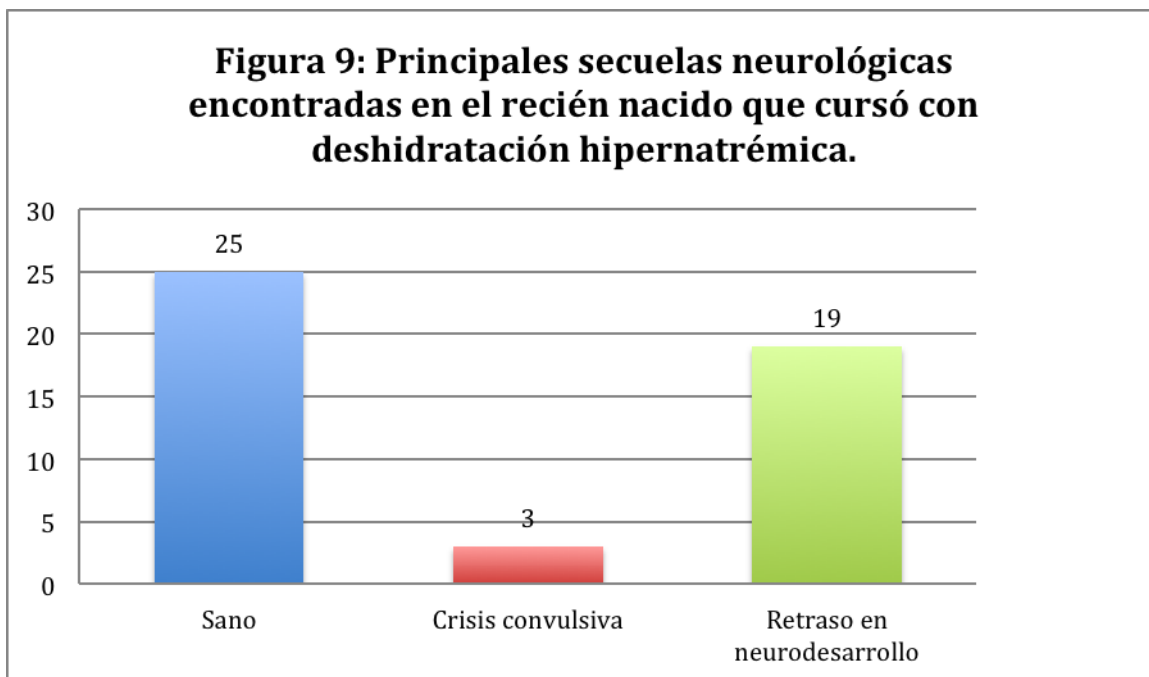
Fuente: Expediente electrónico del Hospital del niño DIF Hidalgo.

En los meses donde se ve mayor afectación de neonatos con deshidratación hipernatrémica, son en primer lugar mayo con 7 casos de los 47 revisados. Seguido de julio con 6 casos, marzo y noviembre con 5 casos cada uno. Llama la atención la ausencia de casos en el mes de febrero durante los 5 años en los que se realizó éste trabajo.



