



TÍTULO DE TESIS:

MEDICINA 2017

TRATAMIENTO DE DESHIDRATACION HIPERNATREMICA EN RECIEN NACIDOS DEL HGZN CON CORRECCION DE AGUA LIBRE VS ESQUEMA DE LIQUIDOS CON APORTE ALTO DE SODIO DE ENERO A DICIEMBRE DE 2016.

INVESTIGADOR PRINCIPAL:

DRA. ELIZABETH SANCHEZ CALPULALPA

ASESOR DE TESIS EXPERTO:

DRA. FLOR LUCIA MORALES MORALES

DIRECTOR METODOLÓGICO:

DRA. ELISA JIMENEZ OTAMENDI

INSTITUCIÓN SEDE DEL ESTUDIO:

HOSPITAL GENERAL ZONA NORTE DE PUEBLA

AUTORIZACION DE TESIS

Este trabajo fue realizado en el Hospital General Zona Norte de Puebla “Bicentenario de la Independencia” bajo la dirección de la Dra. Maria Flor Lucia Morales Morales y la Dra. Elisa Jimenez Otamendi con el título “TRATAMIENTO DE DESHIDRATACION HIPERNATREMICA EN RECIEN NACIDOS DEL HGZN CON CORRECCION DE AGUA LIBRE VS ESQUEMA DE LIQUIDOS CON APORTE ALTO DE SODIO DE ENERO A DICIEMBRE DE 2016” hago constar que he revisado el contenido científico y la estructura metodológica por lo que autorizamos su impresión.

ATENTAMENTE

Dra. Flor Lucia Morales Morales
Medico Neonatologo
Asesor experto

Dra. Elisa Otamendi
Medico Pediatra
Asesor experto

Dr. Vicente Paul Torres Pérez
Jefe de Enseñanza e Investigación Hospital General Zona Norte de Puebla

Dra. Araceli Martínez
Coord. de Posgrado Hospital General Zona Norte de Puebla

INDICE

Agradecimientos	2
Summary	4
Resumen	4
<i>Propósito y Organización</i>	
Antecedentes	5
Marco Teorico	6
Justificación	9
Planteamiento del problema	10
Hipotesis	10
Objetivo General y Específicos	10
Tipo de Estudio	10
Material y Métodos	11
Criterios de inclusión	12
Criterios de exclusión	13
Criterios de eliminación	13
Variables	13
Sesgos	14
Resultados	15
Discusión	19
Conclusión	19
Glosario	20
Bibliografía	22

AGRADECIMIENTOS:

A Dios por la vida que me permite tener, a la vida por las circunstancias que me han hecho crecer, a mi familia por ser la base de mi carácter y mis metas diarias, por el apoyo incondicional, por el amor sin cuasa, por la comprensión y sobre todo por su fe en mí.

A mi madre y mi padre por todo el amor, la confianza y la inversión moral y económica a lo largo de mi trayecto.

A mis amigos y compañeros que me permiten aprender, crecer y mejorar todos los días y en todos los aspectos.

A mis maestros que me permiten ver quien puedo, quien quiero y como debo ser, en especial a la Dra. Elisa Otamendi y la Dra. Flor Morales quienes muestran su vocación, convicción y amor por su profesión haciendo siempre lo mejor por los niños a nuestro cargo.

Al Hospital General de Cholula y el Hospital General Zona Norte de Puebla y todo su personal de enfermería quienes hicieron de este trayecto un lugar lleno de buenas experiencias, de risas, de enseñanza y aprendizaje diario.

Y muy en especial a todos los niños que me han permitido aprender de su dolor, de sus circunstancias, de su vida e incluso de su muerte porque todos y cada uno de ellos son parte de mi misma.

SUMARY

Introduction: The methodology used for gradual correction of the hidroelectrolytic state in new born patients with hipernatremic dehydration represents an extremely important objective, since the evolution and complications that can occur in this health problem, could limit neurologic developement and even finish the life of this patients.

Objective: Acknowledge the treatment algorithm used at Zona Norte del Estado de Puebla General Hospital, which shows a better outcome and leads to fewer complications during use.

Methods and Materials: An observational, descriptive, longitudinal, unicentric and hodemic study was used at the Zona Norte del Estado de Puebla General Hospital from January 1st to December 31st of 2016. This study compared two used algorithms, one with free-water correction and another with a scheme of solutions with high contribution of Na. Patients who met the following inclusion criteria were selected: Term newborns within 0 to 28 days of life with moderate to severe dehydration with serum Na grater tan 150 mEq/L; the excluding criteria were death of the patient due to causes other than hypernatremic dehydration, transfer to 3rd level, voluntary discharge and incomplete files; finally the ellimination criteria: patients with no serum Na control within the next 8 hours after starting the treatment algorithm and those in which the two algorithms were used simultaneously.

Results: A total of 24 patients were entered, in which was identified a higher incidence of seizures, brain edema and even a higher mortality rate with the free-water correction algorithm.

Conclusions: The scheme of solutions with high contribution of Na in patients with hypernatremic dehydration, represents a better treatment option compared with the one that uses free-water correction.

RESUMEN

Introducción: La metodología empleada para la corrección gradual del estado hidroelectrolítico en pacientes recién nacidos con deshidratación hipernatremica representa un objetivo de suma importancia ya que la evolución y complicaciones que pueden presentarse en este problema de salud pudieran llegar a limitar el neuro desarrollo e incluso finalizar la vida de estos pacientes.

Objetivo: Reconocer el algoritmo de tratamiento utilizado en el Hospital General Zona Norte del Estado de Puebla que muestra un mejor desenlace y conlleva a tener menos complicaciones durante su uso.

Material y métodos: Se utilizó un estudio comparativo (Agua libre vs Na), descriptivo, longitudinal, unicentrico y hodemico en el Hospital General Zona Norte del Estado de Puebla del 1ro de Enero al 31 de Diciembre de 2016 comparando un algoritmo en el que se emplea la corrección de agua libre y otro algoritmo en el que se utiliza un esquema de soluciones

con aporte alto de Na. Se seleccionaron a los pacientes que cumplieron criterios de inclusión: recién Nacidos de término de 0 a 28 días de vida con deshidratación moderada a severa y Na sérico mayor a 150mEq/L; criterios de exclusión fallecimiento del paciente por causas ajenas a la deshidratación hipernatremica, traslado a 3er nivel, egreso voluntario antes de terminar el tratamiento y expedientes incompletos; criterios de eliminación: pacientes sin control sérico de Na a las 8 hrs después de iniciar el algoritmo de tratamiento y pacientes en lo que se utilizaron los 2 algoritmos de forma simultánea.

