



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

**“COMPLICACIONES ASOCIADAS A DESHIDRATACIÓN ISONATRÉMICA EN
NEONATOS. EXPERIENCIA DE 10 AÑOS EN CENTRO DE TERCER NIVEL”**

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN NEONATOLOGÍA**

PRESENTA:

DRA. ANDREA CAMPOS CASTRO

TUTOR: DR. CARLOS LÓPEZ CANDIANI



CIUDAD DE MEXICO. 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

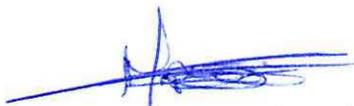
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

**COMPLICACIONES ASOCIADAS A DESHIDRATACIÓN ISONATRÉMICA EN
NEONATOS. EXPERIENCIA DE 10 AÑOS EN CENTRO DE TERCER NIVEL**



DR. JOSE N. REYNES MANZUR
DIRECTOR DE ENSEÑANZA



DR. MANUEL ENRIQUE FLORES LANDERO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO



DR. CARLOS LOPEZ CANDIANI
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE
ESPECIALIZACION EN NEONATOLOGÍA



DR. CARLOS LÓPEZ CANDIANI
TUTOR DE TESIS

INDICE

1.	Marco teórico y antecedentes.....	1
1.1.	Introducción	1
1.2.	Epidemiología.....	1
1.3.	Fisiopatología.....	2
1.4.	Presentación clínica.....	3
1.5.	Complicaciones.....	5
2.	Planteamiento del problema.....	6
3.	Justificación.....	8
4.	Pregunta de investigación	8
5.	Objetivos de la investigación.....	8
5.1.	Objetivo general.....	8
5.2.	Objetivos específicos.....	8
6.	Material y métodos.....	8
6.1.	Clasificación de la investigación.....	8
6.2.	Criterios de inclusión.....	8
6.3.	Criterios de exclusión.....	9
6.4.	Variables.....	9
7.	Análisis estadísticos e interpretación de los datos.....	14
7.1.	Recolección de datos e información.....	14
7.2.	Análisis estadísticos.....	14
7.3.	Resultados.....	15
8.	Discusión.....	19
9.	Conclusiones.....	21
10.	Recomendaciones.....	22
11.	Referencias bibliográficas.....	23
12.	Cronograma de actividades	26

MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

Introducción

La deshidratación hipernatrémica es una entidad clínica que en los últimos años ha cobrado gran importancia, debido a sus complicaciones potencialmente graves, como su asociación con la alimentación ineficaz. Inicialmente se asoció a la administración de leche de vaca o de fórmula con sodios no estandarizados, así como mala preparación de la fórmula de inicio actual ⁽¹⁾.

Desde 1989 cada vez se documentan más casos relacionados con un fallo en la alimentación con seno materno exclusivo ⁽²⁻⁹⁾.

Se ha percibido que algunos neonatos que ingresan a la sala de urgencias se presentan con pérdida de peso significativa, síntomas de deshidratación y marcadores de lesión renal aguda prerrenal, pero con sodio sérico en rangos normales; situación que se vuelve de importancia, ya no se clasifica como una deshidratación hipernatrémica, pero no existen reportes acerca de la deshidratación isonatrémica, ni que tan comúnmente se presenta ni cuales son las complicaciones que podemos enfrentar.

Epidemiología

La incidencia ha sido descrita de 10.2 por cada 1,000 recién nacidos vivos para deshidratación hipernatrémica, ⁽¹⁰⁻¹²⁾. En Europa, se han descrito incidencias de 1 en cada 2000- 4000 nacidos vivos ⁽⁶⁾. Un estudio realizado en Gran Bretaña encontró que más del 25% de los recién nacidos menores de 8 días que ingresan a urgencias con fiebre, cumplen criterios para deshidratación. ⁽¹³⁾. En México se ha reportado una incidencia de entre 7 a 14 por cada 1000 nacidos vivos, variantes que se han atribuido a los cambios regionales de clima y humedad. ^(7,12)

Sin embargo, no se cuentan con datos relacionados a la incidencia, prevalencia o complicaciones de la deshidratación isonatrémica.

Fisiología

El término deshidratación hace referencia a un estado clínico consecutivo a la pérdida de agua y solutos ⁽¹⁴⁾. La etiología principal de la deshidratación es un aporte inadecuado de leche, ya se humana o sucedáneo de la leche ⁽¹⁵⁾. Antiguamente, se había documentado como causa principal

una preparación inadecuada de la fórmula o una alimentación inapropiada con leche de vaca, situación que se redujo significativamente con la estandarización obligatoria de las fórmulas lácteas. ⁽¹⁶⁾

Otra causa mucho menos común es por pérdidas aumentadas como es el caso de la diarrea o los vómitos. Sin embargo, esta es más usual en los pacientes lactantes o preescolares. ⁽¹⁶⁾

En la literatura, se considera que la madre produce 20 a 100 ml de calostro durante los primeros 5 días antes de la “bajada de la leche”, sin embargo, hay pocos estudios que notifiquen la cantidad real de leche que se produce durante el posparto inmediato y mediato. Un estudio en Cuernavaca Morelos midió la cantidad de leche producida por 150 mujeres en puerperio fisiológico, 62 primigestas y 88 multigestas, encontrando una producción promedio de 60 ml, con un ligero aumento de la cantidad producida por las madres multigesta; sin recomendar desistir de la lactancia materna exclusiva, si recomiendan tomarlo como un dato de alarma para una vigilancia más estrecha de la lactancia, así como el estado de hidratación del bebé ⁽¹⁷⁾

El detonante principal de este padecimiento es la disminución en la ingesta de líquidos con aumento de la osmolaridad plasmática mayor a 300 mOsm/kg. Cuando esto sucede, se estimula el centro de la sed hipotalámico, los riñones responden con reabsorción de sodio y agua, estimulados por la secreción de hormona antidiurética. Sin embargo, los riñones neonatales no logran concentrar la orina de manera efectiva lo que conlleva que, aunado a la pérdida insensible de los pulmones y de la piel inmadura, se perpetúan la pérdida de líquidos. ⁽¹⁸⁾ Esta pérdida produce diferentes déficits en los compartimentos de los espacios extracelular e intracelular. En la deshidratación aguda (menor de dos días), la pérdida de líquidos en su mayoría a expensas del espacio extracelular (75%); mientras que, en la deshidratación prolongada, la pérdida de líquidos la misma en ambos espacios.

