

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS  
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA  
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL**



**CRISIS CONVULSIVAS ASOCIADAS AL TRATAMIENTO  
HIDROELECTROLÍTICO CON O SIN APEGO A GUÍAS CLÍNICAS, EN  
NEONATOS CON DESHIDRATACIÓN HIPERNATRÉMICA EN EL HOSPITAL  
GENERAL DR. NICOLÁS SAN JUAN DEL 2011 AL 2013. ESTUDIO  
COMPARATIVO.**

**HOSPITAL GENERAL DE TOLUCA DR. NICOLÁS SAN JUAN, ISEM**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA**

**PRESENTA:**

**M. C. ÁNGEL UGARTE SEBASTIÁN**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**E. EN PED. Y NEONAT. ALFREDO VALDÉS LÓPEZ**

**REVISORES DE TESIS:**

**E. EN PED. MARÍA DE BELÉN LÓPEZ COLÍN**

**E. EN PED. MA. MARICELA MORALES HERRERA**

**E. EN NEONAT. RAÚL ALEJANDRO RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ**

**E. EN PED. DORIA EDITH SUAREZ VERGARA**

**TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, 2014**

CRISIS CONVULSIVAS ASOCIADAS AL TRATAMIENTO  
HIDROELECTROLÍTICO CON O SIN APEGO A GUÍAS  
CLÍNICAS, EN NEONATOS CON DESHIDRATACIÓN  
HIPERNATRÉMICA EN EL HOSPITAL GENERAL DR.  
NICOLÁS SAN JUAN DEL 2011 AL 2013. ESTUDIO  
COMPARATIVO

## ÍNDICE

• Resumen	4
• Marco Teórico	
○ Deshidratación hipernatrémica	6
○ Definición	6
○ Epidemiología	6
○ Factores de riesgo	8
○ Fisiopatología	10
○ Cuadro clínico	12
○ Diagnóstico	14
○ Tratamiento	14
○ Complicaciones	18
• Planteamiento del problema	20
• Justificación	22
• Hipótesis	23
• Objetivos	24
• Método	24
○ Diseño del estudio	24
○ Operacionalización de las variables	25
○ Universo de trabajo	26
○ Criterios de inclusión	26
○ Criterios de exclusión	26
○ Límite de tiempo	26
○ Límite de espacio	27
○ Instrumento de investigación	27
○ Metodología	27
○ Organización	27
○ Presupuesto y financiamiento	27
• Implicaciones éticas	27
• Resultados	29
• Cuadros y Gráficas	34
• Discusión	49
• Conclusiones	54
• Sugerencias	55
• Bibliografía	57
• Anexos	59

## **RESUMEN:**

**Objetivo:** Identificar la asociación de crisis convulsivas y el manejo hidroelectrolítico con y sin apego a guías clínicas en recién nacidos (RN) con deshidratación hipernatrémica en el Hospital Dr. Nicolás San Juan en el periodo 2011-2013.

**Material y Método:** Se realizó un estudio comparativo retrospectivo, observacional y descriptivo. Se elaboró una cedula de recolección de datos, se recabo información de 49 RN con diagnóstico de deshidratación hipernatrémica a través del expediente clínico. Se clasificó el tratamiento en dos grupos, uno con apego y otro sin apego a guías clínicas, se registraron datos demográficos, bioquímicos, terapéuticos y complicaciones (crisis convulsivas). Se compararon las variables entre los RN que tuvieron crisis convulsivas con y sin apego a guías clínicas.

**Resultados.** Se incluyeron 49 casos. La edad promedio fue 7.6 días, el porcentaje de pérdida de peso al ingreso fue 17%. En el tratamiento se apegaron a guías clínicas el 41 %, de estos convulsionó el 30%, sin apego fue el 59% y con crisis convulsivas 38%. Casi todos los pacientes que convulsionaron lo hicieron en las primeras 24 hrs de manejo (94%). La disminución horaria de sodio (Na) en promedio con apego a guías fue 0.43 mEq/L/hr vs 0.49 mEq/L/hr sin apego. La guía clínica que se utilizó más, fue de acuerdo a Fustiñana (empleo de la vía oral) con 12 casos, solo 1 convulsionó, se empleó guía del INPER en 7 casos, 5 convulsionaron con velocidad de corrección más de 0.5 mEq/L/hr, casi la mitad de los pacientes con deshidratación severa (48%) convulsionó independientemente del tratamiento.

**Conclusiones.** Las crisis convulsivas están más asociadas en la deshidratación hipernatrémica cuando en el manejo hidroelectrolítico no hay apego a guías clínicas.

**Palabras clave:** Neonato, deshidratación, sodio, convulsiones, guía clínica.

## **ABSTRACT**

**Objective:** To identify the association of seizures and electrolyte management with and without adherence to clinical guidelines in newborns (NB) suffering from hypernatremic dehydration in the *Dr. Nicolás San Juan* Hospital among the period 2011-2013.

**Material and method:** A comparative, retrospective, observational and descriptive study was carried out. A data collection card was developed; information of 49 NB diagnosed with hypernatremic dehydration was gathered through the clinical record. The treatment was classified in two groups: one with adherence to clinical guidelines and another without adherence to clinical guidelines; demographic, biochemical, therapeutic data and complications (seizures) were recorded. Variables between the NB who had seizures with and without adherence to clinical guidelines were compared.

**Results:** 49 cases were included. The average age was 7.6 days; the percentage of weight loss at admission was 17%. During the treatment 41% of neonates were adhered to clinical guidelines, from these 30% had seizures, 59% were not adhered to clinical guidelines from these 38% had seizures. Almost all patients who convulsed did it in the first 24 hours of management (94%). The hourly sodium decrease (Na) with adherence to clinical guidelines was 0.43 mEq/L/hr in average vs 0.49 mEq/L/hr without adherence to clinical guidelines. The clinical guideline that was mostly used was according to Fustiñana (oral intake use) with 12 cases only 1 convulsed, the clinical guideline of INPER was applied to 7 cases from which 5 convulsed with a correction rate of more than 0.5 mEq/L/hr, nearly half of the patients with severe dehydration (48%) convulsed regardless the treatment.

**Conclusions:** Seizures are more associated to hypernatremic dehydration when the electrolyte management is done without adherence to clinical guidelines.

**Key words:** Neonate, dehydration, sodium, seizures, clinical guideline.

## MARCO TEÓRICO

### DESHIDRATACIÓN HIPERNATRÉMICA

#### DEFINICIÓN

La deshidratación hipernatrémica es un proceso potencialmente grave, que en ocasiones conlleva a la muerte del paciente y en otras, a secuelas neurológicas permanentes. <sup>(1)</sup> El recién nacido (RN) tiene alto riesgo para desarrollar hipernatremia debido a su área corporal pequeña y su dependencia para la administración de fluidos. <sup>(2)</sup> Esta patología forma parte de los trastornos de la concentración del Sodio (Na). El Na es un ión principalmente extracelular, sus alteraciones son preocupantes ya que se asocia con varias morbilidades agudas y a largo plazo especialmente en el cerebro en desarrollo, como hemorragia intraventricular (HIV), edema, y alteraciones en la evolución neurológica y el desarrollo. <sup>(3)</sup>

La hipernatremia en el RN se define como valores iguales o superiores a 150mEq/L de Na. <sup>(4)</sup> Esta se puede presentar cuando hay deshidratación, hidratación normal y sobrehidratación, definiendo a la deshidratación como la disminución de los líquidos corporales que se produce por aportes insuficientes o pérdidas excesivas de agua. <sup>(5)</sup> Algunos autores refieren que la presencia de hipernatremia no indica que haya exceso de Na corporal y que a medida que el Na sérico aumenta en los primeros días, el Na corporal total disminuye (balance negativo de Na). <sup>(3)</sup>

#### EPIDEMIOLOGIA

Aun cuando esta alteración en el RN es poco frecuente, estudios recientes muestran que la incidencia está aumentando y alcanzaría al 1.9% de los neonatos admitidos en unidades hospitalarias. <sup>(4)</sup>

En publicaciones se describen algunos estudios, pero en general la información es limitada, Livingston y cols., encontraron 21 casos, entre 1991 y 1994, en la Columbia Británica Canadiense. <sup>(6)</sup> Cooper y cols., describieron cinco casos, entre

1990 y 1994, en Ohio (Estados Unidos). Peñalver O. y cols., encontraron 12 casos, entre 1997 y 2002, en Valencia (España). Moritz M. y cols., presentaron 70 casos en un estudio de cinco años en Pittsburg (Estados Unidos). En un Hospital General en México se reportaron 12 casos, entre 2002 y 2003. Otro estudio en Ankara (Turquía) reportó 169 casos, entre 2002 y 2005. <sup>(7)</sup>

La incidencia real de la deshidratación hipernatrémica en lactancia materna exclusiva es difícil de conocer, pues varía en los diferentes reportes. En un estudio en el norte de California se encontró una incidencia del 2.1x1000 nacidos vivos; otro estudio en Estados Unidos reportó el 1.7x1000; en México reportaron 5x1000; en Taipei (Taiwán) encontraron una incidencia del 2.3x1000; en el Reino Unido se reportó una incidencia del 2.5x1000 nacidos vivos. <sup>(7)</sup>

En un estudio en Bogotá, Colombia, Se encontró una incidencia de deshidratación hipernatrémica de 15x1000 nacidos vivos y una incidencia acumulada de morbilidad del 4%. El porcentaje de pérdida de peso con respecto al del nacimiento fue en promedio de 9.6%, con un máximo de 33% y con signos de deshidratación en el 86.1% de los pacientes. <sup>(7)</sup>

En México el estudio más grande se realizó a 10 años en el Instituto Nacional de Pediatría (INP), se analizaron 79 casos de pacientes con hipernatremia; 57% fueron varones, Los pacientes llegaron con una mediana de pérdida de peso respecto al nacimiento de 19% (rango de 25% de ganancia a 35.5% de pérdida), 76% de los pacientes estaban siendo alimentados exclusivamente con seno materno, 17.3% con alimentación mixta y 6.7% sólo con fórmula comercial. Sólo 5.1% tuvo el antecedente de diarrea. El Na sérico al ingreso fue de 165 mEq/L en promedio y la mediana para descenso horario fue de 0.63 mEq/L. (el rango va de un incremento de 3 mEq/L/h a descenso de 2 mEq/L/h). Los valores medios al ingreso fueron: glicemia, 92.6 mg/dL; creatinina, 4.29 mg/dL y para bilirrubina total, 17.7 mg/dL. Al ingreso, 38.5% de los pacientes tuvo hipoglicemia, 86% insuficiencia renal y 71% ictericia patológica. La causa de la hipernatremia fue baja ingesta en 69.6% de los casos y diarrea en 2.5%; en el resto de los pacientes no

encontramos una causa aparente. Sólo se realizaron estudios de imagen a 32 neonatos (a 31 pacientes ultrasonido cerebral y a un paciente tomografía computarizada); en ellos se detectaron ocho casos con edema cerebral, cuatro con hemorragia cerebral y uno con trombosis vascular. 30 pacientes (37.9%) tuvieron alteraciones neurológicas al egreso y cuatro pacientes fallecieron (5.1%); por lo que 43% de los pacientes tuvo un desenlace adverso. La incidencia de pacientes con hipernatremia fue de 2.6 casos por cada 100 egresos de neonatología durante el periodo de la investigación. Hace apenas diez años este problema no figuraba entre las primeras causas de egreso, pero en 2011 ocupó la quinta causa con 6.3 casos por 100 egresos. <sup>(8)</sup>

## FACTORES DE RIESGO

Tradicionalmente la deshidratación hipernatrémica en el RN se ha asociado a la alimentación con lactancia artificial, fundamentalmente debido a la utilización de fórmulas hiperconcentradas, sin embargo en los últimos años ha habido varias publicaciones que alertan sobre la aparición de deshidrataciones hipernatrémicas en niños alimentados con lactancia materna. <sup>(9)</sup>

A partir de 1990 empieza a describirse este cuadro, fundamentalmente en países desarrollados que tienen elevados índices de lactancia materna. <sup>(6)</sup> En el RN los beneficios de la alimentación con leche materna son ampliamente reconocidos, sin embargo cuando el volumen de leche materna es insuficiente para cubrir las necesidades de agua del RN, se puede generar una deshidratación hipertónica. La incorrecta lactancia materna es una de las causas más frecuentes de hipernatremia, con una incidencia que parece estar aumentando en las últimas décadas. <sup>(10,11)</sup>

Se ha denominado lactancia materna ineficaz o inadecuada a la situación que ocurre, principalmente en madres primíparas, quienes no reconocen la desnutrición progresiva y la deshidratación que presenta su bebé por aporte insuficiente de nutrientes y líquidos. <sup>(12)</sup>



Los RN tienen alto riesgo para desarrollar hipernatremia debido a su relativa menor masa corporal en relación a su superficie corporal y a su dependencia estricta de su cuidador (a) para ingerir el volumen adecuado de líquidos. <sup>(12)</sup>

Se trata de RN sanos con adecuado peso la mayoría de las veces, sin aparentes dificultades en la succión al momento del alta, a quienes se les indica como único aporte la alimentación con leche materna a libre demanda. Frecuentemente son hijos de madres primíparas con una edad promedio de 29 años. <sup>(4)</sup>

Los errores inadvertidos en la correcta iniciación de la lactancia materna, la insuficiente orientación médica, el alta hospitalaria temprana, la pérdida de peso y la falta de seguimiento, suelen ser los factores desencadenantes de un desequilibrio hidroelectrolítico y deshidratación hipernatrémica. Las estancias intrahospitalarias posparto breves impiden que haya suficiente tiempo para apoyar a las madres en su lactancia, sobre todo a las primigestas. <sup>(7)</sup>

Algunos autores han encontrado relación entre la deshidratación hipernatrémica y los elevados niveles de Na en la leche materna, pero la leche humana madura es baja en Na y protege a los RN de desarrollar hipernatremia. Los estudios que se han efectuado sobre la composición de los electrolitos en la leche humana, de madres de RN a término, han encontrado que la media de Na en el calostro (menos de 5 días) es de 20.8 meq/lit; en la leche de transición (de 5 a 14 días), de 16.5 meq/lit, y en la leche madura (mayor a 14 días), de 7.3 meq/lit, mientras que en la leche de vaca es de 25 meq/lit. <sup>(13, 14)</sup>

La deshidratación hipernatrémica del RN alimentado con leche materna está vinculada con mayor frecuencia a la falta de aporte que a la dificultad en la succión. Se estima que el 10% de los RN alimentados con leche materna desarrollan hipernatremia asintomática y un 33% de los RN que tienen una pérdida de peso mayor de 10% presentan hipernatremia con síntomas clínicos. Surge entonces con claridad que el evitar esta complicación está estrechamente vinculado a la información suministrada a la madre al momento de su alta

hospitalaria. Por otro lado, el control y seguimiento frecuentes del RN en el que se anticipan problemas en la alimentación son la clave de una adecuada profilaxis. <sup>(4)</sup>

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 periareolares–, 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 y enfermedad cardíaca. <sup>(7)</sup> Dentro de los factores de riesgo en el RN están: la prematuridad, la restricción del crecimiento, la separación de la madre por más de 24 horas, los defectos bucales, el mal patrón de succión, falta de demanda por parte del bebé, la hiperbilirrubinemia, la pérdida mayor del 7% del peso al nacer en los primeros cuatro días de vida. <sup>(15,16)</sup>

En relación a otros factores maternos, se ha observado mayor frecuencia en madres primíparas, que aunque se encuentran motivadas para ofrecer lactancia materna a sus hijos, no se encuentran preparadas para identificar correctamente la desnutrición y deshidratación progresiva de sus bebés. En estos casos la escasa succión por parte del RN puede progresar hacia la involución mamaria y descenso de volumen de leche, con mayor concentración de Na. <sup>(17,18)</sup> Probablemente, uno de los factores condicionantes de esta última situación es el alta muy temprana del binomio madre-hijo después del parto, condicionando que la madre no se encuentre adecuadamente preparada e informada para alimentar correctamente a su bebé. <sup>(19)</sup>

La deshidratación hipernatrémica en los RN alimentados al seno materno se presenta hacia los ocho días de vida, con un rango encontrado en los diferentes estudios de 2 a 14 días. <sup>(7)</sup>

## FISIOPATOLOGÍA

Nuestro tema central “deshidratación hipernatrémica” engloba dos términos los cuales cada uno de ellos se clasifican, situación que puede ser motivo de

confusión por lo que con la finalidad de recordar, la deshidratación se puede presentar como isotónica, hipotónica o hipertónica, según la osmolaridad sérica, reflejada en los niveles de Na sérico.<sup>(7)</sup> <sup>(20)</sup> Así mismo la hipernatremia se clasifica en hipovolémica, euvolémica, hipervolémica <sup>(21)</sup>, o dicho en otras palabras, con líquido extracelular disminuido, normal o aumentado <sup>(22)</sup>. La que nos ocupa para nuestra investigación es la deshidratación hipertónica o hipernatrémica, en el RN alimentado con leche materna o fórmula. Jaime Forero menciona a la deshidratación hipernatrémica como severa cuando el Na sérico llega a 170 mEq/L. <sup>(21)</sup>

La hipernatremia puede deberse a aporte excesivo de Na o a una disminución del agua administrada. Cuando hay hipernatremia neonatal el Na corporal suele estar disminuido y el agua corporal total también. Con déficit de agua generalmente hay un descenso excesivo de peso durante los primeros días, entonces, la causa más común en el RN es el déficit de agua. <sup>(3)</sup>

El volumen de agua intravascular se conserva mejor e inicialmente los síntomas son menos severos, aunque se haya perdido la misma fracción de agua corporal en comparación con una deshidratación isotónica, en los que puede haber enoftalmos, fontanela anterior deprimida o mucosas secas en forma temprana, de ahí que esta condición sea compleja de identificar y que los padres no se den cuenta de que su bebé está deshidratado. La hipernatremia como ya se comentó puede asociarse a una disminución en la ingesta de líquidos, a un aumento de pérdidas o a un exceso en la entrada de Na, en el RN a término la causa más frecuente es el bajo volumen ingerido. <sup>(7)</sup> Las alteraciones en la concentración de Na son la causa más frecuente de Hipertonicidad puesto que el Na constituye el 95% de los solutos del líquido extracelular. El resultado neto es un déficit de agua.