Resultados: Se ingresaron a un total de 24 pacientes en los que se identificó existe una mayor incidencia de complicaciones como son la presencia de crisis convulsivas y edema cerebral e incluso una tasa de mortalidad mayor con el algoritmo que utiliza corrección de agua libre.

Conclusiones: El esquema de soluciones con aporte alto de Na en pacientes con deshidratación hipernatremica representa una mejor opción de tratamiento comparada con la corrección de agua libre.

ANTECEDENTES

La deshidratación es definida como un estado clínico consecuente a la pérdida de líquidos y solutos en el cuerpo humano. La distribución de líquido en el cuerpo humano está determinada por la edad, en el recién nacido, el líquido corporal total es de 70 a 75% y va disminuyendo conforme progresa el grupo de edad hasta ser de 60% en el adulto; dicho líquido está distribuido en los espacios intracelular y extracelular, este último está conformado por el espacio intersticial y el espacio intravascular. En la deshidratación aguda, la pérdida de líquidos en su mayoría es a expensas del espacio extracelular en el 75% de los casos, mientras que en la deshidratación prolongada, la pérdida de líquidos es proporcional en ambos espacios (1).

Edad	Agua Total	Agua Intracelular	Agua Extracelular
1 día	79.0	35.1	43.9
10 días	74.0	34.3	39.7
1 – 3 meses	72.3	40.1	32.2
3 – 6 meses	70.1	40.0	30.1
6 – 12 meses	60.4	33.0	27.4
1 – 2 años	58.7	33.1	25.6
3 – 5 años	62.2	40.8	21.4
5 – 10 años	61.5	39.5	22.0
10 – 16 años	58	39.3	18.7

Modificada de: Finberg L. Líquidos y Electrolitos en Pediatría. Ed. Interamericana. 1984

Figura 1. Distribución del Agua Corporal Total a diferentes edades.

En los últimos años se ha descrito una situación que llama la atención debido al desequilibrio hidroelectrolítico y secuelas neurológicas secundarias la cual es la aparición de deshidratación hipernatémica en neonatos, dichos casos se han asociado a:

- Administración inapropiada de la alimentación a los neonatos ya sea por falla en la lactancia materna o uso de formulas.
- Técnica alimentaria o por falla en la lactogénesis
- La edad gestacional pequeña o el bajo peso al nacer
- Madre primigesta baja escolaridad (1), (2).

La deshidratación hipernatrémica es un proceso potencialmente grave al que pueden asociarse graves secuelas neurológicas, este cuadro puede ser ocasionado por ingesta de líquidos disminuida, pérdida excesiva de líquidos o consumo excesivo de sodio. Tradicionalmente se había asociado a la alimentación con lactancia artificial, fundamentalmente debido a la utilización de fórmulas hiperconcentradas, sin embargo los casos reportados se asocian a lactancia materna exclusiva. 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 son mortales. (2)

Dentro de los factores que contribuyen al problema están las estancias intrahospitalarias post parto más breves lo que conlleva a una menor capacitación materna sobre la técnica y ventajas sobre la lactancia materna.

Los neonatos con este problema de salud deben ser hospitalizados para seguimiento y monitorización hidroelectrolítica, por ende se debe proporcionar un algoritmo de tratamiento que prevenga las secuelas neurológicas en las que destacan la presencia de crisis convulsivas, edema e incluso muerte. Es en este punto donde surgen diferentes metodologías para el tratamiento teniendo como objetivo la disminución de sodio en un número determinado de horas por lo que es imprescindible establecer el algoritmo de tratamiento que conlleve una menor morbimortalidad.

MARCO TEORICO

La deshidratación hipernatremica ha incrementado la incidencia y se ha ubicado dentro de los principales diagnósticos de ingreso en recién nacidos en las instituciones de salud, la edad gestacional indica que se trata de un problema de neonatos a término y con buen peso al nacer, la pérdida de peso promedio respecto al del nacimiento encontrada en un estudio realizado en el Instituto Nacional de Pediatría refleja que es del 19%, lo que sería suficiente para causar un estado de choque a más de la mitad de los pacientes si la deshidratación fuera aguda. Sin embargo la hipernatremia hace que salga agua del interior de las células por ósmosis y mantiene un volumen circulante útil, lo cual explica que sólo 2.5% de los pacientes haya tenido hipotensión arterial al ingreso de su estancia, algunos autores mencionan que la edad a la que acuden los pacientes, puede estar relacionada con la gravedad del cuadro. (3)

Las manifestaciones clínicas se deben básicamente a la deshidratación además de fiebre y e ictericia frecuentemente; otros signos y síntomas que pueden encontrarse son pobre succión, apnea, bradicardia, convulsiones, hipertensión y coagulación intravascular diseminada. (4)

El sodio normal en el calostro humano es de 22 mEq/L; en la leche transicional, de 13 mEq/L (del 5° al 10° día) y en la madura, alrededor de 7 mEq/L. El prototipo de niños que desarrollan Deshidratación Hipernatremica:

- Niños de 10 a 20 días de edad con deshidratación severa.
- Bebe que se alimenta lentamente con una succión inconsistente o débil.
- Producto de la primera gesta (4)

Los factores asociados a un desenlace adverso, se presentan cuando se prolonga un aporte alimentario deficiente; el neonato pierde cada día agua por orina, respiración y piel y no hay suficiente ingesta que compense la pérdida, lo que lleva a deshidratación y concentración de sodio progresivos, lo que conduce a la movilización de agua del interior al exterior de las células; lo cual permite que el neonato mantenga un volumen intravascular por un poco más de tiempo y no luzca tan grave para la pérdida de agua que tiene. (5)

Las manifestaciones clínicas se deben básicamente a la deshidratación (fiebre y mucosa oral seca) pero la ictericia es un signo frecuente, otras manifestaciones que pueden tener los pacientes con hipernatremia son apnea, bradicardia, convulsiones, hipertensión y coagulación intravascular diseminada. Un descenso rápido del sodio sérico, hará que ingrese agua libre a las células y llevará a edema cerebral (5), (6), (7).