La hipernatremia se presenta cuando hay una pérdida absoluta o relativa de agua con un sodio normal o elevado. Sin embargo, el movimiento osmótico del compartimiento intracelular al intravascular mantiene el volumen circulante relativamente estable, lo que ocasiona que no presenten signos clínicos hasta que se encuentra muy avanzada la enfermedad.

Esto sucede a nivel de todos los tejidos corporales, sin embargo, en el sistema nervioso central cuando ocurre la contracción del cerebro se estimula la captación de electrolitos como sodio, potasio y cloro (efecto inmediato); posteriormente la captación aminoácidos y solutos orgánicos. Sin embargo, estos electrolitos, en una concentración más alta de la concentración intracelular normal, tienen efectos adversos intensos en las funciones enzimáticas intracelulares. La consiguiente síntesis causada por hipernatremia y por hiperosmolaridad de aminoácidos osmoprotectores y solutos orgánicos (respuesta tardía, iniciada a las 4-6 h) actúa, por tanto, como mecanismo de defensa para proteger las funciones celulares. ⁽¹⁹⁾

En la deshidratación isonatémica se produce una pérdida de agua y electrolitos de forma proporcional, por lo que la osmolaridad y los niveles plasmáticos de sodio se mantendrán normales; este balance hace que no se generen gradientes en el medio interno, por lo que la repercusión recaerá fundamentalmente sobre el espacio extracelular ⁽²⁰⁾.

En lo neonatos, se produce una pérdida fisiológica de peso en los primeros días tras el nacimiento, debido a la redistribución del exceso de líquido extracelular, por lo que la pérdida de peso hasta el 10% se considera fisiológica en la primera semana de vida. Sin embargo, cuando no se logra una alimentación efectiva, la deshidratación que se presenta más comúnmente es la deshidratación hipernatémica, la cual se define como una pérdida de peso mayor a la fisiológica esperada para los días de vida con un aumento del sodio sérico por encima del 150 meq/l ⁽²¹⁾. Aunque cada vez existen más casos donde se documenta una elevación escasa del sodio sérico con signos y síntomas de deshidratación, sin antecedente de diarrea o vómitos.

Presentación clínica

Se considera que los principales factores de riesgo para que un bebé presente deshidratación es una pobre capacitación sobre la lactancia materna, así como el alta temprana de los centros obstétricos (menor a 24 horas), ⁽¹⁵⁾. Asturizaga considero en su estudio realizado en 2011 en Bolivia, que la pérdida de peso mayor al 10% es un factor de riesgo para deshidratación, sin embargo, lo que se ha descrito en la actualidad es que es el signo más confiable para considerar que el paciente se ha deshidratado.

Así mismo, se ha relacionado la disminución en la producción láctea con madres primíparas o con alteraciones hormonales como diabetes o preeclampsia

La presentación habitual de la deshidratación es alrededor del 3 a los 15 días de vida extrauterina, en promedio a los 11 días ⁽¹⁶⁾.

El motivo de consulta referido principalmente por los familiares es la fiebre, usualmente de bajo grado, ocasionalmente de alto grado. Kenale et al publicaron en 2018 un estudio retrospectivo donde evaluaron el diagnóstico de los neonatos febriles que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) y encontraron que la fiebre es una manifestación fuertemente asociada a deshidratación en los bebés menores de 7 días alimentados con seno materno exclusivo. ⁽²²⁻²⁶⁾

Otro signo que acompaña a la deshidratación es la ictericia, ya que la disminución de las evacuaciones condiciona que las bacterias intestinales desconjuguen la bilirrubina directa, favoreciendo la reabsorción de esta, con un consecuente aumento a nivel sérico. ⁽¹⁹⁾

La presentación clínica puede variar entre bebés letárgicos, con pobre succión y disminución de las tomas, a neonatos irritables, ansiosos y aparentan hambrientos. Todos presentan disminución de la diuresis, referida el mismo día o desde días previos. ⁽²³⁾

Usualmente, el motivo de consulta es la ictericia o la disminución de las tomas. Las madres no suelen ser conscientes del estado de gravedad del paciente, debido a la capacidad de compensación del neonato y a que el compromiso es principalmente en el compartimiento extravascular ⁽²⁾

La pérdida de peso es el signo más confiable asociado. Se reporta que una pérdida de peso mayor al 10% después del séptimo día de vida se correlaciona con la deshidratación en el neonato; si la pérdida de peso supera el 4% al 3° día de vida, se considera de alto riesgo. ^(1,3,4,18,20,27,28) En este centro, se realizó un estudio en 2012 por López y Salamanca y la pérdida de peso en promedio registrada fue de 19.9% con un rango de hasta 35.5%, sin embargo, no existe registro de cuánto peso se ha perdido en la deshidratación isonatémica, ni su correlación con el sodio.

Complicaciones

La deshidratación hipernatémica conlleva múltiples complicaciones a nivel sistémico y usualmente se asocia a sodios séricos mayores a 160 mEq/l con una mortalidad asociada de hasta el 10%. ⁽¹⁶⁾

La falla renal prerrenal es un hallazgo común con valores elevados de creatinina. Esta puede estar falsamente elevada durante la primera semana de vida, sin embargo, se considera que la oliguria o anuria acompañadas de una elevación de la creatinina, aún durante la primera semana de vida, se asocian fehacientemente a la lesión renal aguda neonatal.