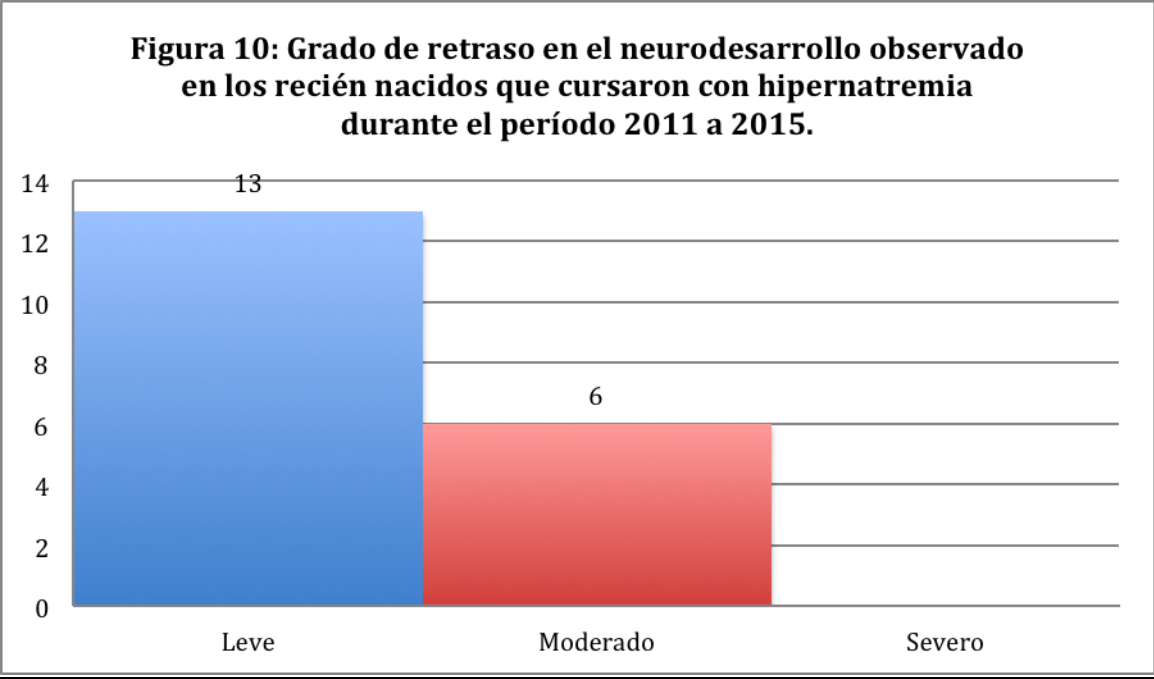
Fuente: Expediente electrónico del Hospital del Niño DIF Hidalgo.

Respecto a las secuelas encontradas en los pacientes tomados en éste trabajo, nos basamos en lo comentado en los expedientes en notas de consulta o revisión, encontrándose como secuelas únicamente crisis convulsivas y retraso en el neurodesarrollo. Encontrándose en su mayoría pacientes sanos con 25/47 casos, 3/47 con crisis convulsivas y 19/47 con alguna especie de retraso en el neurodesarrollo.



Fuente: Expediente electrónico del Hospital del niño DIF Hidalgo.

Respecto al grado de retraso en el neurodesarrollo, se realizó la división reportándose en leve, moderado y severo, respecto a lo referido en las notas de evolución, encontrado de los 19 casos con ciertas alteraciones en el retraso del neurodesarrollo, son de predominio leve con 13/19 casos, posteriormente moderado con 6 casos restantes, sin referirse retraso severo a la revisión de expedientes.



Fuente: Expediente electrónico del Hospital del niño DIF Hidalgo.

DISCUSIÓN

Se reportaron 59 expedientes clínicos pertenecientes a pacientes con el diagnóstico de deshidratación hipernatrémica del recién nacido en los códigos de la “Clasificación internacional de enfermedades, décima edición.” (CIE-10), la cual se utiliza en el Hospital del niño DIF Hidalgo como método organizado de expedientes clínicos en forma electrónica. Sin embargo al revisar expedientes se eliminaron 8 de éstos, debido a que los pacientes nunca contaron con hipernatremia demostrada por laboratorio, pero sí algún grado de deshidratación. Desconocemos la causa del porque se manejaron con dicho diagnóstico en el expediente.

De igual forma se encontraron 3 defunciones, todas ellas acompañadas del diagnóstico de sepsis del recién nacido, aunado a que no lograron alcanzar una normonatremia avalada por laboratorios por lo que de igual forma fueron eliminados. Existió un caso de alta voluntaria cuyo último registro de laboratorio fue sodio sérico de 158 mEq/L, al no concluir manejo en nuestro hospital por alta voluntaria, se elimina del estudio, por lo que se trabaja con un total de 47 casos.