Hallazgos en diversos estudios indican que debemos tener como objetivo disminuir el sodio sérico a una velocidad menor a 0.6 mEq/L por hora; sin embargo se han encontrado enormes variaciones en la velocidad de corrección llegando hasta 2 mEq/L/h. La mortalidad puede ser alta, oscilando entre el 3% y el 20% de todos los casos. (7)

Del 40 a 50% de los pacientes pueden tener secuelas neurológicas y del 5 al 10% tienen secuelas graves. Pacientes con valores de 150 a 160mEq/L son los pacientes con mejor pronóstico, si se disminuyen los valores de Na en 48hrs. Pacientes con niveles de Na mayores de 160mEq/L y con correcciones mayores a 0.5mEq/L por hora durante 48 hrs tiene una morbilidad y mortalidad significativamente mayores. (8).

Por lo tanto los pacientes con este padecimiento necesitan ser supervisados intensivamente y recibir un cuidado meticuloso mientras que lentamente corrigen sodio sérico y el déficit de líquido. La administración en bolo de 20ml/kg debe ser administrado rápidamente si hay signos de deshidratación, cabe mencionar que debemos prever que por cada carga de SS 0.9 % calculada a 15mlkgds se disminuye 1mEq/L de Na sérico y por cada carga de Ringer Lactato de 15mlkgds se disminuye a 1.7mEq/L de Na sérico. (9)

La forma de calcular el déficit de agua libre es la siguiente:

$$((\text{Na actual} - \text{Na deseado}) / \text{Na actual}) \times (600\text{ml} \times \text{peso})$$

Alternativamente pueden administrar:

4ml/kg de agua libre por cada miliequivalente de Na superior a 145 o

3ml/kg de agua libre administrada por cada miliequivalente de Na superior a 170mEq/L

El cálculo ordinariamente equivale a 0.2% de NaCl más SG 5% (1:3), el potasio debe añadirse una vez que se descarte lesión real intrínseca, se considera apropiado un reemplazo con 20 a 40mEq/L, es importante este reemplazo durante 48 hrs. El monitoreo frecuente, generalmente cada 4 a 6 horas, para el cambio en el sodio del suero es primordial a un buen resultado clínico. (10), (11).

En general, la tasa de reemplazo de líquidos debe ajustarse en lugar de la composición del fluido para asegurar la tasa adecuada de corrección porque las células cerebrales generan osmoles idiogénicos en respuesta a la hiperosmolalidad para mantener la tonicidad intracelular y el tamaño. Estas sustancias no son difusibles o transportables fuera de las células cerebrales, por lo tanto, una corrección demasiado rápida del sodio puede dar lugar a demasiada entrada de agua en las células, causando edema cerebral y convulsiones.(12).

Si ocurren convulsiones, el sodio en suero debe ser agudamente aumentado. Una infusión con solución salina al 3% puede aumentar el sodio en suero de manera más eficiente, mientras que proporciona la menor cantidad de agua libre. En general 1 ml / kg de solución salina al 3% aumenta la concentración sérica de sodio en aproximadamente 1 mEq / L (1 mmol / l). (13)

La mayoría de las convulsiones disminuyen después de la administración de 4 ml / kg de solución salina al 3%. Los lactantes y niños con diabetes insípida también pueden desarrollar deshidratación hipernatrémica. La diabetes insípida central es causada por la falta de ADH relacionada con el daño al hipotálamo o la glándula pituitaria. La diabetes insípida nefrogénica es el resultado de la falta de respuesta del hígado por ADH (14).

Es muy importante señalar que en la literatura médica hay una enorme variación en la forma de corregir la hipernatremia. Dentro de los últimos protocolos se encuentra uno desarrollado en Hospital General de Rio Verde, San Luis Potosí, México, que es el siguiente:

- Se indicara la reposición hídrica intravenosa en condiciones clínicas graves o con niveles de sodio sérico superiores a 150 mEq/l. Se deben contemplar 3 fases:

- 1) Expansión inicial de volumen (EIV) por medio de bolos de 20mlkgds, para restaurar el volumen intravascular de solución salina al 0.9%.
- 2) Terapia de reemplazo para corregir la deshidratación y las alteraciones hidroelectrolíticas, con solución preparada con 660 ml de solución glucosada al 5% y 330 ml de solución salina 0.9% (solución al tercio normal). La cantidad de líquidos que debía perfundirse se calculó según la fórmula de déficit de agua libre:

$(0.6) \times (\text{peso corporal en kg}) \times (\text{Na}^+ / 140 - 1) + \text{requerimientos.}$

El potasio (K) se inició una vez que se corroboró la uresis y el K sérico fue inferior a 5 mEq/l tras añadir 20 mEq de K por litro de solución administrada.

Se monitorizaba Na sérico cada 12 y 24 hrs.

- 3) Posteriormente, líquidos de mantenimiento de acuerdo con la condición clínica del paciente.(15)

Otros planes de manejo incluyen los siguientes métodos:

Calculo del déficit de líquidos en hipernatremia puede ser estimado con la siguiente es formula:

Calcular déficit de agua libre

Fórmula: $4 \text{ mL/kg} \times \text{peso} \times (\text{Na}^+ \text{ real} - \text{Na}^+ \text{ ideal})$

Calcular el déficit total de líquido

Fórmula: *Pérdida total – déficit de agua libre*

Calcular déficit de sodio

Fórmula: 0.48 (déficit total en litros) $\times 0.6 \times 145$

Tratamiento las primeras 24 horas:

Líquidos de mantenimiento normales para 24 horas
+
La mitad ($\frac{1}{2}$) del déficit de agua libre
+
Déficit total de líquidos
+
Déficit de Na⁺

Tratamiento las siguientes 24 horas:

Líquidos de mantenimiento normales para 24 horas
+
La mitad ($\frac{1}{2}$) déficit de agua libre
+
Déficit de Na

En caso de hipoglucemia añadir glucosa al 50% en las soluciones de mantenimiento de cada 24 horas. En caso de hiperglucemia utilizar insulina (16).

En el hospital General Zona Norte se realizan dos tipos de tratamiento para la corrección de sodio en la deshidratación hipernatremica las cuales son las siguientes:

- A)** Corrección de agua libre con toma de controles de electrolitos séricos a las 8hrs haciendo las modificaciones necesarias.
- B)** Corrección de sodio con esquema aporte de 5 a 8mEq/kg/día en el esquema e líquidos (160- 180ml/kg/día) y monitorización de electrolitos séricos.