Durante los trastornos del Na, se produce un mecanismo compensador en el organismo, especialmente a nivel cerebral, para evitar entrada o salida de agua, dependiendo si se trata de una hipo o hipernatremia respectivamente. Los mecanismos compensadores particularmente de las células cerebrales, son la

producción de osmoles idiogénicos, denominados también osmolitos que incluyen principalmente aminoácidos (taurina, betaína, glicina, alanina y glutamato), polialcoholes (mioinositol y sorbitol), creatina y glicerofosforilcreatina. <sup>(12, 23)</sup>

Durante un trastorno hiperosmolar como la hipernatremia, las células tratan de acumular partículas, especialmente eficientes en el cerebro, evitando así deshidratación cerebral secundaria al trastorno de base, con las consecuencias tales como hemorragia cerebral entre otras. Al corregir una hipernatremia demasiado rápido tendremos como consecuencia edema cerebral. Mientras más lento es el trastorno, más lenta debe corregirse. <sup>(8)</sup>

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 si no hay suficiente ingesta que compense la pérdida, lo lleva a deshidratación y concentración de Na 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. La generación de osmoles idiógenos en las células del cerebro lo protegen de la deshidratación celular por cambios osmolares, pero si en el tratamiento no se tiene cuidado de un restablecimiento cuidadoso y lento del estado osmolar, será sin duda un factor que genere más daño que el causado por la deshidratación y la hipernatremia por sí mismas. Un descenso rápido del Na sérico, hará que ingrese agua libre a las células y llevará a edema cerebral. <sup>(8)</sup>

## CUADRO CLÍNICO

Al momento del ingreso se constata una pérdida de peso en promedio de 14% en relación con el peso de alta (3-29%) y los antecedentes de escasa demanda de alimento, oliguria y estreñimiento, fiebre, letargo, pañal con orina rosada (cristales con ácido úrico). La ictericia es muy frecuente, mientras que el compromiso neurológico caracterizado por letargia y crisis convulsivas es variable al igual que la presencia de apneas y bradicardia. <sup>(4)</sup>

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 (mucosas secas, fontanela deprimida, pobre turgencia de la piel), aspecto de desnutrición, alteraciones neurológicas o llegar en estado de choque. <sup>(4)</sup>

La magnitud de la hipernatremia guarda una relación directa significativa con el descenso de peso. Esta puede estar acompañada de hiperpotasemia, acidosis metabólica, hipoglucemia, insuficiencia renal con índices urinarios de falla renal prerrenal e hiperbilirrubinemia indirecta. <sup>(4)</sup>

La inestabilidad respiratoria y la cardiovascular son más frecuentes en los neonatos que tienen un descenso de peso mayor y llegan a la consulta en forma tardía, más allá de la primera semana de vida. <sup>(4)</sup> La Figura 1 ilustra los signos más frecuentes que presentan estos pacientes.

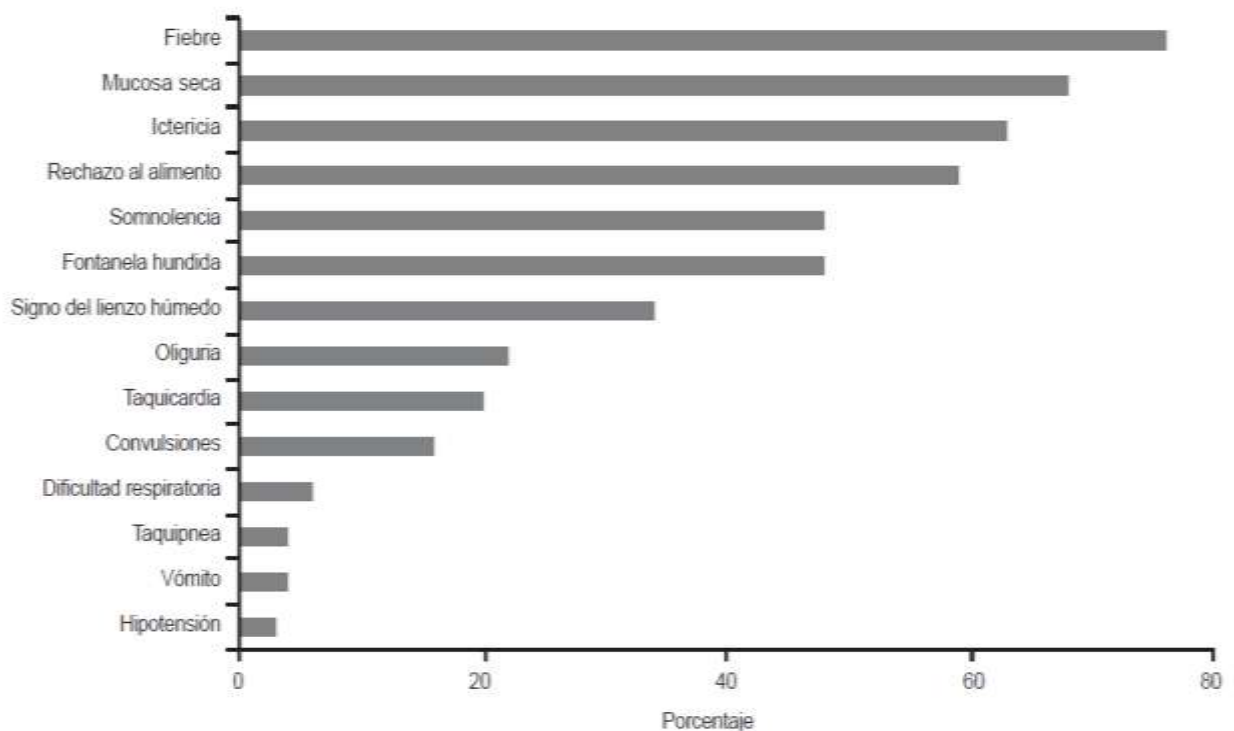


FIGURA 1. Manifestaciones clínicas en 79 neonatos con deshidratación hipernatémica. INP 2001-2011. (8)

## DIAGNÓSTICO

Al momento de la admisión la sospecha diagnóstica con el cuadro clínico evitará que el RN en primera instancia sea sometido a numerosos estudios que pueden llegar hasta la punción lumbar. El diagnóstico de deshidratación hipertónica es difícil, muchas veces no evidente en la clínica, porque el volumen extracelular está protegido por el agua que se transloca desde el intracelular en respuesta al gradiente osmolar que genera hipertonicidad extracelular. <sup>(4)</sup> El diagnóstico se realiza mediante la sospecha por el cuadro clínico y se corrobora con los estudios de laboratorio (electrolitos séricos).

## TRATAMIENTO

Existe la falta de un consenso que establezca el manejo ideal de estos pacientes, habiendo información muy variada respecto al tratamiento. Se enumera las opciones terapéuticas de acuerdo a la bibliografía encontrada:

1. La expansión del volumen con solución fisiológica, muy discutida desde el punto de vista fisiopatológico, por ser éste un cuadro de deshidratación y no de depleción de volumen intravascular, conlleva menos peligro que la corrección brusca de la natremia con soluciones libres de electrolitos. Esta hipernatremia es crónica la mayoría de los casos y, como tal, exige una corrección lenta, que evite el edema de cerebro y sus consecuencias a veces fatales <sup>(4, 21)</sup>

La corrección de la hipernatremia a una natremia final de 145mEq/L debe hacerse dentro de un periodo no menor de las 72 hrs con un descenso del Na plasmático no mayor de 0.5mEq/L/hr. Esto equivale a un aporte de agua de 2 ml/kg/hr al que se le debe agregar el agua que cubre las pérdidas insensibles de las 24 hrs y la diuresis, que será calculada por balances de egresos cada 4 hrs. <sup>(4)</sup> El aporte de agua se hará como solución glucosada, prestando atención a la presencia de glucosuria, que por diuresis osmótica puede enlentecer la corrección. La tendencia al descenso de la natremia y la estabilización neurológica y hemodinámica del paciente,

dan prioridad a la vía oral por succión o gastroclisis para la continuidad del tratamiento. Es conveniente reiniciar prontamente el aporte de leche, ya sea como leche materna o maternizada ambas hipotónicas para el grado de hipertonía de los líquidos corporales. En la medida que el RN lo permita, la corrección por vía oral es la recomendada por sus resultados y la seguridad que ofrece frente a las correcciones intravenosas. <sup>(4,21)</sup>

2. De acuerdo a las Normas y procedimientos de Neonatología del Instituto Nacional de Perinatología (INPER) recomiendan para la corrección, el cálculo de agua libre con la siguiente formula: déficit de agua libre (ml)= 4 ml x peso (kg) (cambio deseado en Na sérico mEq/L), el déficit calculado no cuenta para pérdidas insensibles o gasto urinario y gastrointestinal. Los líquidos de mantenimiento, los cuales incluyen volumen urinario a reemplazar, son dados en adición al déficit calculado que debe administrarse en 48-72 hrs. La solución a administrar puede prepararse de la siguiente manera:

- $\frac{3}{4}$  Solución glucosada al 5% mas  $\frac{1}{4}$  sol. Fisiológica al .9% o bien,
- $\frac{1}{2}$  Solución glucosada al 5% mas  $\frac{1}{2}$  de agua bidestilada.

Se recomienda no corregir el nivel de Na más de 10mEq/L en 12 hrs ante el riesgo de edema cerebral. En hipernatremia severa no debe corregirse por debajo de 150mEq/L en las primeras 48-72 hrs. En caso de crisis convulsivas durante la corrección (signo de edema cerebral) disminuir la tasa de corrección o administrar solución hipertónica para incrementar la concentración de Na Ligeramente. <sup>(24)</sup>

3. La fórmula que recomienda Augusto Sola para la corrección de la deshidratación hipernatrémica es la siguiente:

$$0.7-0.9 \times \text{PESO (KG)} \times (\text{Na REAL}/140 - 1).$$

(0.7-0.9 Intenta representar agua corporal total)

La Formula estima el balance positivo de agua que debe lograrse para que el Na vuelva a 140mEq/L. Por su puesto al igual que muchas otras fórmulas, ésta no puede considerarse exacta, sobre todo porque es difícil, en el caso de los RN, conocer el agua corporal total y porque muchas veces no sólo hay déficit puro de agua sino que también hay déficit de Na corporal, aunque exista hipernatremia, y recomienda la disminución de no más de 10 mEq/L en las primeras 4-8 hrs, la cual se corregirá con agua libre que define como el agua no comprometida osmóticamente o no ligada al Na. Si se aportan 100 ml de Solución dextrosa (5-10%) se aportan 100ml de agua libre, en 100 ml de solución fisiológica no hay agua libre. La solución fisiológica tiene 154 mEq/L de Na y toda el agua esta osmóticamente ligada al Na. <sup>(3)</sup>

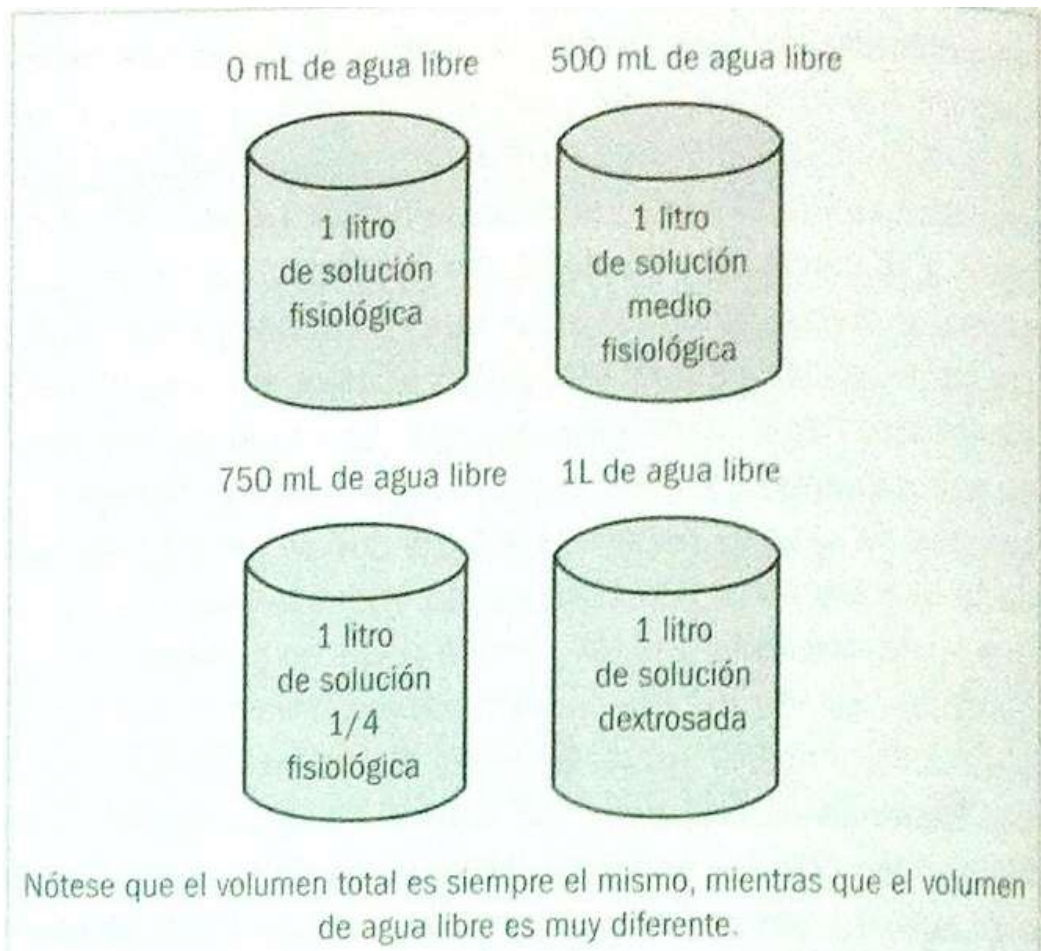


FIGURA 2. Cantidad de agua libre por 100ml de solución. (3)



Augusto Sola recomienda para la corrección con agua libre las siguientes soluciones del cuadro 1.