Así mismo, la elevación del potasio y de los azoados concomitante es otro hallazgo en estos pacientes, incluso sin elevación de sodio asociada ⁽¹⁸⁾

Las secuelas neurológicas, por ser las más graves, han sido plenamente documentadas y estudiadas. El primer mecanismo tiene que ver con la restricción en la difusión de solutos del flujo sanguíneo al líquido cefalorraquídeo gracias a la barrera hematoencefálica. A medida que el sodio se va elevando, el tejido cerebral se va deshidratando progresivamente, lo que ocasiona que los capilares y la aracnoides se estiren ocasionando hemorragias y restringiendo el flujo sanguíneo. Para que esto suceda, se ha reportado en promedio, sodios séricos de 182 mEq/L ⁽¹⁶⁾

Así mismo, la hiperviscosidad de la sangre se correlaciona con trombosis a nivel de los vasos sanguíneos cerebrales. Esta complicación es rara, sin embargo, tiene una alta mortalidad asociada. ⁽²⁹⁾

Los idiosmoles que el cerebro produce para protegerse de la hipernatremia crónica, al ser sustancias de lenta reabsorción, ocasiona que, al recuperar el agua libre de forma rápida, esta ingrese a la célula cerebral por osmosis, ocasionando edema y cambios rápidos de osmolaridad que pueden empeorar el sangrado intracraneal. ^(11,27,29-31)

La hemorragia y el edema pueden manifestarse con pobre succión, letargia y crisis convulsivas. Por lo tanto, el tratamiento de la hipernatremia debe ser muy cauteloso ya que muchas de estas complicaciones determinan el pronóstico de los pacientes con deshidratación. ^(3,19)

No existe un consenso acerca de la forma de tratamiento de los pacientes con hipernatremia grave ($\text{Na s\acute{e}rico} > 160 \text{ mEq/l}$), sin embargo, desde 1974, Simmons describi3 en su estudio que limitar el uso de bicarbonato como terapia est\andar en el tratamiento del paciente deshidratado hipernatr\emico disminuy3 la incidencia de la hemorragia intracraneal de forma significativa.

El consenso en la actualidad es aportes altos de sodio en las soluciones, disminuci3n lenta del sodio s\erico ($12 \text{ mEq/d\acute{a}a}$).

No se sabe si estos pacientes con deshidrataci3n isonatr\emica presentan riesgo de estas mismas complicaciones.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial, la deshidrataci3n hipernatr\emica se ha vuelto una enfermedad emergente que ha puesto en evidencia que la lactancia materna debe ser orientada por un especialista y acompa\ñada en su proceso, ya que las complicaciones relacionadas con la misma, pueden ser una causa importante de retraso global del neurodesarrollo y son prevenibles con una adecuada asesor\eda m\edica.

Sin embargo, la deshidrataci3n isonatr\emica es un estado poco estudiado, con poca experiencia reportada respecto a su manejo y sus complicaciones. A pesar de que seguramente es com\un en la pr\actica del m\edico de primer contacto del neonato, existe poco diagn3stico por la falta de sensibilizaci3n al mismo.

El Instituto Nacional de Pediatr\eda es un centro m\edico de referencia para este tipo de enfermedades, ya que cuenta con todos los servicios para el abordaje integral que requiere esta condici3n, incluyendo un seguimiento a largo plazo por parte del servicio de Neonatolog\eda.

Al momento, no se han reportado los hallazgos encontrados en este grupo de pacientes, lo que conlleva un riesgo de un subdiagn3stico y progresi3n a deshidrataci3n hipernatr\emica. Al no tener reportes de estos casos, existe un desconocimiento de las posibles complicaciones que

puede conllevar y evita que se pueda hacer una capacitación integral para prevenir el desarrollo de estas.

A partir de la implementación de los programas para promover la alimentación al seno materno en los años 80, cada vez es más común que se encuentren pacientes en las unidades de cuidados intensivos neonatales que se egresaron como sanos y regresan a hospitalizarse por deshidratación. Sin embargo, a pesar de que es una patología emergente y que hay muchos estudios publicados en diferentes centros, no hay una guía de práctica clínica para el tratamiento, ni un consenso interinstitucional. Así mismo, aunque la deshidratación hipernatrémica es fácil de identificar, prácticamente no hay reportes acerca de la deshidratación isonatrémica ni de las complicaciones que pudieran estar asociadas a esta condición o si debiese de ser considerada un estado previo a la hipernatremia. Así mismo, pudiera ser confundida con una sepsis temprana llevando a tratamientos innecesarios como antibioticoterapia o estancia intrahospitalaria prolongada.

JUSTIFICACIÓN

Por todo esto, contar con una descripción de esta patología de las complicaciones asociadas podría disminuir o evitar el uso de antibioticoterapia que favorecería la alteración del microbioma y la resistencia bacteriana y la estancia hospitalaria prolongada concomitante. Así mismo, permitiría redirigir los esfuerzos a una mejora en la técnica de lactancia materna previniendo abandono de esta y evitando progresión a deshidratación hipernatrémica.

Otro punto importante que la descripción de las complicaciones para que, a la larga, se haga una búsqueda dirigida mismas y consecuentemente un tratamiento temprano e incluso la prevención de la aparición

Al no contar con descripciones de este padecimiento y siendo este un centro de 3 nivel donde hasta un 60% de los pacientes que ingresan son por causa de deshidratación y donde se cuentan con los recursos diagnósticos, es un sitio ideal para generar este tipo de conocimiento

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué tan frecuentes y cuáles son las complicaciones en la deshidratación isonatémica en los recién nacidos que se hospitalizaron en el Instituto Nacional de Pediatría en un lapso de 10 años?