Ambos esquemas de tratamiento una vez corregido el estado de hidratación y con monitorización neurológica estrecha.

Debido a la gran diferencia entre los esquemas de tratamiento y la complejidad de sus repercusiones cabe la comparación entre ambos manejos para determinar cuál es el plan de tratamiento con menores reacciones adversas y mejores resultados en los pacientes.

El manejo de estos pacientes continúa siendo controvertido tanto por su función renal inmadura como por las posibles complicaciones que se han reportado si la corrección de la natremia se lleva a cabo rápidamente. Los cambios en la osmolaridad que produce y la posibilidad de edema cerebral se asocian con un desenlace adverso.

JUSTIFICACION

Debido a la diversidad en el manejo para la deshidratación hipernatremica en recién nacidos es imperativo contar con un algoritmo de manejo estandarizado debido a las complicaciones

que se han observado derivadas de dichos manejos; en nuestra unidad hospitalaria utilizamos dos tipos de correcciones para este tipo de deshidratación una de ellas es con corrección de agua libre y la otra con esquema basal de soluciones y aporte alto de sodio, observando que en la primera opción las complicaciones son más constantes que en el segundo caso, motivo por el cual decido realizar este estudio para establecer el algoritmo que presente menos complicaciones de acuerdo a los resultados.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Existe diferencia en la incidencia de complicaciones utilizando corrección de agua VS esquema de soluciones con aporte alto de Na en los recién nacidos con deshidratación hipernatremica?

HIPOTESIS

HO:El algoritmo B de tratamiento tiene menor morbimortalidad que el algoritmo A

- H1: El algoritmo B de tratamiento NO tiene menor morbimortalidad que el algoritmo A.

OBJETIVOS

- **General:**
 - Determinar que algoritmo de tratamiento en deshidratación hipernatremica de recién nacidos en el HGZN presentan menos complicaciones.
- **Específicos:**
 - Evaluar la respuesta al tratamiento utilizando algoritmo A (agua libre)
 - Evaluar la respuesta al tratamiento utilizando algoritmo B (esquema con aporte alto de NA)
 - Determinar complicaciones utilizando algoritmo A
 - Determinar complicaciones utilizando algoritmo B
 - Determinar tasa de mortalidad entre algoritmo A y algoritmo B
 - Determinar tasa de mortalidad utilizando algoritmo A.
 - Deteminar tasa de mortalidad utilizando algoritmo B.

TIPO DE ESTUDIO

- Por su objetivo es comparativo.
- Por su maniobra es observacional
- Por el número de intervenciones es longitudinal.
- Por su dirección es retrospectivo.
- Por su ubicación del estudio es unicentrico.
- Por el tipo de población es homodémico.

MATERIAL Y METODO

Material:

- Libretas de registro de pacientes (UCIN, UCIREN y Urgencias).
- Expedientes clínicos.

Población y muestra

- Población fuente: Todo recién nacido en la zona de influencia del HGZN.
- Población elegible: Todo recién nacido que recibe atención en el HGZN.
- Población participante: Recién Nacidos procedentes del servicio de Urgencias Pediatría (del HGZN) con datos de deshidratación y niveles sodio mayor a 150mEq a su ingreso.

Periodo de Estudio

- 1 de Enero de 2016 a 31 de Diciembre de 2016

Método:

- A) Recolección de expedientes de pacientes con diagnóstico de deshidratación hipernatremica en el periodo del 1ro de Enero al 31 de Diciembre de 2016 en el Hospital General Zona Norte.

B) Clasificar a los pacientes según la metodología para disminución de Na serico en pacientes neonatos con deshidratación

Esquema A

- 1.- Restablecer estado hídrico con cargas de SS 0.9% de 10 a 20mlkgds (1-3 ds)
- 2.- Toma de laboratorios: Na serico.
- 3.- Cálculo de Corrección de Agua libre con la siguiente formula:
 $(Na\ actual - Na\ deseado) / Na\ actual \times (600mlx\ Peso\ en\ kg) = ml\ totales$
 El total de ml debe dividirse de la siguiente forma: $\frac{1}{4}$ de SS 0.9% y $\frac{3}{4}$ con solución Glucosada 5% administrado para 24hrs.
- 4.- Toma de Electrolitos séricos a las 8 hrs.
- 5.- Toma de USG Transfontanelar

Esquema B

- 1.- Restablecer estado hídrico con cargas de SS 0.9% de 10 a 20mlkgds (1-3 ds)
- 2.- Toma de laboratorios: Na sérico
- 3.- Iniciar esquema de soluciones de la siguiente forma: (160 a 180mlkgdia Aporte de Na 5 - 8)
- 4.- Toma de Electrolitos séricos a las 8 hrs
- 5.- Toma de USG Transfontanelar

C) Comparar evolución clínica y registrar complicaciones que se presentaron en los pacientes

D) Identificar metodología con la que se disminuye NA de forma gradual y proponer un algoritmo de manejo.

CRITERIOS DE INCLUSION

- Recién Nacidos de termino de 0 a 28 días de vida
- Deshidratación moderada – severa

Moderada	Severa
Pérdida de peso del 6-9% de peso	Pérdida de peso mayor al 10%
Características clínicas: -Pulso normal o débil -TA Sistólica normal o baja -Respiración profunda o incrementada -Mucosa oral seca -Fontanela anterior hundida -Turgencia de la piel disminuida	Características clínicas: -Pulso débil o ausente -TA sistólica baja -Respiración profunda, incrementada disminuida o ausente -Mucosa oral seca - Fontanela anterior hundida -Piel el lienzo húmedo

-Piel Fría -Oliguria -Irritable, indiferente al medio.	-Anuria -Letárgico o coma
--	------------------------------

- Niveles de Na sérico mayores a 150mEq

CRITERIOS DE EXCLUSION

- Fallecimiento del paciente por otras causas
- Traslado a 3er nivel
- Egreso voluntario antes de terminar el tratamiento
- Expediente incompleto

CRITERIOS DE ELIMINACION

- Pacientes sin control sérico de Na a las 8 hrs después de iniciar el algoritmo de tratamiento (se eliminaron a 12 pacientes).
- Paciente en los que se utilizaron los 2 algoritmos de tratamiento de forma simultánea (se eliminaron a 2 pacientes).