Solución	Na mEq/100ml	Agua Libre/100ml	Cálculo para agua libre
Dextrosa (5-10%); Agua	0	100	Todo agua libre (1:1)
Fisiológica	15.4	0	Nada
3/4 Fisiológica	11.6	25	100ml/4
2/3 Fisiológica	10.3	33	100ml/3.03
1/2 Fisiológica	7.7	50	100ml/2
1/3 Fisiológica	5.1	66	100ml/1.52
1/4 Fisiológica	3.85	75	100ml/1.33

**CUADRO 1. Agua libre en diferentes soluciones. (3)**

4. De acuerdo al catálogo maestro de Guías de Práctica Clínica (GPC) del consejo de Salubridad General, la corrección se recomienda con el cálculo de las siguientes formulas. <sup>(25)</sup>

- Calcular déficit de agua libre.
  - Fórmula:  $4 \text{ mL/kg} \times \text{peso} \times (\text{Na real} - \text{Na ideal})$
- Calcular el déficit total de líquido
  - Fórmula:  $\text{Pérdida total} - \text{déficit de agua libre}$
- Calcular déficit de Na
  - Fórmula:  $0.48 (\text{déficit total en litros}) \times 0.6 \times 145$

Las primeras 24 hrs:

Líquidos de mantenimiento normales para 24 horas  
+  
La mitad (½) del déficit de agua libre  
+  
Déficit total de líquidos  
+  
Déficit de Na+

Las siguientes 24 hrs:

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

Forero, refiere que la corrección puede realizarse por vía enteral, a una velocidad aceptable de 1-2 mEq/L/hr pero además comenta que si la hipernatremia es crónica debe disminuirse el Na de forma lenta (0.5 mEq/L/hr) para evitar edema celular. <sup>(21)</sup> El estudio de López-Candiani <sup>(6)</sup> indica que se debe tener como objetivo disminuir el Na sérico a una velocidad menor a 0.6 mEq/L/hr. Algunas referencias bibliográficas solo mencionan que la corrección de la hipernatremia en los pacientes estudiados se hizo de forma lenta, por ejemplo, Juliao, J. <sup>(7)</sup> refiere en su estudio que se corrigió el desequilibrio con líquidos endovenosos suministrados en forma lenta con el fin de disminuir las complicaciones de esta entidad como lo son las convulsiones, que se presentan, a menudo, cuando la corrección endovenosa se hace de forma rápida, lo que puede producir cambios osmóticos en el cerebro, exacerbar el edema y aumentar el daño cerebral, utilizando además la vía oral así como fórmulas de complemento y realizando controles periódicos de Na sérico.

En un estudio en el INP <sup>(8)</sup> se encontró una enorme variación en la velocidad de corrección (hasta 2 mEq/L/h) realizada por los médicos; de hecho, la concentración de Na en las soluciones indicadas mostró una variación desde 0 hasta 464 mEq de Na por litro. Esto sugiere una falta de experiencia en la forma de calcular la corrección. Recalamos que es muy importante señalar que en la literatura médica hay una enorme variación en la forma de corregir la hipernatremia.

#### COMPLICACIONES:

Algunos autores han mencionado que la edad a la que acuden los pacientes, puede estar relacionada con la gravedad del cuadro. Las complicaciones vinculadas a la hipernatremia pueden ser graves. El compromiso del sistema nervioso central (SNC) que se expresan por convulsiones, trombosis venosa y

hemorragia cerebral, es de mal pronóstico y puede llevar a la muerte o generar secuelas neurológicas de por vida. Cuando la deshidratación es grave el compromiso renal y la isquemia multiorgánica también pueden estar presentes, <sup>(4)</sup> además, las complicaciones a largo plazo especialmente los que presentaron alteraciones como crisis convulsivas y edema cerebral con el posterior retraso psicomotor. En los sobrevivientes se han descrito por ejemplo espasticidad, se menciona también que las convulsiones que ocurren en los casos de deshidratación hipernatrémica son debidas, la mayoría de las veces, a un descenso rápido de la concentración de Na en el espacio extracelular por soluciones hipoosmolares para el estado patológico que implica la hipernatremia, con movilización neta de agua hacia el interior de la célula, lo cual lleva al edema cerebral. <sup>(8)</sup> Se han descrito diversas complicaciones a consecuencia o asociadas al cuadro de deshidratación hipernatrémica en lactantes alimentados al seno materno; como ya se mencionó incluyen crisis convulsivas, insuficiencia renal aguda, coagulación intravascular diseminada, trombosis del seno dural, hemorragia intraventricular y lesión cerebral grave. <sup>(19,10)</sup>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La deshidratación hipernatrémica es una entidad potencialmente grave y que parece estar incrementando su incidencia en los reportes de la literatura mundial. En los últimos años, han aparecido publicaciones que ponen en alerta la presencia de deshidrataciones hipernatrémicas en niños alimentados con una mala técnica al seno materno, <sup>(5)</sup> resultando difícil la identificación temprana, esta patología puede asociarse con lesiones en el Sistema Nervioso Central graves y posteriormente secuelas importantes para el paciente, alterando el desarrollo y la calidad de vida.

La deshidratación hipernatrémica es un cuadro escasamente comunicado a pesar de ser un problema común en el neonato hoy en día, es una condición potencialmente letal resultando indispensable tomar decisiones respecto a los cuidados y manejo de los RN, además es una de las principales causas de readmisión hospitalaria. <sup>(26, 27)</sup>

En cuanto al manejo hay controversia en relación al modo del cálculo para la corrección de la hipernatremia neonatal. En la práctica médica de nuestro hospital podemos mencionar que se utilizan soluciones intravenosas con aportes de Na altos, sin un esquema definido, por otro lado la corrección con agua libre de acuerdo a fórmulas descritas en la bibliografía consultada y a guías de práctica clínica, en todos los casos, se hace hincapié en que la disminución del Na sérico debe ser menor a 0.5 mEq/L/hr.

A pesar de que existen guías de tratamiento de la deshidratación hipernatrémica del RN, el apego a estas en nuestro hospital es variable dependiendo de las condiciones clínicas, por lo que resulta importante conocer las complicaciones asociadas al manejo hidroelectrolítico, esto es la finalidad de nuestro estudio, el determinar cuál es el manejo más idóneo que se relaciona con la menor presentación de complicaciones, pretendiendo posteriormente unificar el

abordaje clínico para esta patología. Considerando los antecedentes anteriores surge la interrogante:

¿Cuál es la asociación de crisis convulsivas y el manejo hidroelectrolítico con y sin apego a guías clínicas en neonatos con deshidratación hipernatrémica en el Hospital General Dr. Nicolás San Juan del 2011 al 2013?

## JUSTIFICACIÓN

Los avances en la medicina neonatal han mejorado la sobrevivencia de los RN críticamente enfermos, sin embargo las tasas de morbilidad y mortalidad aún son significativas. <sup>(25)</sup>

Las complicaciones de la hipernatremia en la etapa neonatal como daño cerebral y convulsiones son conocidas y pueden aparecer también durante la corrección del desequilibrio hidroelectrolítico, las complicaciones y sus secuelas conllevan a un mayor gasto tanto de la Institución como de la familia del RN. Cuando sobreviven neonatos con enfermedades invalidantes, la sociedad se hace responsable de su cuidado a largo plazo, cuidados que se valoran en términos económicos o de costes.

Los trabajos al respecto son escasos, siendo en ese aspecto una novedad la evaluación que se pretende realizar y así sugerir para la práctica diaria en nuestro Hospital la forma más adecuada para el abordaje y manejo de estos pacientes con el análisis de los casos que se han presentado a lo largo de 3 años (2011- 2013).

## **HIPÓTESIS**

### Hipótesis de trabajo

Los pacientes con deshidratación hipernatrémica que reciben tratamiento con apego a guías clínica se asocian en menor proporción a crisis convulsivas.

### Hipótesis nula

Los pacientes con deshidratación hipernatrémica que reciben tratamiento sin apego a guías clínica se asocian en menor proporción a crisis convulsivas.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

- Determinar la asociación de crisis convulsivas y el manejo hidroelectrolítico con y sin apego a guías clínicas en neonatos con deshidratación hipernatrémica en el Hospital General Dr. Nicolás San Juan en el periodo 2011-2013.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Identificar los casos de deshidratación hipernatrémica en el servicio de Neonatología de nuestro Hospital del 2011-2013.
- Identificar el tratamiento hidroelectrolítico con apego a guías clínicas
- Identificar el tratamiento hidroelectrolítico sin apego a guías clínicas
- Determinar el descenso de Na horario y en las primeras 72 hrs. con manejo apegado a guías clínicas.
- Identificar el descenso de Na horario y en las primeras 72 hrs con manejo sin apego a guías clínicas.
- Identificar la frecuencia de crisis convulsivas durante el manejo hidroelectrolítico con apego a las guías clínicas.
- Identificar la frecuencia de crisis convulsivas durante el manejo hidroelectrolítico sin apego a guías clínicas.

## **MÉTODO**

### **DISEÑO DEL ESTUDIO**

Se trata de una investigación clínica. El tipo de estudio desarrollado es comparativo retrospectivo, observacional y descriptivo.



## OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	NIVEL DE MEDICIÓN
Deshidratación	disminución de los líquidos corporales que se produce por aportes insuficientes o pérdidas excesivas de agua	RN con deshidratación: disminución de los líquidos corporales, mucosas secas fontanela depletada, llanto sin lágrimas, pérdida de la turgencia de la piel.	Presente o Ausente	Cualitativa dicotómica
Hipernatremia	Valores de Na sérico por arriba de cifras normales	Na sérico arriba de 150 mEq/L	Mayor 150 mEq/L	Cuantitativa Continua
Tratamiento de la deshidratación hipernatrémica	Es la corrección de la deshidratación hipernatrémica mediante terapéutica hidroelectrolítica específica	<p><b>-Fustiñana:</b> Utilizar la vía oral ó 2 ml/kg/hr al que se le debe agregar el agua que cubre las pérdidas insensibles de las 24 hrs y la diuresis. El aporte de agua se hará como solución glucosada</p> <p><b>- Normas del INPER*:</b> Déficit de agua libre(ml)= (4) peso corporal kg (cambio deseado en Na sérico mEq)</p> <p style="padding-left: 40px;">¾ de sol.* glucosada al 5% + ¼ sol. fisiológica al .9% o bien</p> <p style="padding-left: 40px;">½ de sol. glucosada al 5% + ½ de agua bidestilada</p> <p>Los líquidos de mantenimiento son dados en adición al déficit calculado.</p> <p><b>-Augusto Sola:</b></p> <p style="padding-left: 40px;">0.7-0.9 X PESO (KG) X (Na REAL/140 – 1). (0.7-0.9 Intenta representar agua corporal total)</p> <p><b>GPC*:</b> <u>Calcular déficit de agua libre</u> Fórmula: <math display="block">4 \text{ mL/kg} \times \text{peso} \times (\text{Na}^+ \text{ real} - \text{Na}^+ \text{ ideal})</math>Calcular el déficit total de líquido Fórmula: <math display="block">\text{Pérdida total} - \text{déficit de agua libre}</math>Calcular déficit de sodio Fórmula: <math display="block">0.48 (\text{déficit total en litros}) \times 0.6 \times 145</math></p> <p>Tratamiento las primeras 24 horas: Líquidos de mantenimiento normales para 24 horas + La mitad (½) del déficit de agua libre + Déficit total de líquidos + Déficit de Na<sup>+</sup></p> <p>Tratamiento las siguientes 24 horas: Líquidos de mantenimiento normales para 24 horas + La mitad (½) déficit de agua libre + Déficit de Na</p> <p>En caso de hipoglucemia añadir glucosa al 50% en las soluciones de mantenimiento de cada 24 horas. En caso de hiperglucemia utilizar insulina</p>	<p>-Fustiñana</p> <p>-normas del INPER</p> <p>-GPC del Consejo de Salubridad General.</p> <p>-Augusto Sola</p> <p>-Sin apego a guías clínicas.</p>	Cualitativa nominal

\*INPER: Instituto Nacional de Perinatología, sol: solución, GPC: guías de Práctica Clínica.

		Sin apego a guías clínicas: -Sin corrección de Na de acuerdo a guías -manejo no descrito en la bibliografía		
Requerimiento De Na	aporte de Na incluido en las soluciones de hidratación intravenosa	La cantidad de Na que se administra en la solución intravenosa expresada en mEq/kg/día Alto: + de 5mEq/kg Normal: 3-4 mEq/kg Bajo:- 2mEq/kg	Alto: $\geq 5$ mEq/kg Normal: 3-4 mEq/kg Bajo: $\leq 2$ mEq/kg	Cualitativa ordinal
Etapa Cronológica (Edad)	Tiempo transcurrido desde el momento de nacimiento hasta un determinado suceso	Tiempo transcurrido desde el momento de nacimiento hasta un determinado suceso	1-28 días	Cuantitativa discreta
Descenso De Na horario	Cantidad de Na que desciende por hora después de iniciado el tratamiento hidroelectrolítico	Cantidad de Na que desciende en 24 hrs después de iniciado el tratamiento hidroelectrolítico  Menor o igual a 0.5 mEq/hr Mayor igual a 0.51 mEq/L en 24 hrs	Normal $\leq 0.5$ mEq en 24hrs  Alto $\geq 0.51$ mEq/L en 24 hrs	Cuantitativa Discreta
Crisis convulsivas	Contracción violenta e involuntaria de la musculatura estriada	Crisis convulsivas que se presentan después de iniciado el manejo hidroelectrolítico en el neonato con deshidratación hipernatrémica.	Presente o ausente	Cualitativa dicotómica

## UNIVERSO DE TRABAJO

Expedientes clínicos de neonatos ingresados al servicio de neonatología del Hospital Dr. Nicolás San Juan con diagnóstico de deshidratación hipernatrémica del año 2011-2013.

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Neonatos con diagnóstico de deshidratación hipernatrémica que cuenten con expediente clínico ingresados en el servicio de neonatología.

## CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Enfermedades neurológicas antes del evento.
- Crisis convulsivas previas al inicio del manejo.
- Alta voluntaria
- Expedientes clínicos incompletos

## LÍMITE DE TIEMPO

Se realizó el estudio en el periodo comprendido entre el año 2011-2013.

## **LÍMITE DE ESPACIO**

Expedientes ingresados con diagnóstico de deshidratación hipernatrémica en el servicio de Neonatología del Hospital General de Toluca Dr. Nicolás San Juan perteneciente al Instituto de Salud del Estado de México (ISEM).

## **INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

Se aplicó una hoja de recolección de datos. Se trata de un formato u hoja de recolección de datos (anexo 1), el cuál sirvió para recabar información como número de expediente, edad (en días), sexo, cifras de Na al ingreso, controles posteriores; manejo al ingreso, presencia de crisis convulsivas durante la terapéutica hidroelectrolítica.

## **METODOLOGÍA**

Se recabaron expedientes de pacientes con diagnóstico de deshidratación hipernatrémica del servicio de Neonatología, evaluados con criterios clínicos y de laboratorio, se llenó la hoja de recolección de datos con la información de cada paciente, se clasificó el manejo de acuerdo al apego a guías clínicas, identificamos la presencia de crisis convulsivas durante el tratamiento hidroelectrolítico señalando el cambio en la concentración de Na horaria en las primeras 72 hrs. de tratamiento y se elaboraron cuadros y gráficas con apoyo del programa Excel.

## **ORGANIZACIÓN.**

El presente trabajo es responsabilidad del tesista: M.C. Ángel Ugarte Sebastián y director de Tesis E. en Ped. y Neo. Alfredo Valdés López.

## **PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO**

Estudio autofinanciado.

## **IMPLICACIONES ÉTICAS**

La realización de estudios, se encuentra en el ejercicio establecido de la profesión lo que debe planearse cuidadosamente de manera que tenga una alta

probabilidad de arrojar resultados útiles; se deben minimizar los riesgos que correrán los pacientes; y la relación entre beneficio y riesgo debe ser lo suficientemente alta como para justificar el esfuerzo de la investigación. El avance médico importante ha emergido de innovaciones exitosas, pero la innovación siempre debe abordarse cuidadosamente. Por ser este un estudio de tipo observacional retrospectivo se descarta el daño al paciente y la confidencialidad no está en juego, puesto que la información se consolida para fines de análisis estadístico.