OBJETIVOS

a. OBJETIVO GENERAL

Describir la frecuencia de las complicaciones en la deshidratación isonatémica en los recién nacidos que se hospitalizan en el Instituto Nacional de Pediatría en un lapso de 10 años

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar cuál es la prevalencia de la deshidratación isonatémica en los neonatos ingresados en el departamento de neonatología de enero del 2011 a diciembre del 2020
- Determinar cuáles son las complicaciones más frecuentes de la deshidratación isonatémica en los neonatos ingresados en el departamento de neonatología de enero del 2011 a diciembre del 2020

MATERIAL Y MÉTODOS

Clasificación de la investigación:

Observacional, retrospectivo, descriptivo, retrolectivo, transversal

Universo de estudio

Se revisarán los expedientes de los pacientes de 0 a 28 días de vida diagnosticados con deshidratación isonatémica e hipernatémica atendidos en el departamento de neonatología del Instituto Nacional de Pediatría en el periodo de enero del 2015 a julio del 2020

Criterios de inclusión

- Pacientes de 0 a 28 días de vida
- Diagnóstico de egreso de deshidratación

- Atendidos en el departamento de neonatología en el periodo de enero del 2011 a diciembre del 2020
- Sodio sérico entre 130 a 150 mg/dl

Criterios de exclusión

- Expedientes incompletos o no localizables
- Transferencia a otro departamento o hospital antes de la corrección de la deshidratación

VARIABLES

Las variables que se incluirán en el presente estudio se enumeran a continuación:

Nombre de la Variable	Definición Conceptual	Tipo de Variable	Medición de la Variable
Número de expediente	Denominación numérica que se le atribuye a los pacientes a su ingreso al hospital con el propósito de individualizarlo y reconocerlo frente a otros.	Nominal	Número de expediente
Edad al ingreso	Es el tiempo de vida desde el nacimiento hasta el ingreso	Intervalo	Días de vida extrauterina completos
Sexo	Estará acorde a los genitales externos del paciente. Esta variable es importante para determinar la frecuencia en el genero	Nominal	1= Femenino 2= Masculino
Edad gestacional	Tiempo transcurrido desde el comienzo del embarazo hasta su finalización	Ordinal	Semanas de gestación completas

Edad materna	Es el tiempo de vida desde el nacimiento	Continua	Años
Tipo de alimentación	Tipo de alimento que provee de sus necesidades alimenticias, fundamentalmente para conseguir energía y desarrollarse.	Nominal	1= Lactancia materna exclusiva 2= Sucedáneo de la leche 3= Lactancia mixta 4= Lactancia asociada a té o agua simple
Peso al nacimiento	Es la primera medida del peso del feto o del recién nacido hecha después del nacimiento.	Continua	Gramos
Peso al ingreso	Es la primera medida del peso que se realiza al ingresar al departamento de neonatología o del recién nacido hecha después del nacimiento.	Continua	Gramos
% Pérdida de peso	Es el porcentaje de pérdida de peso comparando el peso actual con el peso al nacimiento	Continua	Porcentaje
Ictericia	Coloración amarillenta de la piel por aumento de las bilirrubinas	Nominal	0=No 1= Si
Fiebre	Aumento de la temperatura comportan por encima de 37.5°C	Nominal	0=No 1=Si

Mucosas secas	Disminución de la apariencia húmeda del revestimiento interior de la boca y en la lengua	Nominal	0=No 1=Si
Fontanela hundida	Disminución de la turgencia de la fontanela anterior	Nominal	0=No 1=Si
Taquicardia	Frecuencia cardiaca por encima del percentil 95 esperado para la edad gestacional y días de vida	Nominal	0=No 1=Si
Taquipnea	Frecuencia respiratoria por encima del percentil 95 esperado para la edad gestacional y días de vida	Nominal	0=No 1=Si
Oliguria	Disminución de la uresis a percepción de los padres	Nominal	0=No 1=Si
Somnolencia	Tendencia a mantenerse dormido	Nominal	0=No 1=Si
Rechazo a la alimentación	Disminución en las tomas en frecuencia y/ cantidad	Nominal	0=No 1=Si
Hipotensión	Tensión arterial por debajo de la percentil 3 para la edad gestacional, días de vida y/o peso al nacimiento	Nominal	0=No 1=Si
Convulsiones	Actividad paroxística con movimientos anormales repetitivos	nominal	0=No 1=Si

Complicaciones: Glucosa al ingreso	Nivel de glucosa en sangre	Continua	Mg/dl
Complicaciones: Creatinina al ingreso	Nivel de creatinina en sangre	Continua	Mg/dl
Nivel de sodio al ingreso	Concentración de ion sodio en suero al momento del ingreso del paciente	Continua	mEq/l
Nivel de sodio a las 24 horas	Concentración de ion sodio en suero al momento del ingreso del paciente	Continua	mEq/L
USG trasfontanelar	Estudio que se realiza para valorar anatomía cerebral a través de ultrasonido	Nominal	0=No 1=Si
Hallazgos del USG trasfontanelar	Hallazgos patológicos reportados	Nominal	0= Ninguno 1= Edema 2=Hemorragia 3=Infarto 4= Trombosis 5= Hemorragia+edema
EEG	Prueba que detecta la actividad eléctrica del cerebro	Nominal	0=No 1=Si

Alteración en el EEG	Se reporta anormalidades de EEG	Nominal	0=No realizado 1= Actividad paroxística 2= Lentificación de las ondas 3= Actividad paroxística
Alteración neurológica al ingreso	Cambios en el estado neurológico basal	Nominal	0=No 1=Si
Días de estancia intrahospitalaria	Tiempo que estuvo hospitalizado definido en días	Continua	Días completos
Peso al egreso	Es peso del paciente el día del egreso	Continua	Gramos
Anticonvulsivo	Medicamentos para evitar actividad cerebral descontrolada	Nominal	0=No 1= Si
Etiología	Causa de la deshidratación si la hubo	Nominal	0=desconocida 1= Lactancia ineficaz 2= Gastroenteritis aguda 3= Alteración de la mecánica de la deglución