VARIABLES

Variable	Tipo	Unidad de Medición	Definición Operacional
Na sérico al ingreso, 8hrs y egreso.	Cuantitativa Discreta	Mg/dl.	Se realiza para monitorizar la respuesta al algoritmo de tratamiento.
Alteraciones en USGT	Cualitativa Discreta	Reporte de edema o hemorragia.	Estudio radiológico que se realiza a través de la fontanela anterior y posterolaterales detecta cambios densidades.
Edad del paciente	Cuantitativa Numérica	Se cuantificara en días.	Tiempo que ha vivido una persona o ser vivo contando desde su nacimiento.
Sexo del paciente	Cualitativa	Se expresara en femenino o masculino	Condición orgánica que distingue a hombres y mujeres determinado por los genitales externos que presenta al nacimiento

Alimentación del paciente	Cualitativa	Se valorara como factor de riesgo.	Tipo de dieta que es ingerida por el paciente pudiendo ser por la edad leche materna o sucedáneo de la leche humana.
Edad de la madre	Cuatitativa Númerica	Se cuantificara en años.	Tiempo que ha vivido la persona o ser vivo contando desde su nacimiento.
Numero de gesta	Cuantitativa Numérica	Números enteros	Numero de embarazo del cual el producto el paciente.
Escolaridad Materna	Cualitativa / Continua	Se medira en nula, primaria, secundaria, preparatoria y licenciatura.	Grado de estudios de la madre del paciente.

SESGOS

De selección.

Se evitara apeándose estrictamente a los criterios de inclusión.

De información.

Se realizó la recolección de datos por personal capacitado, eliminando del estudio a todos los formatos de recolección de datos que tuvieran un faltante mayor del 10% de la información requerida.

De confusión:

La información se analizó por el responsable del estudio con la ayuda de los asesores expertos y metodológicos, se anexo un glosario de terminología utilizada.

LOGISTICA

Recursos Humanos

Tesista: Dra. Elizabeth Sánchez Calpulalpa. Residente de 3er año de Pediatría

Director Experto: Dra. Flor Lucia Morales Morales. Medico Neonatologo del HGNZ

Director Metodologico: Dra. Elisa Jimenez Otamendi. Medico Pediatra del HGNZ.

Director del Hospital General Zona Norte: Dr. Victor Manuel Topete Camarena

Recursos Materiales

Infraestructura d.e Hospital Gneral Zona Norte “Bicentenario de Independencia”

Libretas de registro de pacientes con diagnóstico de Deshidratación Hipernatremica

Microsoft Excel.

Recursos Financieros

Propios del tesista

Propios de la institución (Electrolitos Séricos)

ESTRUCTURA DE HOJAS DE REGISTRO Y RECOLECCION DE DATOS

NUMERO	NOMBRE DEL PACIENTE	SEXO	EDAD	NA 0 HRS	NA 8 HRS	NA FINAL	CONVULSIONES
1							

NUMERO	NOMBRE DEL PACIENTE	ESQUEMA	NUM DE GESTA	ALIMENTACION
1				

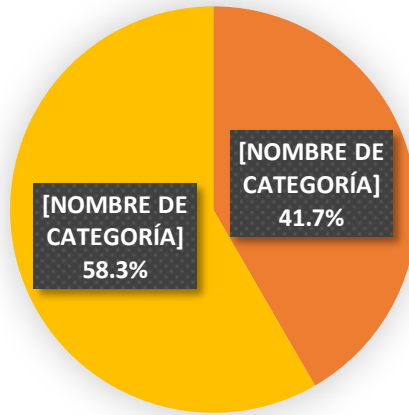
NUMERO	NOMBRE DEL PACIENTE	USGT	ESCOLARIDAD MATERNA	LUGAR DE NACIMIENTO
1				

17.- RESULTADOS

Nuestro universo de trabajo estuvo compuesto por 46 pacientes con diagnóstico de deshidratación hipernatémica del 1ro de Enero al 31 de Diciembre de 2016 en el hospital General Zona Norte, donde 8 pacientes no recibieron ningún algoritmo de tratamiento de los expuestos en este protocolo secundario a tener tolerancia a la vía oral y un grado de

deshidratación leve, 12 pacientes más durante su seguimiento no tenían controles de Na sérico a las 8 hrs después de haber iniciado un algoritmo de tratamiento y se eliminaron a 2 pacientes más por haber sido manejados con ambos algoritmos (esquema de soluciones con aporte alto de Na y corrección de agua con SS 0.9% + SG 5% con relación 1:3) por lo que nuestra muestra quedó conformada por 24 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión.

El 58.3% está representado por recién nacidos de sexo masculino y 41.7% por el sexo femenino (gráfico 1).

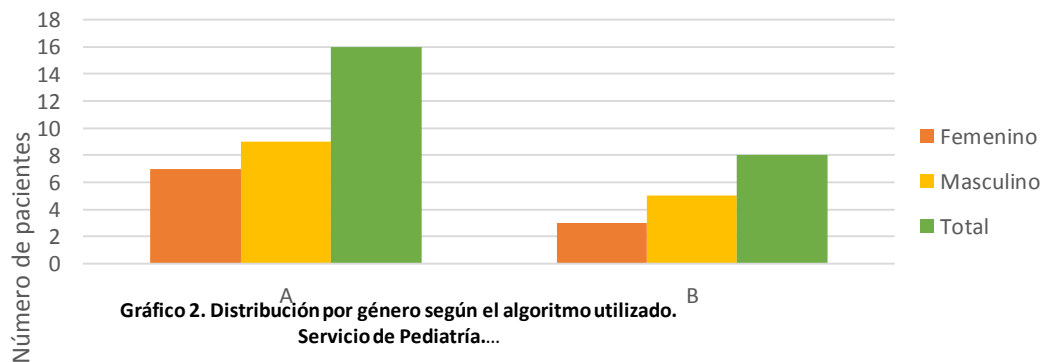


**Gráfico 1. Distribución por género.
Servicio de Pediatría.**

Fuente: Base de datos para el tratamiento de deshidratación hipernatrémica en RN.
Hospital General Zona Norte, 2016

La edad promedio de presentación fue de 8.8 ± 6.73 DE, con una moda de 4 días y una edad máxima y mínima de 23 y 3 días respectivamente. Debido a la variabilidad de edad en la cohorte estudiada también se calculó la mediana la cual fue de 6 días.