## RESULTADOS

Se realizó una revisión de 54 expedientes de pacientes con diagnóstico de deshidratación hipernatrémica, de los cuales 5 fueron eliminados por no contar con los criterios de inclusión.

Se analizaron un total de 49 casos de pacientes con deshidratación hipernatrémica, observado un incremento a lo largo del periodo estudiado con 11 casos registrados en 2011, 14 en 2012, y 24 casos en 2013 (cuadro 1, grafica 1).

El promedio de la edad al ingreso fue de 7.6 días, con un mínimo de 3 días y máximo de 20 días, la mediana se registró en 7 días y la moda de 3 días (cuadro 2, gráfica 2).

El promedio del peso perdido al ingreso fue de 17%, con un rango que osciló entre 0-36%, la moda y mediana de 16% (cuadro 3, gráfica 3).

La concentración de Na en promedio fue de 163.1 mEq/L, con un máximo de 190 mEq/L y un mínimo de 150 mEq/L, la moda y mediana que se obtuvieron fueron 154 y 159 mEq/L respectivamente (cuadro 4, gráfica 4).

El apego a las guías clínicas en el tratamiento de la deshidratación hipernatrémica durante los 3 años de estudio se reportó en 20 casos, representando el 41% del total de pacientes, se manejó a un total de 29 pacientes sin apego a guías clínicas lo que equivale a 59% de la población estudiada, (cuadro 5, gráfica 5).

La frecuencia de las crisis convulsivas de los pacientes que se les dio manejo con diagnóstico de deshidratación hipernatrémica fue de 17 casos (35%), 32 casos no presentaron crisis convulsivas durante el tratamiento representado el 65% de la población en estudio (cuadro 6, gráfica 6).

La frecuencia de crisis convulsivas con apego a guías clínicas fue de 6 casos o 30% y 14 casos o 70% no presentaron crisis convulsivas (cuadro 7, gráfica 7).

La frecuencia de crisis convulsivas sin apego a guías clínicas fue de 11 casos o 38% y en 18 pacientes o 62% no se presentaron eventos convulsivos (cuadro 7, gráfica 7).

Del total de pacientes que presentó crisis convulsivas (17 casos), en 6 (35%) hubo apego a guías clínicas para el tratamiento de la deshidratación hipernatrémica, y en 11 casos (65%) no se realizó manejo con apego (cuadro 8, gráfica 8).

En cuanto al tiempo de presentación de las crisis convulsivas se determinó que el 94% ocurrió durante las primeras 24 hrs. de tratamiento independientemente del manejo y solo el 6% presentó el evento después de ese tiempo (cuadro 9, gráfica 9).

La disminución horaria de Na durante las primeras 24 hrs. de corrección con apego a guías clínicas en promedio fue de 0.43 mEq/L/hr., rango que varió de 0 a 1.04mEq/L/hr., moda de 0.5 y mediana de 0.37mEq/L/hr. Durante las 25-48 hrs. el promedio de la disminución horaria de Na fue de 0.27mEq/L/hr., rango de 0 - 0.6 mEq/L/hr., una moda y mediana de 0 y 0.29 mEq/L/hr., respectivamente. Las siguientes 49-72 hrs. el promedio fue 0.11mEq/L/hr., rango que osciló de 0 - 0.54mEq/L/hr., la moda y mediana fue de 0 (cuadro 10, gráfica 10).

La disminución horaria de Na durante las primeras 24 hrs. de corrección sin apego a guías clínicas en promedio fue 0.49mEq/L/hr., rango de 0.08-1.2 mEq/L/hr., moda de 0.33 y mediana de 0.41mEq/L/hr. Las siguientes 25-48 hrs. el promedio que se obtuvo fue 0.3 mEq/L/hr., rango de 0 - 1.12 mEq/L/hr., la moda y mediana de 0.41 y 0.29 mEq/L/hr., respectivamente. De las 49 a 72 hrs., la disminución de Na se promedió en 0.16 mEq/L/hr., variando con mínimo de 0 y

máximo 0.62mEq/L/hr., la moda en 0 y mediana de 0.08 mEq/L/hr. (cuadro 11, gráfica 11).

Con los resultados anteriores se obtuvo que:

Con apego a guías clínicas:

-En las primeras 24 hrs de tratamiento en el 75% (15 casos) la disminución horaria de Na fue menor o igual a 0.5mEq/L/hr. Un solo paciente presentó crisis convulsivas lo que representa el 6.6% de la población en la que la disminución fue menor a 0.5 mEq/L/hr. En el 25% (5 casos) la disminución horaria registrada fue mayor a 0.51mEq/L/hr., de los cuales en todos se registraron crisis convulsivas (cuadro 12, gráfica 12).

-En las 25-48 horas siguientes en el 90% (18 casos) la disminución de Na fue igual o menor a 0.5mEq/L/hr., no se presentaron convulsiones en estos pacientes. En el 10% (2 casos) la velocidad a la que disminuyó el Na fue mayor a 0.51 mEq/L/hr., sin registro de convulsiones (cuadro 12, gráfica 12).

-De las 49-72 hrs, en 95% de los pacientes (19 casos) la disminución del electrolito fue menor o igual a 0.5mEq/L/hr., y solo en el 5% (1 caso) fue mayor a 0.51 mEq/L/hr., en ambas situaciones no quedaron registrados eventos convulsivos (cuadro 12, gráfica 12).

Sin apego a guías clínicas:

-En las primeras 24 hrs. En el 59% (17 casos) la disminución horaria de Na fue menor o igual a 0.5mEq/L/hr., de estos, 18% presentaron crisis convulsivas (3 casos). Con descenso mayor a 0.51 mEq/L/hr., fue el 41% (12 casos) y de estos el 58% (7 casos) convulsionó. (cuadro 11, gráfica 11)

-De las 25-48 hrs. En el 85% (25 casos) la velocidad de disminución fue menor o igual a 0.5 mEq/L/hr., con reporte de 1 evento de crisis convulsivas (4%). Con una disminución mayor o igual a 0.51 mEq/L/hr., se presentó el 14% (4 pacientes), de estos ninguno convulsionó (cuadro 12, gráfica 12).

-De las 48-72 hrs. En el 97% (28 casos) bajó el Na igual o menor a 0.5 mEq/L/hr. Con una velocidad mayor a 0.51 mEq/L/hr, se presentó 1 caso (3%), en estas 2 ultimas situaciones no se reportaron eventos comiciales (cuadro 12, gráfica 12).

Se utilizaron 3 guías clínicas para el manejo de la deshidratación hipernatrémica:

-Guía de acuerdo a INPER, (cálculo de agua libre utilizando la formula descrita anteriormente, en la que se combina  $\frac{1}{2}$  de solución glucosada al 5% y  $\frac{1}{2}$  de agua bidestilada), en total se registraron 7 casos apegados a esta guía, con la cual 2 casos (29%) la velocidad de disminución fue menor o igual a 0.5 mEq/L/hr, estos pacientes no convulsionaron, en 5 pacientes (75%) el descenso fue mayor o igual a 0.51mEq/L/hr, en estos se registraron crisis convulsivas (cuadro 12, gráfica 12). La corrección fue para 48 hrs en 1 caso, la velocidad de disminución fue de 0.91 mEq/L/hr las primeras 24 hrs, en 1 caso se realizó la corrección para 72 hrs con una velocidad de corrección de 0.75 mEq/L/hr., el resto se indicó para 24 hrs (cuadro 13, gráfica 13)

-Cuando se utilizó la vía oral (descrita como guía para la corrección de Na en la hipernatremia por Fustiñana), se registraron en total 12 casos, todos con una velocidad de corrección menor o igual a 0.5 mEq/L/hr, en 11 casos (92%) no se documentaron crisis convulsivas y en 1 caso (8%) si hubo presencia de convulsiones (cuadro 13, gráfica 13).

-El manejo recomendado por Augusto Sola, solo en 1 caso se realizó, la disminución del Na. Fue menor o igual a 0.5 mEq/L/hr y no se registraron convulsiones (cuadro 13, gráfica 13).

La frecuencia de crisis convulsivas de acuerdo al grado de deshidratación se reportó de la siguiente manera: con deshidratación leve o sin deshidratación se cuantificaron 8 casos, 6 (75%) sin crisis convulsivas y 2 (25%) si las presentaron; la deshidratación moderada estuvo presente en 14 casos, de estos 12 (86%) sin



crisis convulsivas y 2 (14%) con reporte de eventos comiciales; con deshidratación severa se clasificó a 27 pacientes, en 14 (52%) no hubo reporte de convulsiones y en 13 pacientes (48%), si se documentaron (cuadro 14, gráfica 14).

Los pacientes con hipernatremia severa ( $\geq 170$  mEq/L) presentaron crisis convulsivas en el 71% (10 casos) y el 29% (4 casos) no convulsionó. Los pacientes con hipernatremia menor a 170 mEq/L, presentaron crisis convulsivas en el 20% (7 casos) y el 80% (20 casos) no convulsionó independientemente del tratamiento que recibieron (cuadro 15, gráfica 15).

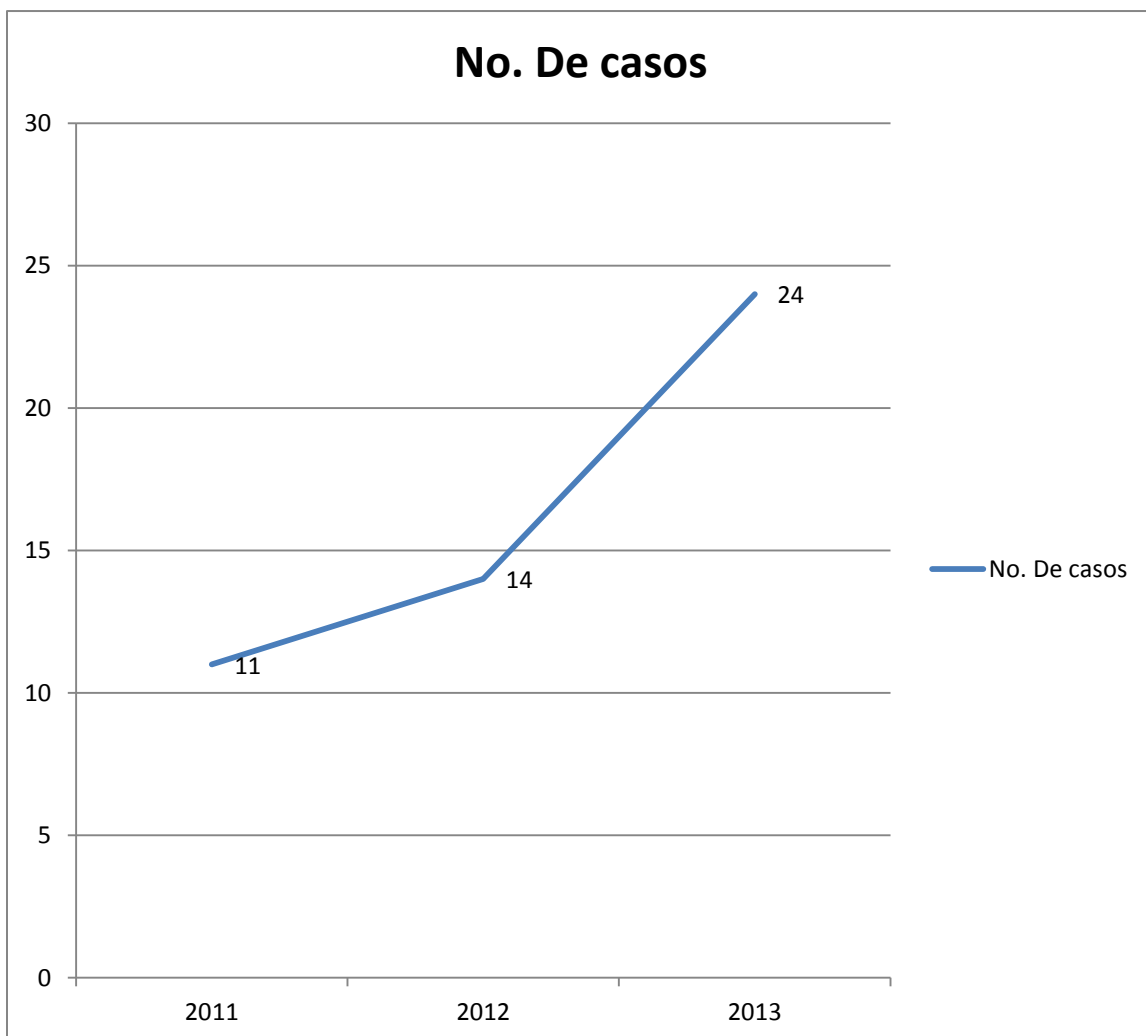
## CUADROS Y GRÁFICAS

**Cuadro 1. Casos de deshidratación hipernatrémica por año.**

	2011	2012	2013	Total
No. De casos	11	14	24	49

Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

**Gráfica 1. Casos de deshidratación hipernatrémica por año**



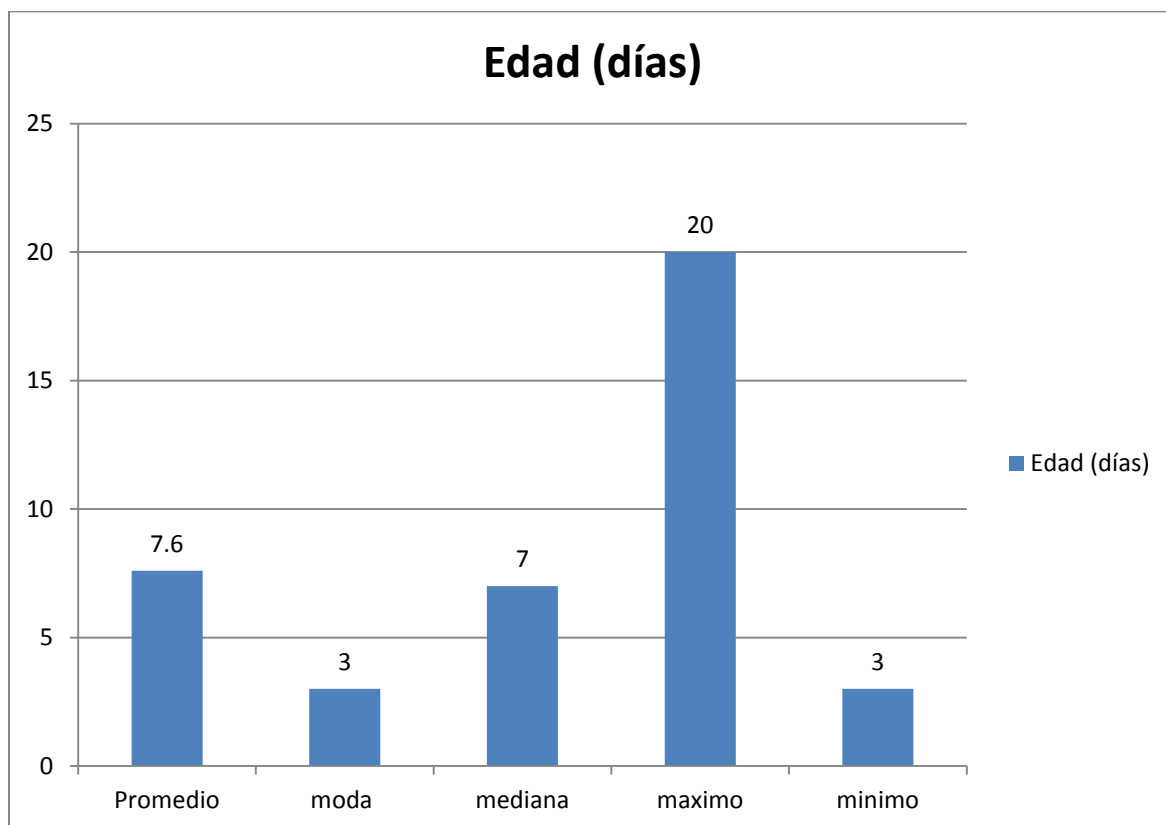
Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