			4= Sepsis
Defunción	Muerte	Nominal	0= No 1= Si

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

RECOLECCION DE DATOS O INFORMACIÓN

Se hará la recolección de datos utilizando el programa SPSS vs 21

TAMAÑO DE LA MUESTRA: se hará muestra por conveniencia de todos los casos secuenciales egresados con el diagnostico de deshidratación hipernatrémica entre enero del 2011 a diciembre del 2020, cuyos expedientes cumplan los criterios de inclusión y se cuente con información completa en los mismo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

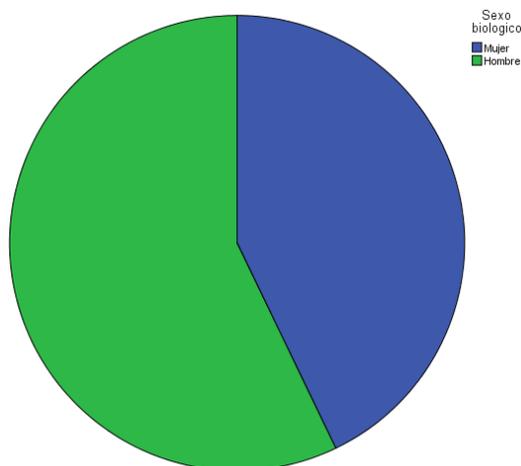
Los resultados obtenidos, se analizarán con el programa SPSS vs 21. De las variables cuantitativas con distribución normal, se obtendrá la estadística descriptiva de cada una de estas variables (promedio, desviación estándar, media y moda). En caso de que no cuenten con esta distribución, se expresara como mediana y mínimo y máximo. Para caso específico de las variables cualitativas se obtendrán casos absolutos, porcentajes que se expresarán en tablas de frecuencia y gráficas.

CONSIDERACIONES ÉTICAS: Al ser un estudio retrospectivo, se tomará la información de los expedientes, sin embargo, en ningún momento se revelará la identidad de los pacientes, en esta tesis ni en ninguna publicación derivada de la misma.

RESULTADOS

Se realizó la revisión de los expedientes de pacientes con diagnóstico de deshidratación isonatémica desde enero del 2011 a diciembre del 2020, con un total de 138 expedientes, de los cuales se descartaron 75 expedientes, por determinación de sodio sérico mayor a 150 mEq/L o donde no se tuvo una pérdida de peso que correlacionara con los días de vida en menores de 7 días o con la ganancia ponderal esperada en los mayores de 7 días.

De los 63 casos analizados 27 correspondieron al sexo femenino (42.9%) y 36 al sexo masculino (57.1%). A razón de 1.3 masculinos por cada mujer afectada, lo que se traduce en una ligera predominancia en el sexo masculino.



Al igual que en la deshidratación hipernatémica, la mayoría tenía alimentación con lactancia materna exclusiva, en total 50 neonatos estaban alimentados de esta manera (79.4%), el resto se dividió igual en alimentación con sucedáneo de la leche y lactancia mixta (9.5%) y solo un niño se encontraba en ayuno por un padecimiento intestinal.

Tipo de alimentación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Lactancia materna exclusiva (LME)	50	79.4	79.4	79.4
Lactancia artificial (LA)	6	9.5	9.5	88.9
Lactancia mixta (LM)	6	9.5	9.5	98.4
Ayuno	1	1.6	1.6	100.0
Total	63	100.0	100.0	

El motivo de consulta que refirieron los padres a su ingreso fue variado: los principales fueron ictericia con 19 casos y fiebre en 19 casos (30.2%), resto de los motivos de consulta fueron irritabilidad en 8 casos (12.5%), intolerancia a la vía oral en 7 casos, episodio de cianosis en 4 casos (6.3%), orina rojiza en 3 casos (4.8%) y en un solo caso convulsiones (1.6%)

Motivo de consulta referido por el familiar a su ingreso

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Irritabilidad	8	12.7	12.7	12.7
Fiebre	19	30.2	30.2	42.9
Intolerancia a la vía oral	7	11.1	11.1	54.0
Succión débil	2	3.2	3.2	57.1
Ictericia	19	30.2	30.2	87.3
Hematuria	3	4.8	4.8	92.1
Cianosis	4	6.3	6.3	98.4
Convulsiones	1	1.6	1.6	100.0
Total	63	100.0	100.0	

Algunos síntomas que acompañan a la deshidratación hipernatrémica y también fueron reportados en esta serie de casos. La irritabilidad, referida por el familiar en el interrogatorio, estuvo presente en 34 neonatos (54%), somnolencia en 31 casos (49.2%); 25 neonatos rechazaron la toma (39.7%) y reportaron disminución de la diuresis en 39.7%. En un solo neonato se reportaron convulsiones, sin embargo, parece mayormente relacionado con un padecimiento neurológico de base que condicionó dificultad para la alimentación y deshidratación secundaria. La ictericia fue un signo predominante en la exploración física al ingreso de los neonatos deshidratados, donde el 82.5% lo presentó. Se clasificó de acuerdo con la escala de Kramer, encontrando que la mayoría presentó un Kramer 3 (23.8%) y un Kramer 2 el 22.2%. Kramer 4 un 19% y Kramer 5 12.7%. La fiebre fue documentada en 28 neonatos (44.4%) ya fuera reportada a su ingreso o medida por el familiar con un termómetro.

La mucosa seca y la fontanela hundida, signos tradicionales asociadas a la deshidratación en niños mayores, se reportaron un 41.3% y 44.1% respectivamente. La taquicardia y la taquipnea se

correlacionó con hipertermia documentada a su ingreso, aunque no en todos los casos, sólo en 9 y 7 casos presentaron estos signos.

Signos clínicos documentados al ingreso

	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Mucosas secas	26	41.3
Fontanela hundida	24	38.1
Fiebre al ingreso	28	44.4
Ictericia	52	82.5
Taquicardia	9	14.3
Taquipnea	7	11.1
Convulsiones	1	1.6
Hipotensión	0	0

A dos neonatos se les realizó ultrasonido transfontanelar y electroencefalograma durante su estancia, siendo la sospecha principal una alteración morfológica del sistema nervioso central que condicionara convulsiones. No se consideró como un abordaje estándar.