Se registraron 3 defunciones de los 59 pacientes registrados en el CIE-10 con deshidratación hipernatrémica, lo que representa el 5% de los casos, siendo una mortalidad muy elevada, sin embargo, éste dato no es confiable, ya que los tres pacientes fallecidos se encontraron también con el diagnóstico de sepsis neonatal, el cual se considera como el diagnóstico principal de las defunciones.

Se encontró una mayor afectación del género femenino en relación 1:1.6 respecto al masculino. Sin encontrarse en la literatura revisada para la realización de éste perfil epidemiológico la referencia sobre mayor afectación en algún genero.

Respecto a la edad gestacional, encontramos con mayor frecuencia pacientes con deshidratación hipernatrémica del recién nacido, de entre las 37 a 38 semanas de gestación y en segundo lugar de 39 a 40 semanas de gestación, esto llama la atención ya que prácticamente son considerados de término, lo que contrasta con que serían mayormente recién nacidos prematuros, los que tienen mayor riesgo a presentar éste cuadro ya que tienen mayores factores de riesgo como el bajo peso, por lo general afeción en la succión lo que dificulta la alimentación, así como otras comorbilidades. En la literatura revisada se refiere como un factor predisponente a éste cuadro la prematurez (11), sin embargo como mencionamos no fue lo encontrado en éste trabajo.

Respecto a la edad de vida extrauterina la literatura refiere que la mayor parte de los casos de deshidratación hipernatrémica se encuentra entre los 3 y 21 días de vida (3), lo que coincide con lo encontrado en éste trabajo, ya que de todos los casos registrados únicamente 2, se reportaron con inicio por encima de los 21 días de vida.

Las causas de deshidratación hipernatrémica en el recién nacido reportadas en la literatura, por lo general son dos, intolerancia a la vía oral y mala técnica de alimentación (10), las cuales coinciden con las reportadas en éste trabajo, siendo más frecuente la intolerancia a la vía oral en el 60% de los casos.

La deshidratación hipernatrémica del recién nacido, se considera como severa cuando los niveles de sodio sérico se encuentran por arriba de 166 mEq/lit (1). Lo encontrado en éste trabajo, fueron en su mayoría los niveles superiores a 166 mEq/lit en el 40.4% de los casos revisados. Encontrándose 3 casos de 191 a 200 mEq/lit. El rango en éste trabajo se encontró entre 150 mEq/lit como mínimo hasta 200 mEq/lit.

El tiempo de corrección de los niveles de sodio sérico es de gran importancia para evitar consecuencias negativas en la morbilidad de los pacientes, los niveles plasmáticos de sodio no debe disminuir más rápido que 10 mEq/lit en 24 horas (5). El tiempo de corrección más frecuente fue de 2 a 3 días, seguido de 0 a 1 día de vida, siendo el tiempo más prolongado de corrección de 14 días.

Respecto al manejo de cargas en el paciente con deshidratación hipernatrémica en pacientes neonatos, no se encuentran recomendadas, ya que los niveles de sodio sérico pueden sufrir variaciones importantes que causen severas secuelas neurológicas (5). En nuestra revisión encontramos que 22 de los 47 pacientes recibieron manejo con cargas, 9 de los 22 recibieron una carga, el paciente con mayor número de cargas administradas fue de 5 en total.

Se encontró de igual forma que el mes con mayor número de casos de pacientes con deshidratación hipernatrémica en éste hospital fue el mes de mayo, no se refiere en la literatura datos asociados con los meses del año, pero se observa que son meses que abarcan mayormente primavera y verano en más del 50% de los casos.

Respecto a las secuelas, el predominio es vital, ya que a pesar de que la mayoría de los pacientes se reportaron como “sanos”, un gran número cuenta con reporte de secuelas neurológicas o retraso del neurodesarrollo, del cual la mayoría de los casos se convierte en tipo leve con 13 casos y 6 casos de grado moderado.