**Cuadro 2. Promedio, media, mediana y rango de la edad en pacientes con deshidratación hipernatrémica.**

	Edad (días)
Promedio	7.6
moda	3
mediana	7
Máximo	20
Mínimo	3

Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

**Gráfica 2. Promedio, media, mediana y rango de la edad en pacientes con deshidratación hipernatrémica.**



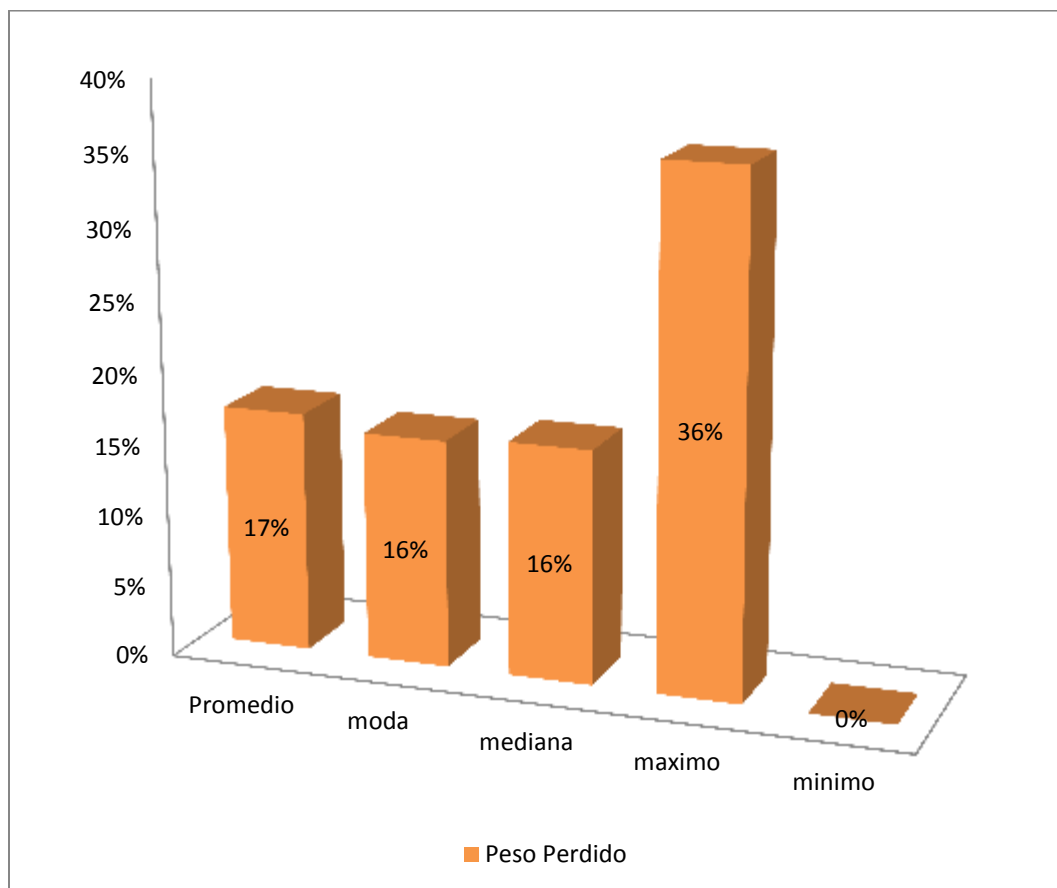
Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

**Cuadro 3. Promedio, moda, mediana y rango del peso perdido en pacientes con deshidratación hipernatrémica.**

	Peso Perdido
Promedio	17%
moda	16%
mediana	16%
máximo	36%
mínimo	0%

Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

**Gráfica 3. Promedio, moda, mediana y rango del porcentaje de peso perdido en pacientes con deshidratación hipernatrémica.**



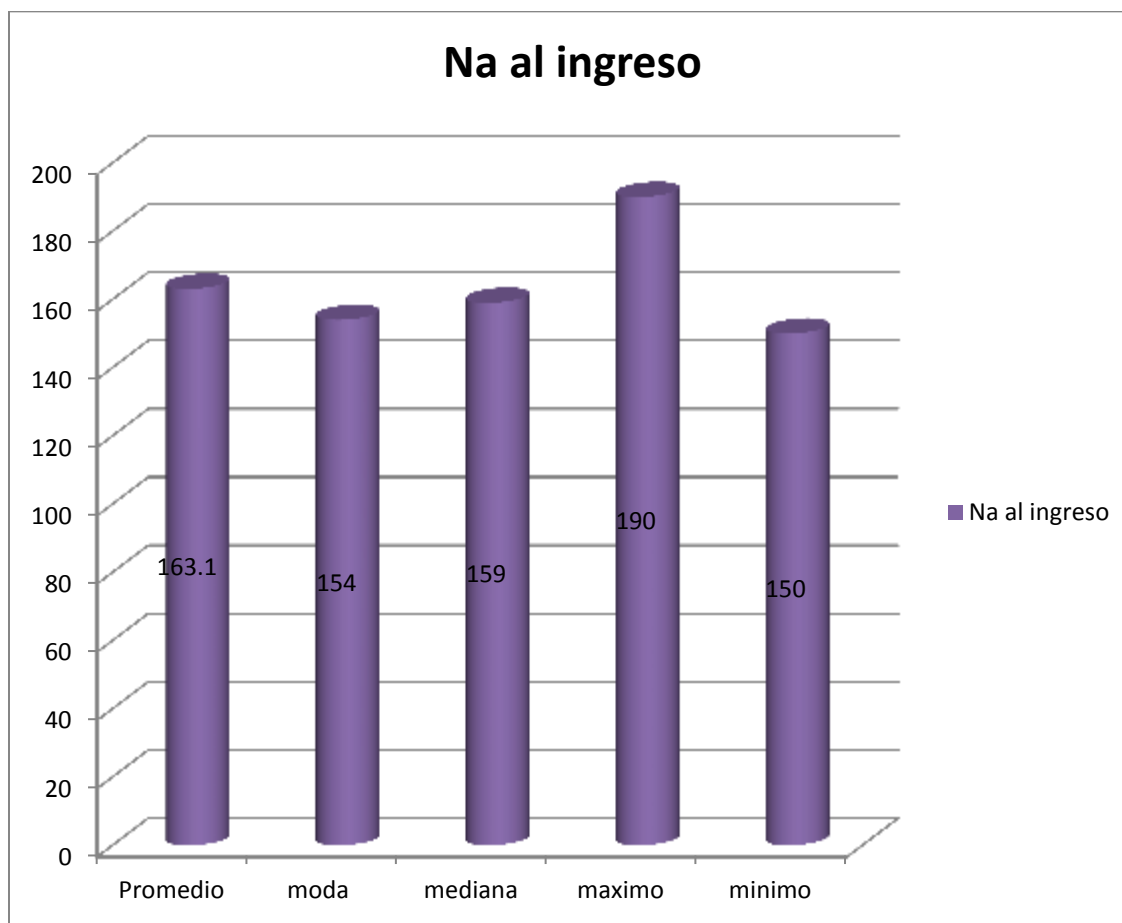
Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

**Cuadro 4. Promedio, moda, mediana y rango del Na (mEq/L) al ingreso en pacientes con deshidratación hipernatrémica.**

	Na al ingreso
Promedio	163.1
moda	154
Mediana	159
Máximo	190
Mínimo	150

Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

**Gráfica 4. Promedio, moda, mediana y rango del Na (mEq/L) al ingreso en pacientes con deshidratación hipernatrémica.**



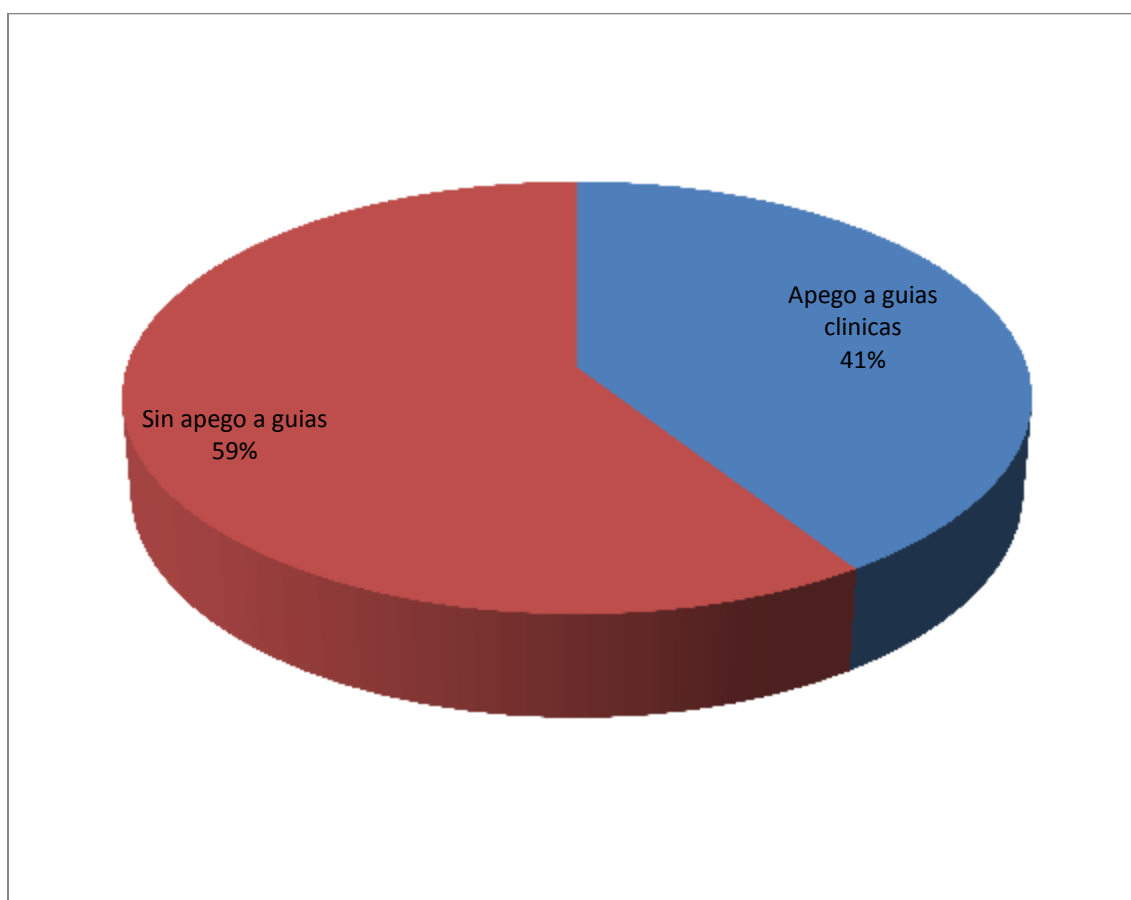
Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

**Cuadro 5. Apego a guías clínicas en el tratamiento de la deshidratación hipernatrémica.**

	No. De casos	%
Apego a guías clínicas	20	41%
Sin apego a guías	29	59%
TOTAL	49	100%

Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

**Gráfica 5. Apego a guías clínicas en el tratamiento de la deshidratación hipernatrémica.**



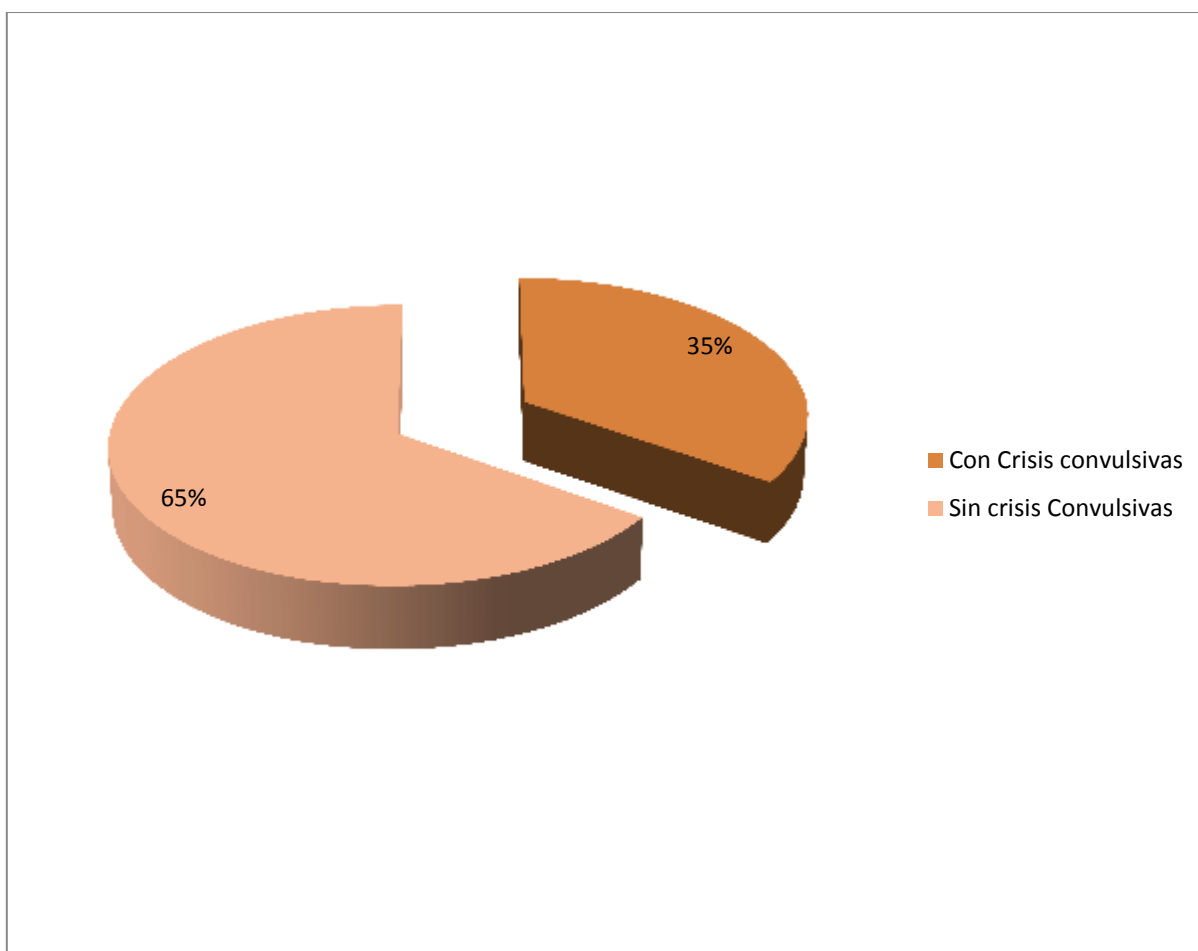
Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

**Cuadro 6. Frecuencia de crisis convulsivas durante el tratamiento hidroelectrolítico en pacientes con deshidratación hipernatrémica.**

	No. De casos	%
Con Crisis convulsivas	17	35%
Sin crisis Convulsivas	32	65%
Total	49	100%

Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

**Gráfica 6. Frecuencia de crisis convulsivas durante el tratamiento hidroelectrolítico en pacientes con deshidratación hipernatrémica.**