En cuanto al tratamiento, la bilirrubina promedio fue de 16.35 mg/dl y 33 neonatos requirieron fototerapia (52.40%) mientras que 10 requirieron exanguinotransfusión como manejo.

Etiología atribuible al egreso

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Lactancia ineficaz	51	81.0	81.0	81.0
Alteración de la mecánica de la deglución (AMD)	2	3.2	3.2	84.1
Sepsis neonatal	3	4.8	4.8	88.9
Hipertrofia del píloro	1	1.6	1.6	90.5
Cardiopatía congénita	2	3.2	3.2	93.7
Encefalopatía por hiperbilirrubinemia	1	1.6	1.6	95.2
Malformación intestinal	1	1.6	1.6	96.8
Alergia a la proteína de leche de vaca (APLV)	2	3.2	3.2	100.0
Total	63	100.0	100.0	

La lactancia materna ineficaz, fue la causa principal de la deshidratación con 51 neonatos (81%), otras causas atribuidas fueron sepsis neonatal en 3 casos (4.6%) alteración de la mecánica de la

deglución, cardiopatía congénita y alergia a la proteína de leche de vaca, cada uno con 2 casos respectivamente (3.2%). La encefalopatía por hiperbilirrubinemia, una atresia intestinal e hipertrofia del píloro fueron la causa de la deshidratación en 1 caso respectivamente.

Algunas características generales como la edad materna de los bebés deshidratados en promedio fue 25.9 años con una desviación estándar de 7.8 años. El promedio de edad de ingreso de los neonatos fue de 10 días, el más joven a su ingreso tenía 2 días y más grande tenía 27 días de vida, con una desviación estándar de 7 días, la edad gestacional de neonato en promedio fue de 38.1 SDG, con un rango mínimo de 33 SDG y rango máximo de 42 SDG.

La pérdida de peso promedio fue de 11.4%; algunas otras complicaciones que se buscaron de manera intencionada fue la hipoglucemia, presente en 26 neonatos a su ingreso (41.2%). El sodio sérico a su ingreso, en promedio fue de 143 mEq/L, con un máximo de 150 mEq/l. La creatinina sérica también mostró mucha variación, con valores mínimos de 0.22 mg/dl con un máximo de 2.20 mg/dl, en promedio 0.74 mg/dl con una desviación estándar e 0.36 mg/dl. Sin embargo, no en todos los casos se tomaron estudios de laboratorios para corroborar la presencia de falla de renal asociada, ya que no existe un protocolo preciso para el abordaje de estos pacientes.

En la mayoría de los casos se tomaron biometría hemática por la sospecha de sepsis neonatal, sin embargo, sólo en 3 neonatos (4.8%) de la población, tuvieron este diagnóstico a su egreso.

VALORES DE VARIABLES CUALITATIVAS SELECCIONADAS

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Días de vida al nacimiento	63	2	27	10.56	7.004
Años cumplidos de la madre al momento	63	15	45	25.97	7.845
Semanas de gestación completas	63	33	42	38.13	1.9
Peso en gramos al nacimiento	63	1450	3900	2893.86	490
Peso en gramos a su ingreso	63	1235	3440	2551.68	427.725
Pérdida de peso a su ingreso	62	2.1	24.7	11.714	4.8495
Sodio sérico al ingreso (mEq/L)	63	132	150	142.92	4.477
Glucemia al ingreso (mg/dL)	63	17	243	70.45	33.966
Creatinina al ingreso (mg/dL)	49	.22	2.20	.7404	.36042
Bilirrubina total a su ingreso (mg/dL)	59	1.10	31.29	16.7475	6.75668
Días de estancia intrahospitalaria	63	1	31	5.56	5.236
Peso en gramos al egreso	63	1920	3559	2764.37	404.100

Discusión

Las principales complicaciones de la deshidratación isonatrémica documentadas en el hospital de tercer nivel fueron: ictericia que requirió fototerapia y exanguinotransfusión, hipoglucemia y falla renal aguda. A largo plazo se documentó alteración de la succión, aunque no queda claro si fue una causa o una complicación del problema estudiado.

Todas estas complicaciones descritas son factores de riesgo ampliamente relacionados con retraso del neurodesarrollo a mediano y largo plazo.

Hay algunos puntos importantes para describir en la deshidratación isonatrémica, ya que no existe muchos datos sobre esta patología en la literatura.

No se ha documentado factor de riesgo relacionado con el sexo masculino, por lo que sería interesante realizar más estudios para valorar si existe alguna correlación y explorar cual sería la causa de que, al menos en nuestro hospital, haya cierta predominancia de este.

El hecho de que la lactancia materna sea la principal alimentación de los pacientes deshidratados indica que se requiere hacer un mayor trabajo de sensibilización tanto a los padres como a los médicos de primer contacto para este diagnóstico, así como una mejor orientación en lactancia materna y la importancia de la libre demanda y, en caso necesario, referir o acudir a un especialista oportunamente.

Así mismo se evidencia la debilidad que existe en cuanto a valorar si el recién nacido está comiendo lo suficiente y nos hace resaltar la necesidad de herramientas que se puedan desarrollar e implementar que valoren el estado de hidratación del recién nacido, sobre todo en los casos en que es alimentado a seno materno de forma exclusiva. Incluso se puede recomendar una valoración más cercana de recién nacido ya que la recomendación tradicional de la valoración a los 7 días de vida puede ser un tanto obsoleta y en cambio sustituirlo por una valoración más temprana, ya que, en esta serie de casos, se reportaron bebés deshidratados a los 2 días de vida.

Los casos relacionados con alimentación mixta y artificial, se identificó errores en la preparación de la fórmula y el desconocimiento de señales de hambre/saciedad del recién nacido, lo que condiciona una alimentación subóptima y la consecuente deshidratación. Incluso se identificó

que previamente algún profesional de la salud había evaluado al paciente y se le había indicado complementación de la lactancia con fórmula, sin hacer el diagnóstico de deshidratación.