CONCLUSIONES

Durante la descripción del perfil epidemiológico planteado en éste trabajo encontramos que el manejo de la deshidratación hipernatrémica en nuestro hospital aun no se realiza de forma óptima, ya que 22 de los 47 casos revisados, presentaron eventualidades durante la reposición de la natremia y corrección del estado de hidratación, ya sea por el uso de soluciones a modo de cargas o una rápida disminución de los niveles de sodio sérico, lo que puede ocasionar secuelas importantes en la morbilidad de los pacientes manejados e incluso la muerte, lo que podría evitarse con un tratamiento adecuado de la patología. Se identificaron las dos principales causas de ésta patología en los recién nacidos atendidos en nuestra institución, las cuales pueden corregirse mediante mejoría en la educación de los padres tanto para dar alimentación al paciente, como para encontrar datos de alarma y acudir a una atención más pronta por parte de personal calificado.

De igual forma se encontraron casos donde los pacientes sí presentaron algún tipo de retraso en el neurodesarrollo, siendo esto algo evitable con un manejo lineado y preciso de la patología. Así mismo, el conocer las principales consecuencias que se presentan en la deshidratación hipernatrémica en el recién nacido atendido en nuestro hospital, nos permite prevenirlas, en caso de no ser posible por un daño ya establecido al momento de recibir atención médica u otras causas, reconocerlas de forma temprana para tomar las medidas pertinentes para delimitar el daño y ofrecer siempre la mejor calidad de vida posible a nuestros pacientes.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Jagadish C Das. Hypernatremic dehydration in newborn infants: A review. *Ulutas Med J*. 2015; 1(2): 22 – 25.
- 2.- A. Jongitud-Aguilar, S. Calvillo-Robles, E. Ruiz-Martinez. Protocolo de manejo en deshidratación hipernatrémica neonatal. *Perinatología y reproducción humana*. Elsevier. 2015; 29(2): 65-69.
- 3.- A. Asturizaga, E. Mazzi. Hipernatremia neonatal: Factores de riesgo. *Archivos de pediatría del Uruguay*. 2011; 82(2): 110- 114.
- 4.- Juliao, J. Deshidratación hipernatrémica e hiperbilirrubinemia indirecta en el recién nacido a término. *Revista médica sanitas*. 2011; 12(4): 34 – 42.
- 5.- A. Schwaderer, G. Schwartz. Treating hypernatremic dehydration. *Pediatrics in Review*, 2011; 26: 148. DOI: 10.1542/pir.26-4-148.
- 6.- C. Hernández, J. García, A. Valdés. Curso clínico de la deshidratación hipernatrémica en recién nacidos. *Arch Inv Mat Inf* 2014; VI (2): 52 – 60.
- 7.- K. S. Tekgunduz, I. Caner, Z. Eras, A. Tastekin, H. Tan, N. Dinlen. Prognostic value of amplitude-integrated electroencephalography in neonates with hypernatremic dehydration. *J Matern Fetak Neonatal Med*, 2014; 27 (7): 658 – 663.
- 8.- Yu Jung Oh, et al. Severe hypernatremic dehydration in a breast feeding neonate. *Korean Journal of Pediatrics*. 2007; Vol. 50, No. 1, 2007.
- 9.- S. Unal, et. Al. Breast- feeding associated hypernatremia: Retrospective analysis of 169 term newborns. *Pediatrics international*, 2008; 50, 29 – 34.
- 10.- O. Peñalver, J. Gisbert, A. Casero, M. Bernal. Deshidratación hipernatrémica asociada a lactancia materna. *An Pediatr (Barc)*, 2011; 61(4); 340 – 343.
- 11.- Gomella, T. Douglas, M. Eyal, F. Neonatología, tratamiento procedimientos, problemas durante la guardia, enfermedades y fármacos. Sexta edición, Mc Graw Hill; Impreso en México. ISBN 13: 978 – 607-15-0428-9. Págs. 58-66.
- 12.- Cardona J, et.al. Normas y procedimientos de neonatología 2015. Instituto Nacional de Perinatología. Quinta edición, Intersistemas editores; Impreso en México. ISBN pendiente: Págs: 55 – 69.