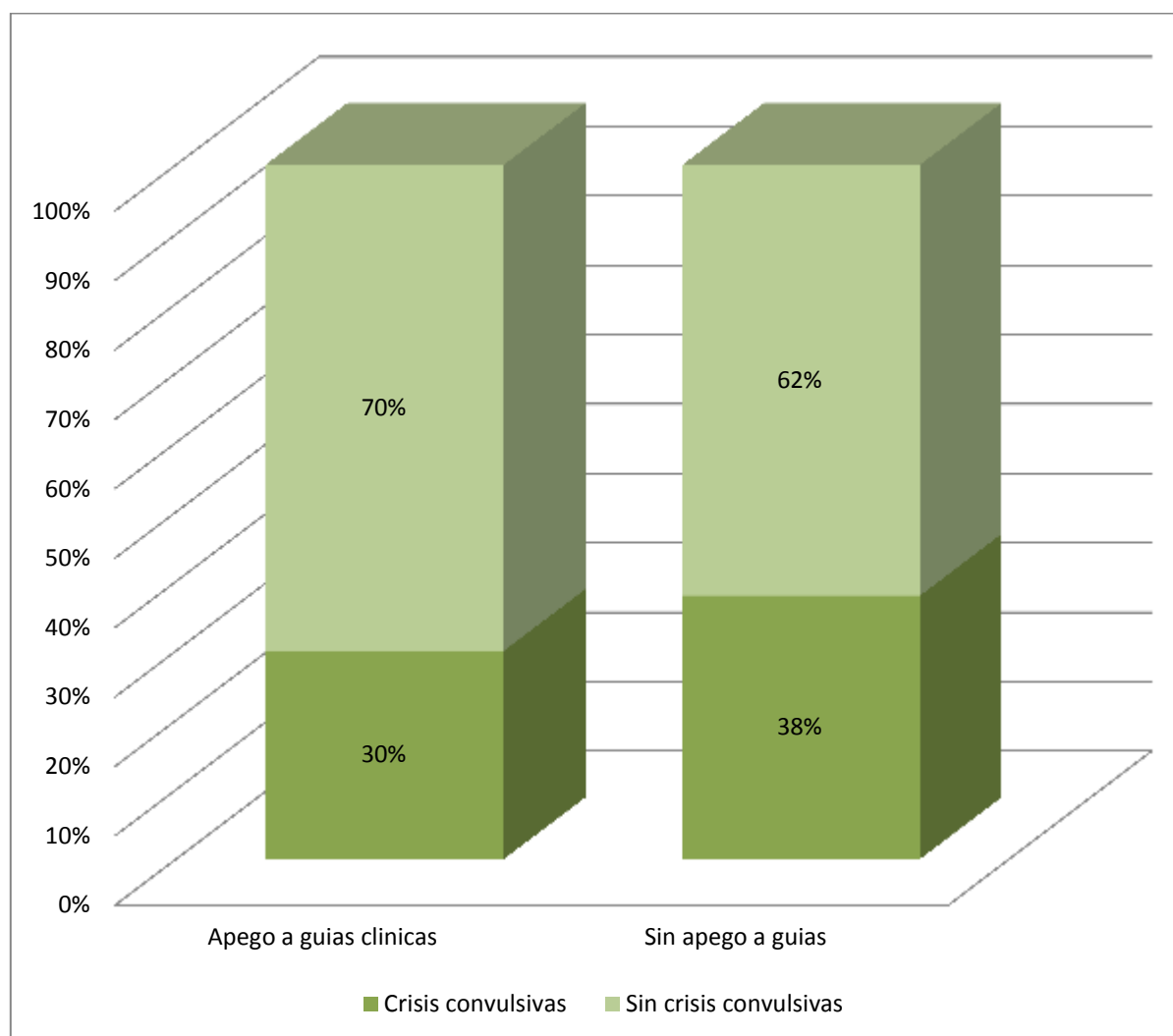
Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

**Cuadro 7. Frecuencia de crisis convulsivas en el tratamiento hidroelectrolítico con y sin apego a guías clínicas.**

Tratamiento	Casos con crisis convulsivas	Casos sin crisis convulsivas.
Apego a guías clínicas	6 (30%)	14 (70%)
Sin apego a guías	11 (38%)	18 (62)%

Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

**Gráfico 7. Frecuencia de crisis convulsivas en el tratamiento hidroelectrolítico con y sin apego a guías clínicas.**



Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

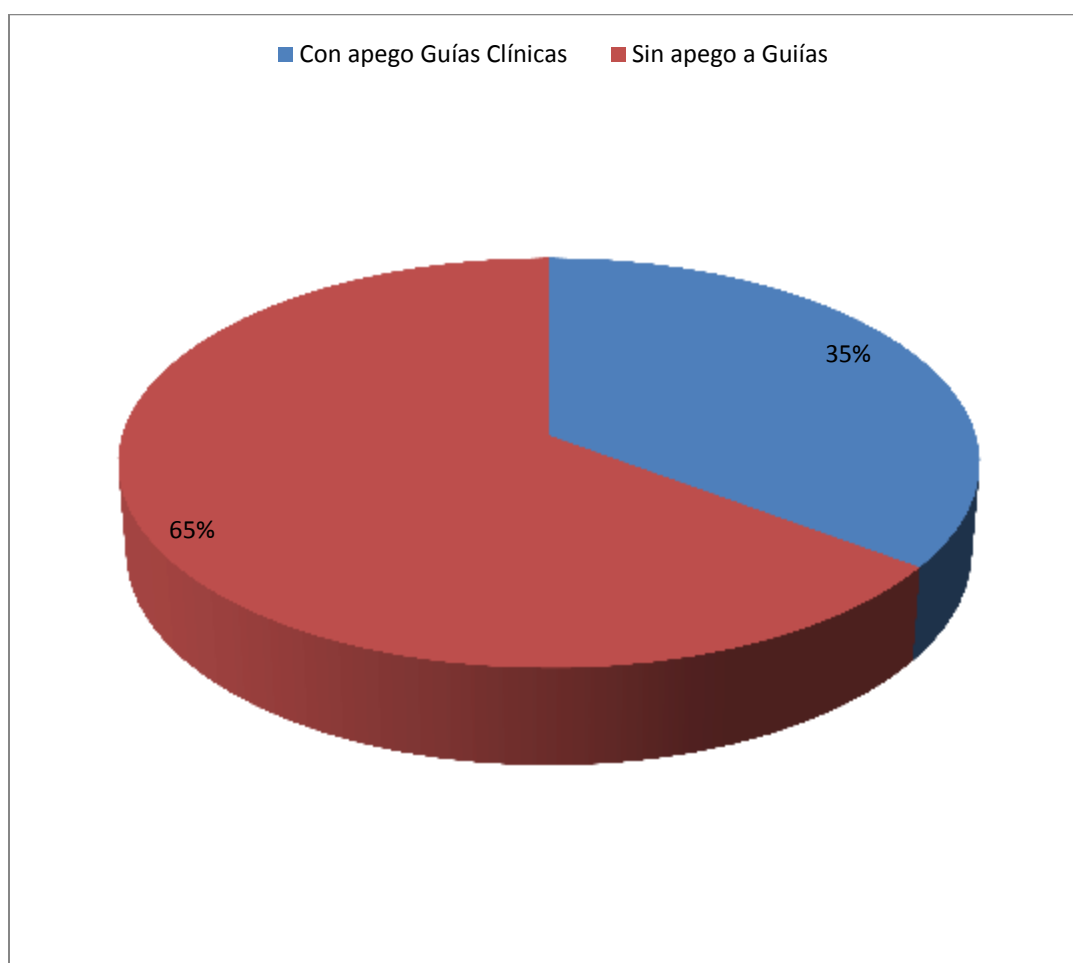


**Cuadro 8. Tratamiento empleado en pacientes que presentaron crisis convulsivas.**

Tratamiento	No. Casos con CC	Porcentaje
Con apego Guías Clínicas	6	35%
Sin apego a Guías	11	65%
Total	17	100%

Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM. (CC: crisis convulsivas)

**Gráfica 8. Tratamiento empleado en pacientes que presentaron crisis convulsivas.**



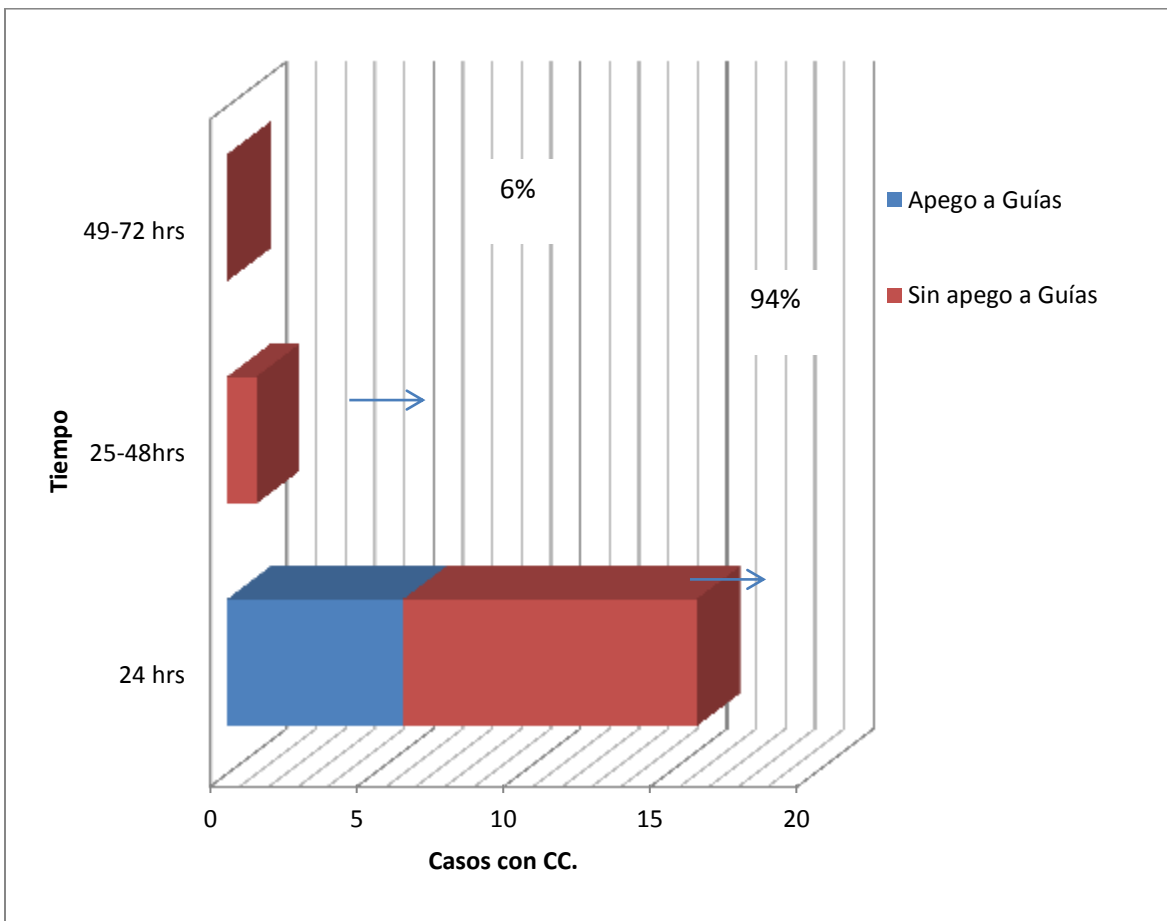
Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM. (CC: crisis convulsivas).

**Cuadro 9. Presentación de las crisis convulsivas de acuerdo al tiempo con y sin apego a guías clínicas.**

	No. De Casos y % de pacientes con CC.			Total
	24 hrs	25-48hrs	49-72 hrs	
Apego a Guías	6 (35%)	0	0	6 (35%)
Sin apego a Guías	10 (59%)	1 (6%)	0	11 (65%)
Total	16 (94%)	1 (6%)	0	17 (100%)

Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM. (CC: crisis convulsivas).

**Gráfica 9. Presentación de las crisis convulsivas de acuerdo al tiempo con y sin apego a guías clínicas.**



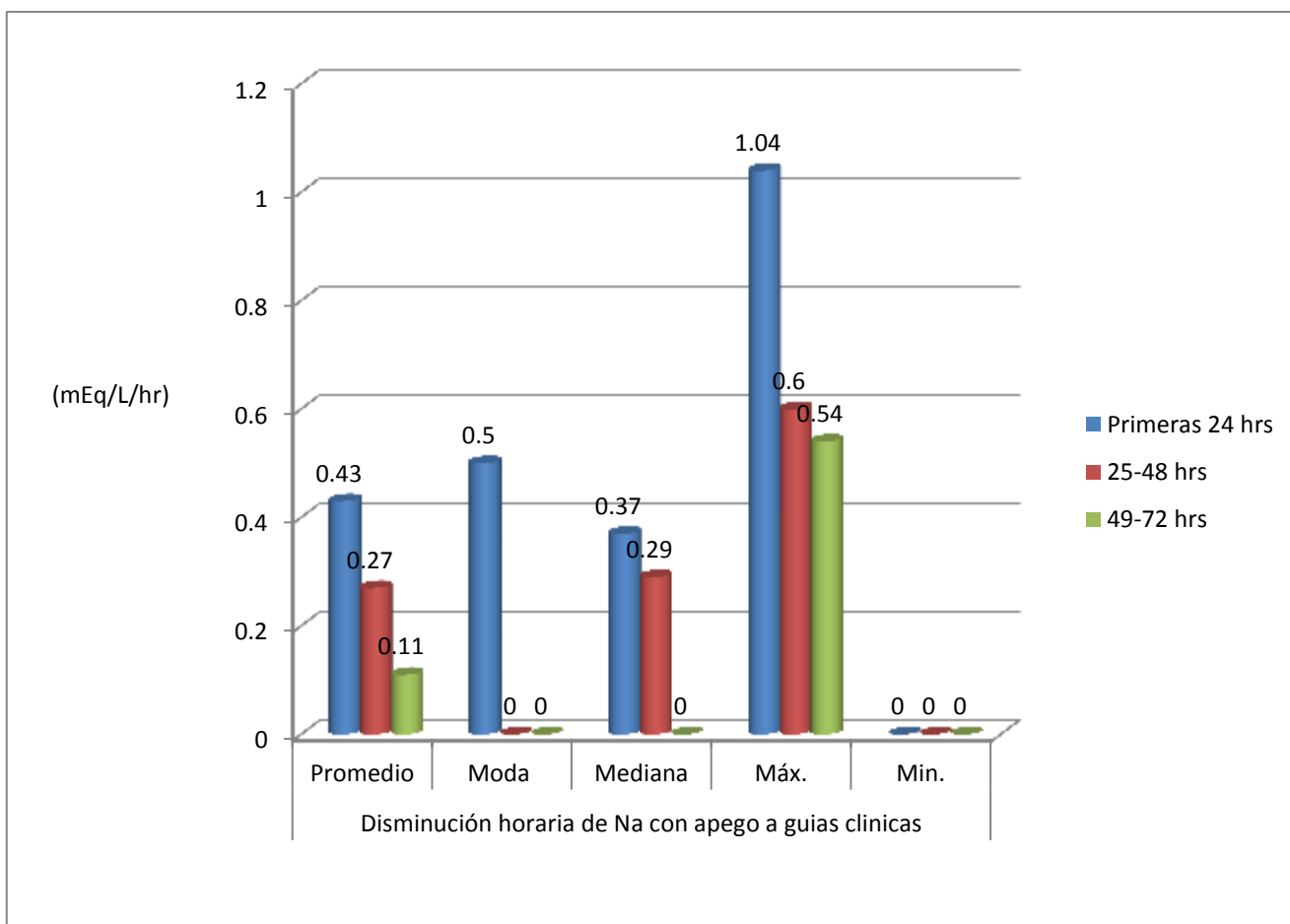
Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM. (CC: Crisis Convulsivas).