La fiebre y la ictericia son reconocidos signos de alarma en la población neonatal, por lo que debemos de considerar la deshidratación como una de las principales causas de estos signos. Pueden fácilmente ser confundidos con sepsis neonatal, lo que conlleva una hospitalización y la realización de múltiples estudios como hemocultivos, biometría hemáticas y reactantes de fase aguda, por lo que una protocolización que incluya documentar el peso al ingreso y toma de electrolitos séricos para que, una vez descartada la sepsis, se considere la deshidratación como causa.

Algunas corrientes abogan por un abordaje más invasivo que incluya punción lumbar en todos los neonatos con fiebre, sin embargo, la evidencia aquí documentada es que es poco probable que los neonatos que ingresan a este hospital, cuyo motivo de consulta sea fiebre y/o ictericia y sean alimentados con seno materno exclusivo, tengan sepsis. Por lo que se debe de realizar un adecuado abordaje clínico y una exploración física detallada, que oriente mejor que paraclínicos están indicados en cada paciente y considerar como etiología la deshidratación isonatrémica cuando haya pérdida de peso que no correlaciona con los días de vida, asociado con alguno de estos signos o síntomas.

En el mismo caso aplica para la ictericia, donde en muchos casos la causa probable, más que una infección invasiva o una isoimmunización, sea más relacionado al aumento de la circulación enterohepática de la bilirrubina, secundaria a la falta de alimento que fomente el movimiento intestinal.

El principal objetivo es preventivo: al evitar la deshidratación, evitamos las complicaciones asociadas (ictericia, hipoglucemia o falla renal) ya que se han asociado a daño cerebral a largo plazo y se requiere también, implementar un protocolo de seguimiento a largo plazo para valorar si estas complicaciones descritas, aunque no asociadas a hipernatremia severa, generan algún tipo de retraso del neurodesarrollo

Conclusiones

En un lapso de 10 años encontramos 63 neonatos con deshidratación isonatémica con predominio de 1.3 hombres por cada mujer ingresada; el perfil encontrado es el de un paciente predominantemente alimentado con lactancia materna exclusiva y su motivo de consulta al acudir a este hospital fue fiebre o ictericia, sin presentar signos asociados a la deshidratación como fontanela hundida o mucosas secas. Al interrogatorio dirigido al familiar, la irritabilidad fue el síntoma predominante en los neonatos, seguido de la somnolencia, y a su ingreso, se documentó fiebre por encima de 38°C en la mayoría de los casos. A la exploración física el signo predominante fue ictericia, en la mayoría valorada con escala de Kramer 3 o más. A su egreso, la causa predominante de la deshidratación fue la lactancia ineficaz

Los neonatos en su mayoría eran a término (38 semanas de gestación), en promedio tenían 10 días de vida a su ingreso, con madres de 25 años.

La pérdida de peso promedio fue de 11.7% respecto a su peso al nacimiento y el sodio sérico a su ingreso fue de 142 mEq/L

Las principales complicaciones fueron hipoglucemia a su ingreso, falla renal e hiperbilirrubinemia en rangos de tratamiento ya fuera exanguinotransfusión o fototerapia.

A largo plazo se documentó alteración de succión a su egreso, sin lograr determinar si fue causa o consecuencia de la deshidratación.

Recomendaciones

La deshidratación isonatrémica es una entidad de importancia clínica en el neonato febril o icterico y se debe de buscar de manera intencionada como diagnostico diferencial de sepsis neonatal.

Es un padecimiento que se debe de buscar intencionadamente a través de la pérdida de peso, ya que los signos tradicionalmente asociados a la deshidratación en lactantes como fontanela hundida y mucosas secas estuvieron presentes en menos de la mitad de la población, por lo que se debe de protocolizar el abordaje para incluir electrolitos séricos y pérdida de peso en todo neonato que acude a valoración.

Se debe mantener en vigilancia estrecha al recién nacido y desarrollar herramientas para prevenir la deshidratación a través de la educación a la madre y al personal de salud de primer contacto y evitar que se progrese a una deshidratación hipernatrémica, la cual si tiene una mayor cantidad de secuelas neurológicas que pueden ser prevenidas.

Se deben llevar a cabo más estudios para correlacionar factores de riesgo y fortalecer la descripción de esta entidad

La prevención puede ser decisiva para el neurodesarrollo de pacientes neonatales, al evitar el desarrollo de complicaciones que afectan al encéfalo inmaduro

Bibliografía

1. Abu-Ekteish F, Zahraa J. Hypernatraemic dehydration and acute gastro-enteritis in children. *Annals of Tropical Paediatrics*. 2002;22(3):245–9.
2. Moritz M, Mioara M, Bogen D, Ayus JC. Breastfeeding-Associated Hyponatremia: Are We Missing the Diagnosis? *Pediatrics*. 2005;116(3):2004–647.
3. Ferrández González M. Uso de marcadores clínico-analíticos como factores predictores de deshidratación hipernatrémica en el recién nacido. [Doctorado] Universidad de Murcia. 2015
4. Kudumula V, Asokkumar A, Akinsoji O, Babu S. Breastfeeding malnutrition in neonates: A step towards controlling the problem. *Archives of Disease in Childhood* [Internet]. 2009 Mar 1 [cited 2020 Jun 16];94(3):246. Available from: <http://adc.bmj.com/cgi/doi/10.1136/adc.2008.148510>
5. Aragón Arriola VA. Factores perinatales asociados a deshidratación hipernatrémica en neonatos reingresados al servicio de Neonatología del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2017-2018. Universidad Ricardo Palma. [Lima, Perú]; 2020.
6. Forman S, Crofton P, Huang H, Marshall T, Fares K, McIntosh N. The epidemiology of hypernatraemia in hospitalised children in Lothian: A 10-year study showing differences between dehydration, osmoregulatory dysfunction and salt poisoning. *Archives of Disease in Childhood* [Internet]. 2012 Jun [cited 2020 Jun 16];97(6):502–7. Available from: <http://adc.bmj.com/lookup/doi/10.1136/archdischild-2011-300305>
7. Colmenares Castaño M. Deshidratación hipernatrémica en el recién nacido. Revisión cualitativa de la literatura. [Ciudad de México]; 2008.
8. Jonguitud Aguilar A, Calvillo Robles S., Ruiz Martinez E., Olvera Lopez G. Protocolo de manejo en deshidratación hipernatrémica neonatal. *Perinatología y Reproducción Humana*. 2015 Oct;29(2):65–9.
9. Manzano Jijón CA. Efectos de la deshidratación severa en neonato de 12 días de vida. [Licenciatura]. Universidad Técnica de Ambato; 2007
10. Monica FG. Uso de marcadores clínico-analíticos como factores predictores de deshidratación hipernatrémica en el recién nacido. [Murcia]; 2015.