Durante la estancia de los fueron tratado con un algoritmo de tratamiento según los criterios de cada médico por el que fue recibido en urgencias. La distribución por género según el algoritmo utilizado lo podemos ver en el grafico 2.



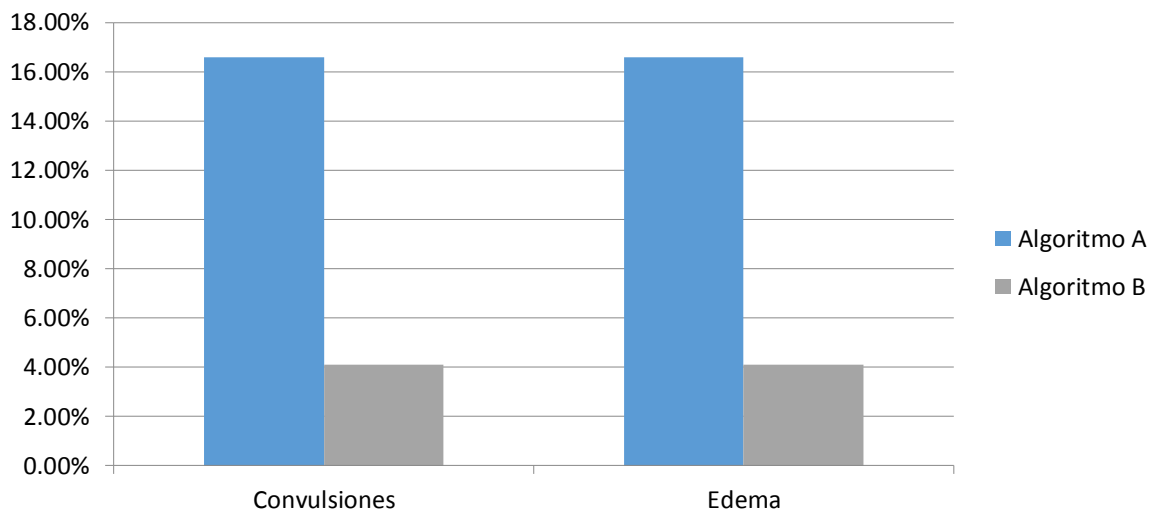
**Gráfico 2. Distribución por género según el algoritmo utilizado.
Servicio de Pediatría....**

La
re-
co-
le-
cción

de datos arroja como resultados que el sodio inicial tuvo un promedio 168.08 ± 11.86 , una moda de 162 y rango máximo de 204 y contestando a las interrogantes que teníamos en los objetivos se demuestra que:

1.- El 67% (n=16) de los pacientes fue manejado con el algoritmo A observando un descenso promedio de 10.2mEq/L en las primeras 8h del tratamiento es decir 1.2mEq/hr .

2.- Con estos resultados también demostramos que la cantidad de complicaciones como lo son convulsiones y edema cerebral se presentan con el algoritmo A son el 16.6% de los casos. Grafica 3.



Grafica 3. Complicaciones con algoritmo A y B.
A: Corrección de agua libre
B: Esquema de líquidos con aporte de Na

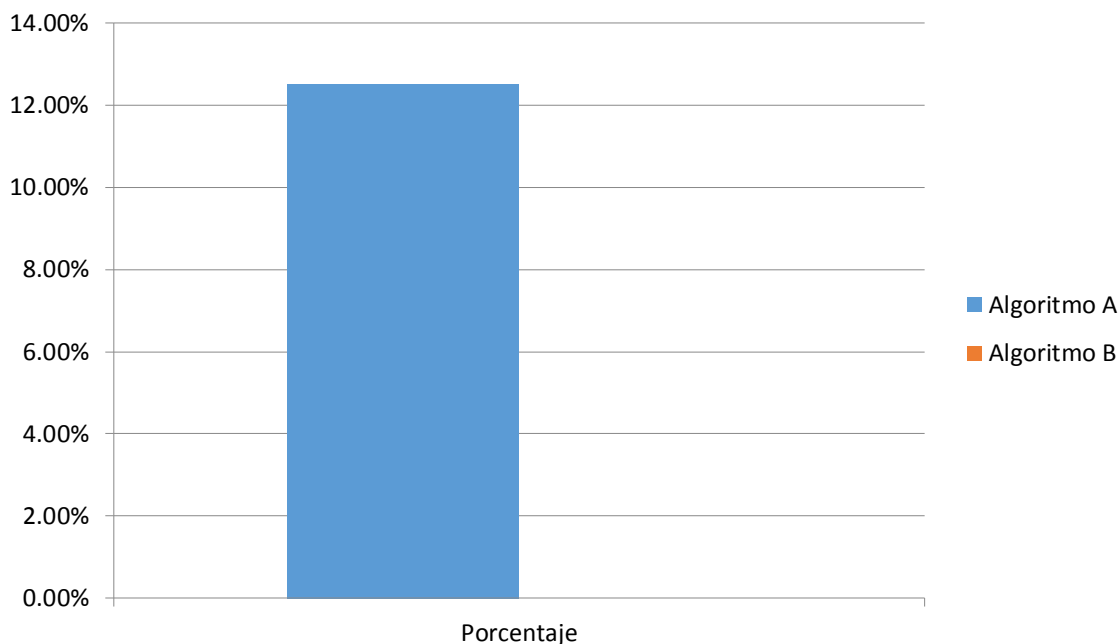
3.- Y por último confirmamos que la tasa de mortalidad con este algoritmo de tratamiento fue del 12.5% llegando a esclarecer nuestro objetivo principal.

Por otro lado los pacientes tratados con el algoritmo B de tratamiento (33%, n=33%), contestando a las interrogantes que teníamos en los objetivos se demuestra que:

1.- Tuvieron un descenso de Na sérico de 3.8mEq/L en 8h es decir 0.4mEq/hr y por ende una menor cantidad de complicaciones.

2.- Demostrando con el algoritmo B presentaron como complicaciones crisis convulsivas y edema cerebral solo el 4.1% de los casos tratados

3.- Y por último confirmamos que la tasa de mortalidad es menor con el algoritmo B siendo del 0%. Gráfico 4



Grafica 6. Tasa de Mortalidad con algoritmo A y B.