**Cuadro 10. Promedio, mediana, moda y rango del descenso horario de Na (mEq/L/hr) durante las primeras 72 hrs, con apego a guías clínicas en el tratamiento de la deshidratación hipernatrémica.**

	Disminución horaria de Na (mEq/L/hr) con apego a guías clínicas				
	Promedio	Moda	Mediana	Máx.	Min.
Primeras 24 hrs	0.43	0.5	0.37	1.04	0
25-48 hrs	0.27	0	0.29	0.6	0
49-72 hrs	0.11	0	0	0.54	0

Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

**Gráfica 10. Promedio, mediana, moda y rango del descenso horario de Na (mEq/L/hr) durante las primeras 72 hrs, con apego a guías clínicas en el tratamiento de la deshidratación hipernatrémica.**



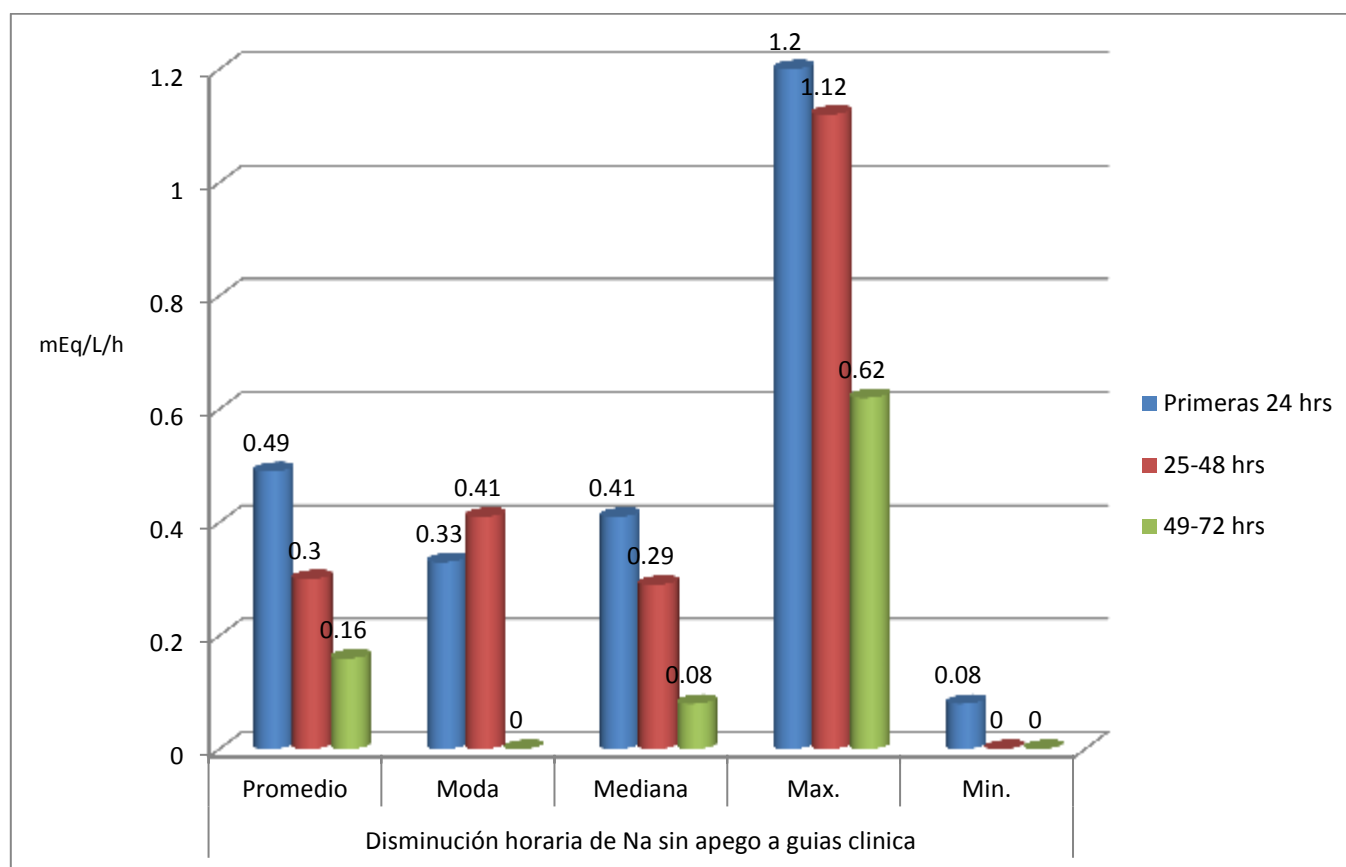
Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

**Cuadro 11. Promedio, mediana, moda y rango del descenso horario de Na (mEq/L/hr) durante las primeras 72 hrs, sin apego a guías clínicas en el tratamiento de la deshidratación hipernatrémica.**

	Disminución horaria de Na (mEq/L/hr) sin apego a guías clínicas				
	Promedio	Moda	Mediana	Max.	Min.
Primeras 24 hrs	0.49	0.33	0.41	1.2	0.08
25-48 hrs	0.3	0.41	0.29	1.12	0
49-72 hrs	0.16	0	0.08	0.62	0

Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

**Gráfica 11. Promedio, mediana, moda y rango del descenso horario de Na (mEq/L/hr) durante las primeras 72 hrs, sin apego a guías clínicas en el tratamiento de la deshidratación hipernatrémica.**



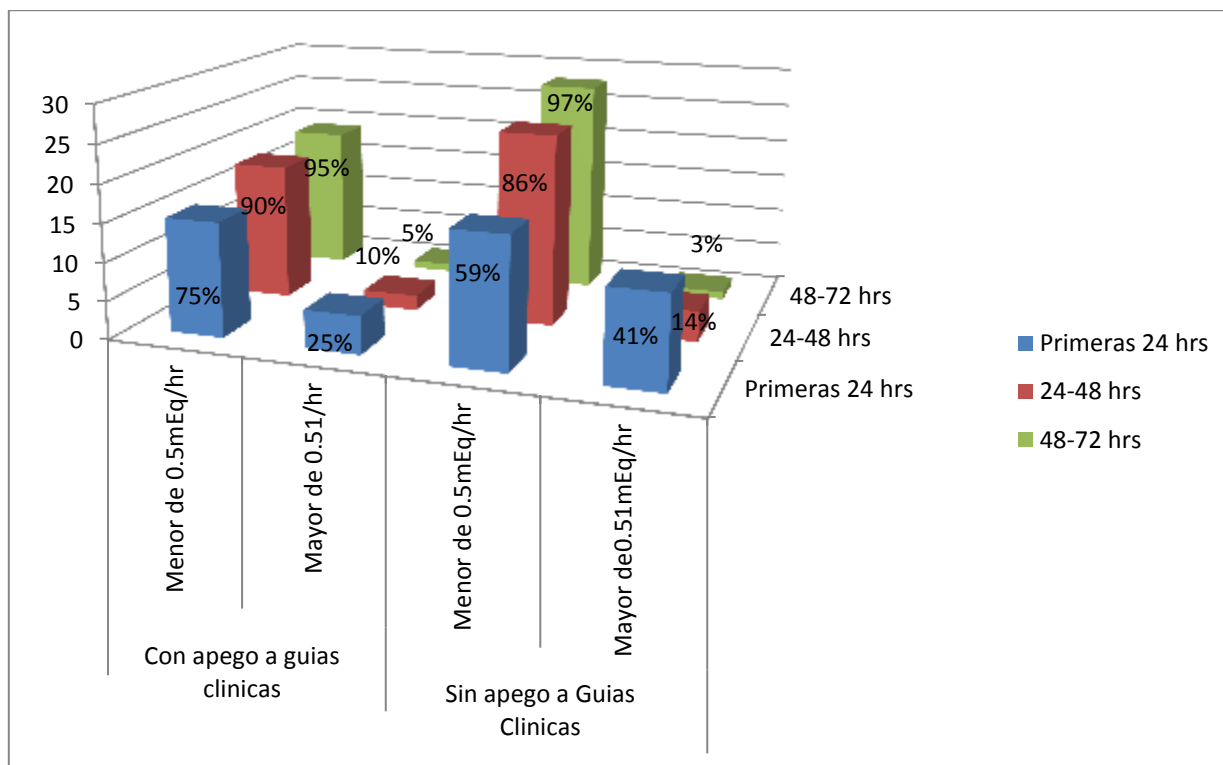
Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

**Cuadro 12. Descenso horario de Na con tratamiento apegado o no a guías clínicas.**

Tiempo	Descenso de Na con apego a guías clínicas				Descenso de Na sin apego a Guías Clínicas			
	Menor de 0.5mEq/hr	Casos con CC	Mayor de 0.51mEq/hr	Casos con CC	Menor de 0.5mEq/hr	Casos con CC	Mayor de 0.51mEq/hr	Casos con CC
Primeras 24 hrs.	15 (75%)	1	5 (25%)	5	17 (59%)	3	12 (41%)	7
24-48 hrs.	18 (90%)	0	2 (10%)	0	25 (86%)	1	4 (14%)	0
48-72 hrs.	19 (95%)	0	1 (5%)	0	28 (97%)	0	1 (3%)	0

Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM. (CC: crisis convulsivas).

**Gráfica 12. Descenso horario de Na con tratamiento apegado o no a guías clínicas.**



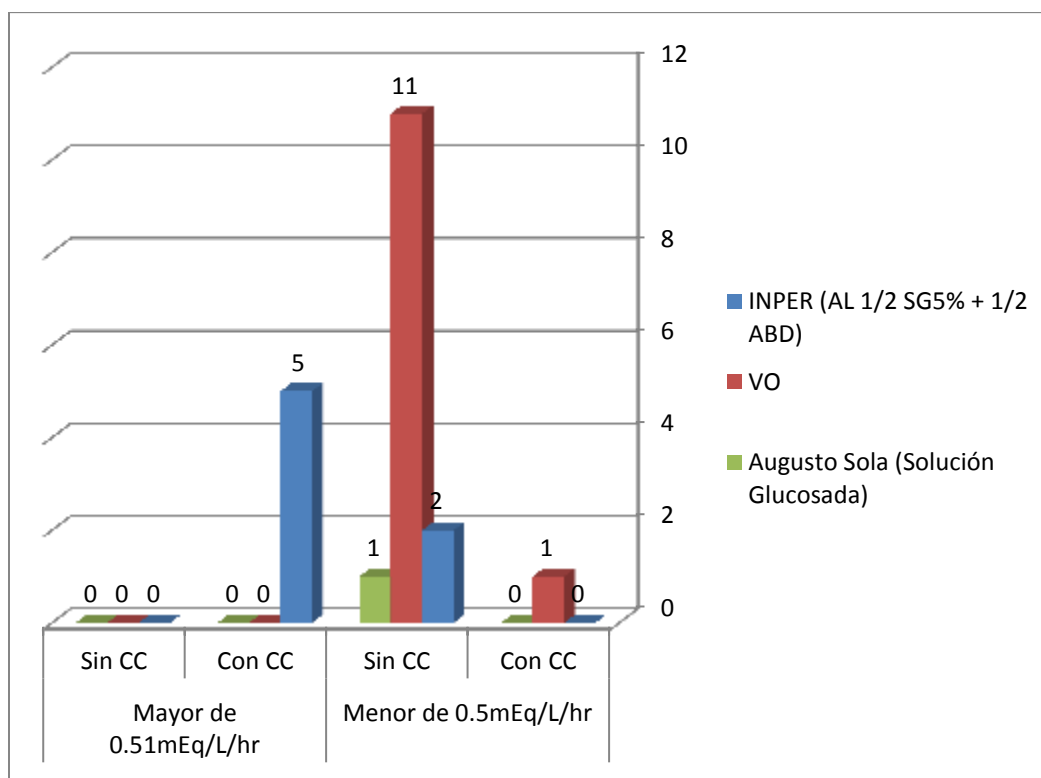
Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

**Cuadro 13. Guías Clínicas Utilizadas en el tratamiento de la deshidratación hipernatrémica y descenso horario de Na (mEq/L/hr) asociado a crisis convulsivas.**

Guía Utilizada	Menor de 0.5mEq/L/hr		Mayor de 0.51mEq/L/hr		Total
	Con CC	Sin CC	Con CC	Sin CC	
INPER (AL 1/2 SG5% + 1/2 ABD)	0	2(29%)	5 (71%)	0	7 (35%)
VO	1 (8%)	11 (92%)	0	0	12 (60%)
Augusto Sola (Solución Glucosada)	0	1 (100%)	0	0	1 (5%)
					20

Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM. (INPER: Instituto Nacional de Perinatología; AL: agua libre; SG5%: Solución glucosada al 5%; ABD: agua bidestilada; VO: vía oral, CC: crisis convulsivas).

**Gráfica 13. Guías Clínicas Utilizadas en el tratamiento de la deshidratación hipernatrémica y asociación con crisis convulsivas.**



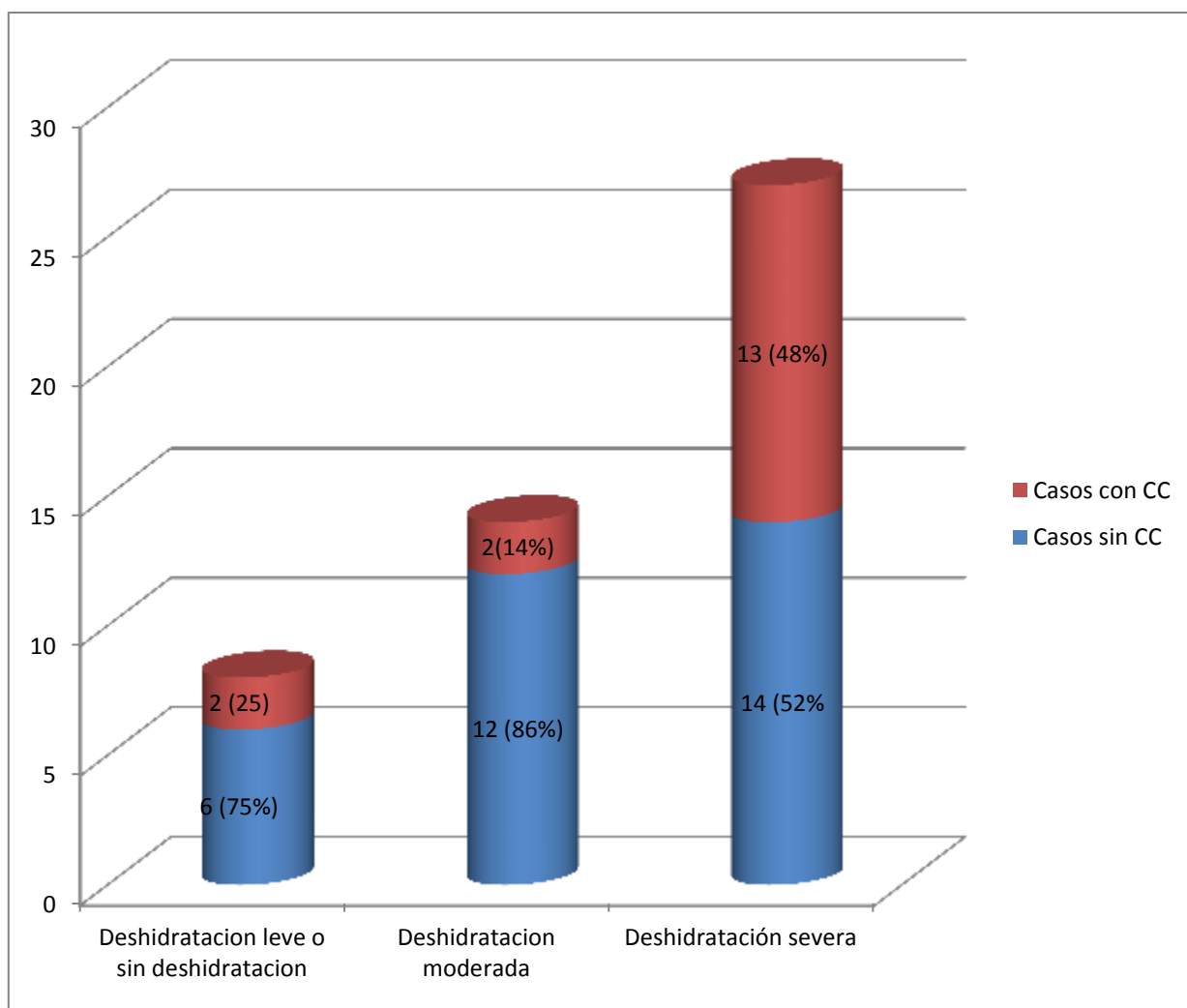
Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM. (INPER: Instituto Nacional de Perinatología; SG5%: solución glucosada al 5%, ABD: agua bidestilada).

**Cuadro 14. Pacientes con Crisis Convulsivas de acuerdo a Grado de Deshidratación.**

Grado de Deshidratación	Casos sin CC	%	Casos con CC	%	Total
Deshidratación leve o sin deshidratación	6	75%	2	25%	8 (16%)
Deshidratación moderada	12	86%	2	14%	14 (29%)
Deshidratación severa	14	52%	13	48%	27 (55%)
					49

Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM. (CC: crisis convulsivas).