11. Lopez Candiani C, Salamanca Galicia O. Hipernatremia en 79 recién nacidos. Factores asociados a desenlace adverso. *Acta Pediátrica Mexicana* [Internet]. 2012 Sep;33(5):239–45. Available from: www.nietoeditores.com.mx
12. López Candiani C. Tratamiento individualizado de la deshidratación hipernatrémica en el recién nacido. *Acta Pediátrica Mexicana* [Internet]. 2019 Apr [cited 2020 Jun 12];40(2):99–106. Available from: www.actapediatrica.org.mx
13. Boutin A, Carceller A, Desjardins MP, Sanchez M, Gravel J. Association between Dehydration and Fever during the First Week of Life. *Clinical Pediatrics*. 2017;56(14):1328–35.
14. Botas Soto I, Ferreiro Marin A, Soria Garibay B. Botas SI et al. Deshidratación en niños. *Anales Médicos* [Internet]. 2011 [cited 2020 Jun 16];56(3):146–55. Available from: www.medigraphic.org.mx
15. Asturizaga A, Mazzi E. Hipernatremia neonatal: factores de riesgo. *Archivos de Pediatría del Uruguay* [Internet]. 2011 [cited 2020 Jun 14];82(2):110–4. Available from: www.pediatriaconosur.org.
16. van Amerongen RH, Moretta AC, Gaeta TJ. Severe hypernatremic dehydration and death in a breast-fed infant. *Pediatric Emergency Care*. 2001;17(3):175–80.
17. Bolio Molina LÁ. Lactogénesis en los primeros cinco días del puerperio y la lactancia. *Revista Mexicana de Pediatría* [Internet]. 2013 [cited 2020 Jun 14];80(1):10–4. Available from: www.medigraphic.org.mx
18. Boskabadi H, Zakerihamidi M, Moradi A. Predictability of prognosis of infantile hypernatremic dehydration: a prospective cohort study. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine* [Internet]. 2020;0(0):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1080/14767058.2020.1712698>
19. Gleason Christome, Juul S. Avery. *Enfermedades del Recién Nacido*. 2003. 377–381.
20. Molina Cabañero JC. Deshidratación. Rehidratación oral y nuevas pautas de rehidratación parenteral. *Pediatría Integral*. 2019;23(2):98-105Mo.
21. Ferrández González Monica. TESIS DOCTORAL: Uso de marcadores clínico-analíticos como factores predictores de deshidratación hipernatrémica en el recién nacido. | Enhanced Reader [Internet]. 2015. Available from: <chrome-extension://dagcmkpagjlhakfdhnbomgmjdpkdklff/enhanced->

reader.html?pdf=https%3A%2F%2Fwww.tdx.cat%2Fbitstream%2Fhandle%2F10803%2F313238%2FTMFG.pdf%3Fsequence%3D1

22. Tiker F, Gurakan B, Kilicdag H, Tarcan A. Dehydration: The main cause of fever during the first week of life [1]. Vol. 89, Archives of Disease in Childhood: Fetal and Neonatal Edition. BMJ Publishing Group; 2004.
23. Kenaley KM, Greenspan J, Aghai ZH. Exclusive breast feeding and dehydration fever in newborns during the first days of life. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*. 2020 Feb 16;33(4):593–7.
24. maayan-metzger2003 Fever in healthy asymptomatic newborns during the first.
25. Boutin A, Carceller A, Desjardins MP, Sanchez M, Gravel J. Association between Dehydration and Fever during the First Week of Life. *Clinical Pediatrics*. 2017 Dec 1;56(14):1328–35.
26. Appleton RE, Foo CK. Dehydration fever in the neonate-a common phenomenon? Vol. 64, Archives of Disease in Childhood. BMJ Publishing Group; 1989. p. 765–6.
27. Unal S, Arhan E, Kara N, Uncu N, Aliefendioğlu D. Breast-feeding-associated hypernatremia: Retrospective analysis of 169 term newborns. *Pediatrics International*. 2008 Feb;50(1):29–34.
28. Goldberg DL, Becker PJ, Brigham K, et al. Primary Indicators Requiring One Indicator Indicator Mild Malnutrition Moderate Malnutrition Severe Malnutrition Use of Indicator. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetic [Internet]*. 2018 [cited 2020 Jun 16];1–11. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jand>.
29. Duran R, Aladağ N, Vatansever Ü, Temizöz O, Gençhallaç H, Acunaş B. Cranial MR venography findings of severe hypernatremic dehydration in association with cerebral venous thrombosis in the neonatal period. *Pediatric Hematology and Oncology*. 2007 Jun;24(5):387–91.
30. Simmons MA, Adcock EW, Bard H, Battaglia F. Hypernatremia and intracranial hemorrhage in neonates. *The New England Journal Of Medicine*. 1974;291(1):6–10.
31. Hypernatraemic dehydration due to high sodium concentrations in breast milk: possible relationship with unwanted pregnancy.