A: Corrección de agua libre

B: Esquema de líquidos con aporte de Na

Para las variables cualitativas comparamos mediante la prueba de Chi cuadrado, es decir el tipo de algoritmo usado con complicaciones (convulsiones y fallecimiento) y los hallazgos encontrados en el ultrasonido transfontanelar, así mismo se comparó con otras variables que consideramos posibles factores de riesgo como vía de nacimiento, número de gestación y alimentación. El valor de p , en todas las variables cuantitativas fue mayor de 0.05, por lo que se acepta nuestra hipótesis nula.

Variables	Algoritmo		Valor P	
	A	B		
Convulsiones	No	12	7	0.04
	Si	4	1	
Ultrasonido TF	Edema	4	1	0.04
	Normal	12	7	
Vía de nacimiento	Cesárea	4	0	0.01
	Parto	12	8	
Sexo	F	7	3	0.05
	M	9	5	
Fallecimiento	No	14	8	0.04
	Si			
No. de gestación	Primera	13	8	0.02
	Segunda	3	0	
Alimentación	Mixto	2	1	0.07
	SM	14	7	

Así mismo se utilizó prueba *t de Student* para nuestra variable cuantitativa (sodio final), la cual tuvo un $p > 0.8$, por lo que se acepta nuestra hipótesis nula.

DISCUSIÓN

Existen en la literatura múltiples métodos que nos ayudan a realizar la corrección de agua libre en los pacientes que cursan con deshidratación hipernatrémica, en todos ellos llama la atención la forma las múltiples formulas utilizada para el descenso correcto de la natremia, debido a esto se han observado grandes variaciones en el descenso en la disminución de la natremia y evolución de estos pacientes.

Se tiene claro el objetivo principal el cual es la disminución de 10 a 15 mEq en 24hrs debido a que con una cantidad mayor o menor número de horas para este descenso representa un alto riesgo para la presencia de complicaciones como son la presencia de convulsiones, edema, hemorragia e incluso la muerte en estos pacientes.

La literatura sugiere el uso de la siguiente formula: $(0.6) \times (\text{peso corporal en kg}) \times (\text{Na}^+ / 140 - 1)$ con un límite un descenso de 10mEq/L en 24hrs, administrando una solución compuesta por SG 5% + SS 0.9% con relación 3:1 sin embargo su uso en este nosocomio se relaciona con una mayor relación con la presencia de complicaciones e incluso con una mayor tasa de mortalidad.

Por otro lado se ha iniciado en nuestra institución el uso de esquema de soluciones con aporte alto de Na para prevenir la presencia de un descenso abrupto en la cantidad de sodio sérico y por ende tener un menor número de complicaciones y mortalidad en nuestros pacientes.

Obteniendo como resultado una menor incidencia de crisis convulsivas, edema e incluso muerte en pacientes tratados con corrección de esquema de soluciones con aporte alto de Na VS corrección de agua libre.

CONCLUSION

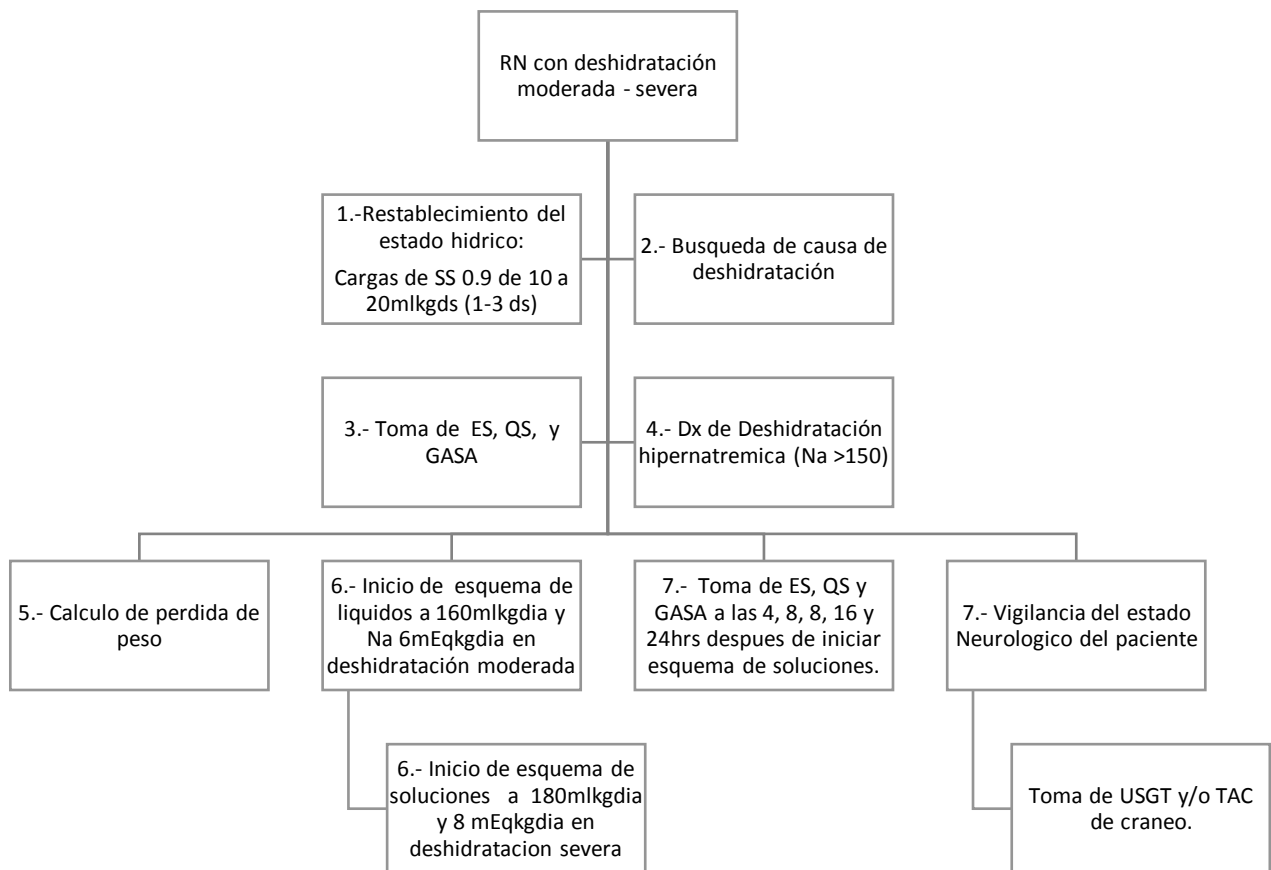
Con los resultados obtenidos en este protocolo se concluye que la corrección de agua libre representa al menos en el Hospital General de Zona Norte de Puebla una opción de tratamiento con menor índice de éxito en la evolución y desenlace de los pacientes con deshidratación hipernatremica. Debido a que los resultados muestran:

- 1.- Descenso menor a 0.5mEq/hr de Na sérico con el algoritmo B (esquema de soluciones con aporte alto de sodio) que con el algoritmo A (corrección de agua libre).
- 2.- Se presenta mayor incidencia de complicaciones durante el tratamiento con el algoritmo A (corrección de agua libre) entre ellas la presencia de edema y crisis convulsivas en un 16.6%

del total de pacientes en comparación con el 4.1 % del total de los pacientes tratados con el algoritmo B (esquema de soluciones con aporte alto de Na).

3.- En este protocolo se encontró una tasa de mortalidad del 12. 5% de los casos tratados con el esquema A (corrección de agua libre) en comparación con una tasa de mortalidad del 0% de los pacientes tratados con el esquema B (esquema de soluciones con aporte alto de Na).

Los resultados muestran una mejor respuesta de los pacientes con esquema de soluciones en comparación con el uso de la corrección de agua libre, por lo que se anexa un algoritmo de tratamiento sugerido para este padecimiento (algoritmo 1).



GLOSARIO

HGZN: Hospital General Zona Norte

mEq: Miliequivalentes

Na: Sodio

R. N: Recién Nacido

SEP: Sepsis
UCIN: Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales
UCIREN: Unidad de Cuidados Intermedios Neonatales

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Boskabadi H¹, Akhondian J¹, Afarideh M . Long-Term Neurodevelopmental Outcome of Neonates with Hypernatremic Dehydration. *Breastfeed Med.* 2017 Apr;12:163-168. doi: 10.1089/bfm.2016.0054. Epub 2017 Mar 22.
- 2.- Peñalver Giner, J. Gisbert Mestre, J. Casero Soriano, A. Bernal Ferrer. Deshidratación hipernatrémica asociada a lactancia materna. *Anales de Pediatría* 2014; 61(4):340-3. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-9582012000200009
- 3.- Boutin A^{1,2}, Carceller A^{1,2}, Desjardins MP^{1,2}, Sanchez M¹. Association Between Dehydration and Fever During the First Week of Life. 2017 Feb 1:9922816687323. doi: 10.1177/0009922816687323.
4. - López-Candiani, Carlos; Salamanca-Galicia, Omar. Hipernatremia en 79 recién nacidos. Factores asociados a desenlace adverso. *Acta Pediátrica de México*, vol. 33, núm. 5, septiembre-octubre, 2012, pp. 239-245.
- 5.- Carlos Fernando Hernández Álvarez, Juan Fernando García Robledo Alfredo Valdés López. Curso clínico de la deshidratación hipernatrémica en recién nacidos. *Medigraphic Vol. VI, No. 2 • mayo-agosto 2014 pp. 52-60.* <http://www.medigraphic.com/pdfs/imi/imi-2014/imi142b.pdf>
- 6.- Andrea Righini, Luca Ramenghi, Salvatore Zirpoli, Fabio Mosca, and Fabio Triulzi. Brain Apparent Diffusion Coefficient Decrease During Correction of Severe Hypernatremic Dehydration. *American Journal of Neuroradiology* August 2015, 26 (7) 1690-1694.
- 7.- Borrego Domínguez , A. Imaz Roncero, J. López – Herce Cid, C. Serriña Ramirez. Hipernatremia Grave: Supervivencia sin secuelas neurológicas. *Anales de Pediatría* 2013; 58 (4): 376-80. <http://www.sciencedirect.com/com/science/article/pii/S1695403303780722>.
- 8.- A. Jonguitud-Aguilar, S. Calvillo-Roblesa, E. Ruiz-Martínez y G. Olvera-López. Protocolo de manejo de deshidratación hipernatremica. *Perinatol Reprod Hum.* 2015;29(2):65-69. https://www.researchgate.net/publication/287404834_Protocolo_de_manejo_en_deshidratacion_hipernatremica_neonatal.
- 9.- Irene Botas Soto, Alejandro Ferreiro Marin, Berta Soria Garibay. Deshidratación en niños. *Anales de Pediatría México* 2014; 56 (3): 146-155. <http://www.medigraphic.com/dpfs/abc/bc-2011/bc113f.pdf>.
- 10.- KevinH, Molteni, M.D, Initial Management of Hypernatremic Dehydration in the Breastfed Infant. *Cijncial Pediatrics.* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7874826>
- 11.- Ghaffary S¹, Moghaddas A², Dianatkah M³. A Novel Practical Equation for Treatment of Emergent Hypernatremia and Dehydration Phase in Infants. *J Res Pharm Pract.* 2017 Jan-Mar; 6(1): 56–59.

12.- H Musapasaoglu, MD, 1a muhtesem agildere, md, 1m teksam, MD. Hypernatraemic dehydration in a neonate: brain MRI findings. The British Journal of Radiology, 81 (2012).

13.- Morin C¹, Chevalier I². Severe Hypernatremic Dehydration and Lower Limb Gangrene in an Infant Exposed to Lamotrigine, Aripiprazole, and Sertraline in Breast Milk. July 2017, 12(6): 377-380.<https://doi.org/10.1089/bfm.2017.0031>

14.- Andrew L. Schwaderer, MD; Fellow, Pediatric Nephrology. Treating Hypernatremic Dehydration. Pediatrics in Review Vol. 26 No. 4 April 01, 2005 pp. 148-150. <http://pedsinreview.aappublications.org/content/26/4/148.info>

15.- A. Jonguitud-Aguilar, S. Calvillo-Roblesa, E. Ruiz-Martínez. Protocolo de manejo en deshidratación hipernatremica neonatal. Instituto Nacional de Perinatología. 12 de Mayo 2015. <http://www.elsevier.es>

16.- Manejo de líquidos y Electrolitos en el Recién Nacido Prematuro en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, México: Instituto Mexicano del Seguro Social, 2010. <http://www.imss.gob.mx/profesionales/guiasclinicas/Pages/guias.aspx>