**Gráfica 14. Pacientes con Crisis convulsivas de acuerdo a grado de Deshidratación.**



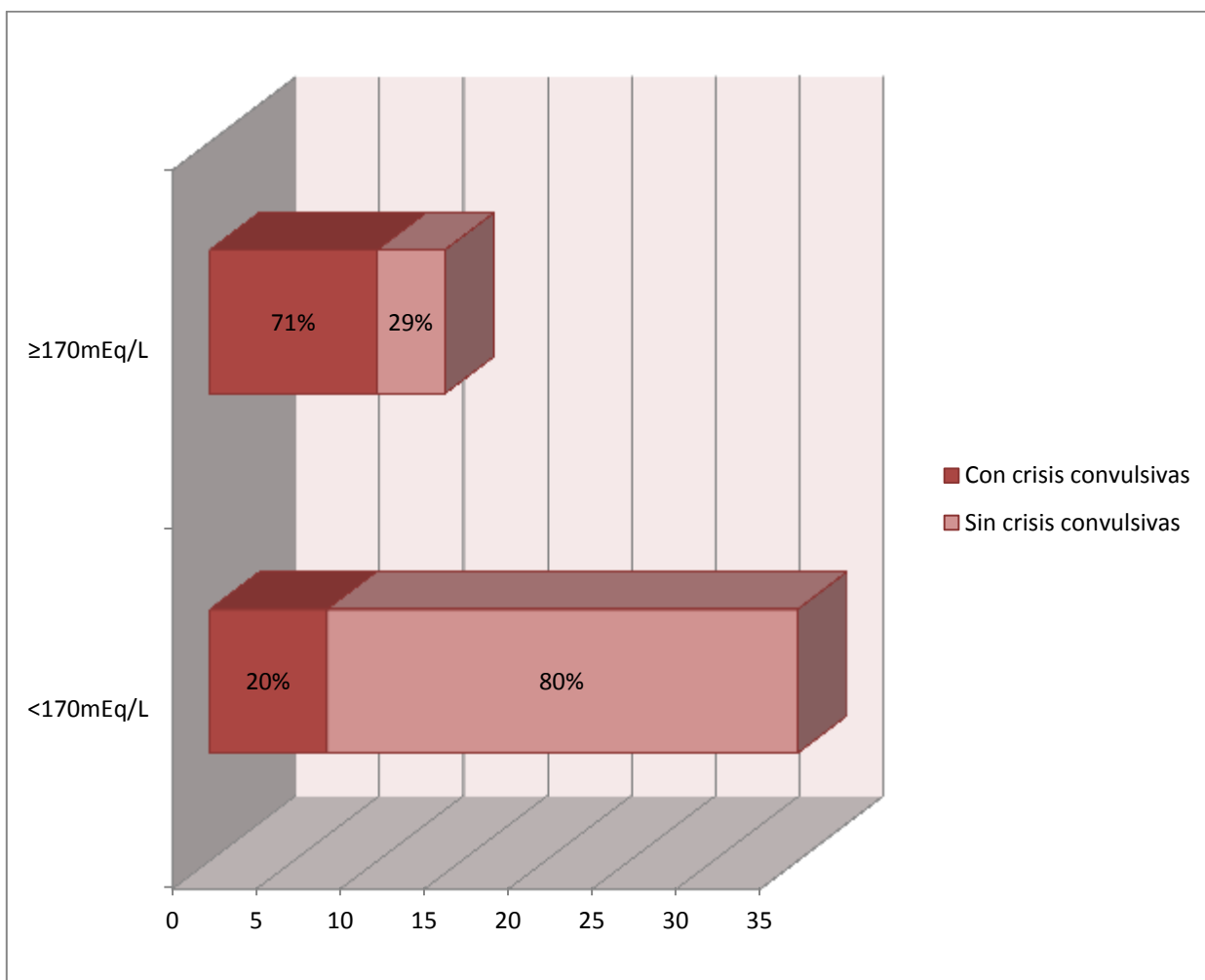
Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM. (CC: crisis convulsivas).

**Cuadro 15. Pacientes con Crisis Convulsivas de acuerdo al grado de hipernatremia.**

	<170mEq/L		≥170mEq/L	
	CASOS	%	CASOS	%
Con crisis convulsivas	7	20%	10	71%
Sin crisis convulsivas	28	80%	4	29%
Total	35	100%	14	100%

Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.

**Gráfica 15. Pacientes con Crisis Convulsivas de acuerdo al grado de hipernatremia.**



Fuente: Expedientes de Archivo Clínico del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, ISEM.



## DISCUSIÓN

En todos los casos los pacientes ingresaron al servicio de urgencias en nuestro hospital por diferentes síntomas y signos, algunos con deshidratación evidente y se estableció el diagnóstico de hipernatremia con estudios de laboratorio.

En el estudio realizado podemos observar un incremento en el número de casos en el último año, concordando con la bibliografía donde se refiere el incremento notable de la deshidratación hipernatrémica.

Estudiamos en 3 años 49 casos, en la bibliografía consultada Livingston y cols., encontraron 21 casos, entre 1991 y 1994, en un estudio realizado en Canadá.<sup>(6)</sup> Cooper y cols., describieron cinco casos, entre 1990 y 1994, en Ohio (Estados Unidos). Peñalver O. y cols., encontraron 12 casos, entre 1997 y 2002, en Valencia (España). Moritz M. y cols., presentaron 70 casos en un estudio de cinco años en Pittsburg (Estados Unidos). En un Hospital General en México se reportaron 12 casos, entre 2002 y 2003. Otro estudio en Ankara (Turquía) reportó 169 casos, entre 2002 y 2005.<sup>(7)</sup>

Es evidente que la deshidratación hipernatrémica es un problema que se ha incrementado en los últimos años y que los estudios realizados en nuestro país son escasos. Una explicación en el incremento en el número de casos de la deshidratación hipernatrémica es que se piensa más en el diagnóstico.

La edad promedio en nuestro estudio fue de 7.6 días, resultado similar al señalado por López Candiani<sup>(8)</sup>, donde se encontró un promedio de 9 días, el máximo de edad en días que encontramos fue de 20 con un mínimo de 3, a diferencia Juliao<sup>(7)</sup> encontró en diferentes publicaciones un rango de 2-14 días, lo que traduce que el tiempo de instalación de la deshidratación en nuestro estudio fue mayor. Esto es importante ya que algunos autores han mencionado que la edad a la que acuden los pacientes, puede estar relacionada con la gravedad del cuadro, López

Candiani y cols., <sup>(8)</sup> encontraron que una mayor edad al ingreso se asoció significativamente a desenlace adverso.

Al momento del ingreso la pérdida de peso fue promediada en 17% con un rango de 0 a 36%, nunca se registró incremento de peso, en todos los casos se documentó pérdida o un peso igual al nacimiento, contrastando con los resultados que se obtuvieron en el INP <sup>(8)</sup>, donde los pacientes llegaron con una mediana de pérdida de peso respecto al nacimiento de 19% (rango de 25% de ganancia a 35.5% de pérdida, por su parte Fustiñana refiere un promedio de 14% (3-29%), en Bogotá un estudio arrojó un promedio de 9.6% de pérdida de peso (máximo de 33%).

El Na sérico al ingreso en promedio fue de 163.1 mEq/L, similar al encontrado por López-Candiani y cols., <sup>(8)</sup> con 165 mEq/L en promedio, Juliao <sup>(7)</sup> por su parte encontró un promedio de 153.3 mEq/L y Peñalver <sup>(6)</sup> 152.7 mEq/L. Lo que explica el por qué en estos últimos no se reportaron complicaciones neurológicas.

Como se mencionó previamente existe una gran variación en la forma de corregir la deshidratación hipernatrémica, encontramos que en la mayoría de los casos (59%) no hay apego a guías clínicas, lo que significa que se utiliza un manejo que no está establecido en la bibliografía.

La frecuencias de crisis convulsivas en pacientes con deshidratación hipernatrémica quedo registrada en 35% (17 casos), cifra similar a la reportada por López-Candiani con 37.9% de pacientes con alteración neurológica en un estudio de 79 pacientes. No encontramos fallecimientos comparado con otros estudios donde sí se reportan defunciones, probablemente relacionado con niveles de Na sérico y osmolaridad sérica más altos.

Son escasos los estudios que mencionan cómo se manejó a los pacientes con esta patología, dentro de nuestros resultados podemos observar varias características del manejo que se les brindo a nuestros pacientes, se pudo

determinar que están más asociadas las crisis convulsivas cuando el manejo hidroelectrolítico no se apega a guías clínicas con el 38% de los casos. Cuando el tratamiento se apegó a alguna guía clínica la asociación a crisis convulsivas fue menor con 30%.

Se encontró que del total de pacientes con crisis convulsivas en el 65% no hubo apego a guías clínicas, en la bibliografía no encontramos estudios sobre el apego a guías clínicas.

Como era de esperarse la crisis convulsivas se presentaron en su mayoría en las primeras 24 hrs. y solo el 6% en las 25-48 hrs. lo que demuestra la importancia del manejo inicial para evitar una disminución rápida de Na y por consiguiente las complicaciones que de ello deriva.

Obtuvimos una velocidad de disminución de Na mayor cuando no hubo apego a guías clínicas (en promedio 0.49 mEq/L/hr VS 0.43 mEq/L/hr en las primeras 24 hrs). Como sabemos es imprescindible que la velocidad de disminución de Na sea menor a 0.5 mEq/L/hr para evitar complicaciones, respecto a esto encontramos que sin apego a guías hubo mayor porcentaje de pacientes cuya corrección en las primeras 24 hrs fue mayor a 0.5mEq/L/hr, (41% sin apego VS 25% con apego). López-Candiani, <sup>(8)</sup> reporta una mediana del descenso horario en su estudio en 0.63 mEq/L/hr, sin embargo no refiere el promedio.

Las guías clínicas que se utilizaron de mayor a menor frecuencia se enlistan a continuación:

-Fustiñana. Utilizando la vía oral para la corrección, la disminución del Na fue ideal, en todos los casos fue menor a 0.5 mEq/L/hr, sin embargo se empleó cuando el paciente tenía las condiciones clínicas para ser alimentado, es decir cuando la hipernatremia no era tan severa, solo 1 caso presentó crisis convulsivas. Peñalver <sup>(6)</sup> reporta en su estudio, la utilización de la vía oral para la corrección de la deshidratación hipernatrémica en 50% de los casos, condición

que atribuye más a los hábitos del pediatra que a la gravedad del proceso, contrastando con nuestro estudio donde la vía oral se utilizó en el 22% de los casos.

-Guías del INPER. Con esta la mayoría de los pacientes tuvo una disminución de Na arriba de 0.5 mEq/L/hr (71%), como era de esperarse estos pacientes convulsionaron, el 29% de los casos la corrección fue menor a 0.5mEq/L/hr sin presentarse en estos crisis convulsivas. Esto pone en evidencia que con esta guía (por lo menos en nuestro estudio), no se alcanza el objetivo fundamental que es la disminución del Na a una velocidad máxima de 0.5mEq/L/hr.

-Augusto Sola. Solo en 1 caso hubo apegó a esta guía, logrando una disminución de Na a una velocidad menor a 0.5 mEq/l/hr., y no se presentaron crisis convulsivas.

Con lo descrito en párrafos anteriores queda así documentado que las crisis convulsivas se asocian en mayor proporción cuando no hay apego a guías clínicas, es decir los pacientes con deshidratación hipernatrémica tienen mejor curso clínico cuando el manejo se apega a guías clínicas, sin embargo también identificamos los siguientes problemas cuando hay este apego:

-A la hora de indicar la corrección con agua libre, encontramos que en 4 casos se realizó el cálculo de forma adecuada pero con la solución incorrecta utilizando solamente agua bidestilada, estos pacientes se clasificaron en el grupo “sin apego a guías clínicas”, los 4 presentaron crisis convulsivas. Por lo que no es adecuado usar este tipo de solución ya que se asocia a más complicaciones por tener menor osmolaridad.

-En la mayoría de los casos empleando el cálculo de agua libre de acuerdo a las normas del INPER no se cumplió el objetivo de disminución de Na (menor a 0.5 mEq/L/hr). Lo que nos lleva a pensar que el cálculo de agua libre no es suficiente para lograr que la velocidad de corrección sea la ideal, si no que tal vez es

necesario manejar el Na más alto de lo normal, es decir, nos queda la interrogante: ¿El utilizar el Na a requerimientos más altos de los normales se asocia a menos complicaciones por proporcionar una mayor osmolaridad?

La mayoría de los pacientes se clasifico por la pérdida de peso en deshidratación severa y de estos casi la mitad presentó crisis convulsivas, es decir que los pacientes con deshidratación severa tienen mayor riesgo de presentar crisis convulsivas, comparado con pacientes con deshidratación leve o moderada.

Los pacientes con hipernatremia severa ( $\text{Na} \geq 170 \text{ mEq/L}$ ) presentaron mayor frecuencia de crisis convulsivas con el 71 %, en contraparte los pacientes con Na menor a 170 mEq/L convulsionaron solo en el 20%, En base a estos resultados, parece razonable indicar la vía oral a los neonatos que acudan con sodio sérico menor de 160 mEq/L y que no tengan alguna contraindicación para su uso, concordando con López Candiani. <sup>(8)</sup>

## CONCLUSIONES

En la literatura no encontramos ningún estudio acerca del apego a guías clínicas en el manejo de la deshidratación hipernatrémica, solo se menciona que existe una gran diversidad en la forma de corregirla, en nuestro estudio observamos que la mayoría de la veces no hay apego guías clínicas lo que se asocia a mayor frecuencia de crisis convulsivas y a un curso clínico más sombrío.

Con el cálculo del agua libre para la corrección de la deshidratación hipernatrémica según la guía del INPER se disminuyó el Na a una velocidad arriba de la esperada, tal vez porque se contemplan requerimientos normales de Na y al final la solución resultante es muy hipotónica.

Los pacientes con deshidratación severa hipernatrémica (pérdida de peso de más de 15%) tienen mayor riesgo de presentar crisis convulsivas.

Sabemos, según la bibliográfica y varios estudios, que los factores de riesgo son la lactancia materna ineficaz, la desinformación materna, la madre joven, la madre primigesta, la insuficiente orientación y estancia intrahospitalaria breve en el puerperio, los cuales se pueden reducir por medio de la prevención, pero también queda claro que los resultados terapéuticos pueden mejorar. La deshidratación hipernatrémica es una patología que para corregirla solo requiere el empleo de agua y Na, por lo que no hay farmacéuticas o empresas interesadas en realizar estudios como en otras enfermedades del RN, no es remunerable para ellos. Lo que si puede hacer el médico tratante es siempre realizar la rehidratación de forma lenta y paulatina, no se debe corregir la deshidratación de forma rápida, la disminución de Na debe ser lenta y no más de 10 mEq/L/24hrs, evitando las complicaciones usuales como edema cerebral, crisis convulsivas, hemorragia intracraneana, mielinólisis pontina, secuelas neurológicas y muerte.

## SUGERENCIAS

Con el fin de prevenir el desarrollo de deshidratación hipernatrémica en el RN alimentado al seno materno se ha sugerido, y estamos de acuerdo con ello, establecer un sistema de control del peso de los RN en los primeros días de vida (días 2,5 y 10) para detectar aquellos que han perdido peso en una proporción igual o mayor al 10% con respecto al peso del nacimiento; en estos casos se requiere corregir la deshidratación y reevaluar la técnica de alimentación de la madre para evitar el desarrollo de hipernatremia. <sup>(28)</sup> Se sugiere también evitar el egreso del binomio madre-hijo de forma temprana, ya que incluso se egresan antes de 24 hrs. en algunos lugares, la capacitación a la madre sobre lactancia materna y en caso de poca producción de leche indicarle que puede ofrecerle fórmula de etapa 1.

Como en otras patologías, la cultura de prevención es difícil de llevarse a cabo en nuestra sociedad, por lo que consideramos que además de la prevención, donde el pediatra puede intervenir para mejorar el pronóstico de estos pacientes diagnosticados con deshidratación hipernatrémica, es en el tratamiento, el cual debería basarse en un esquema bien definido desde el servicio de urgencias y de acuerdo a guías clínicas. Queda claro que hay la necesidad de realizar más estudios para determinar si el Na se debe utilizar a requerimientos altos para evitar la disminución rápida del electrolito sobre todo en pacientes que ingresan con niveles séricos de Na de 170 mEq/L o más, que son los pacientes más susceptibles de presentar crisis convulsivas.

Por último mencionaremos algunas recomendaciones importantes para la prevención de la deshidratación hipernatrémica en el RN, señaladas por Juliao: <sup>(7)</sup>

1. Estimular a los padres para que asistan a charlas prenatales acerca de la lactancia.
2. Valoración prenatal de los senos: tamaño, pezones, cirugías previas.

3. Iniciar el contacto temprano piel a piel entre la madre y el recién nacido, si las condiciones lo permiten, e iniciar el amamantamiento dentro de la primera hora posparto.
4. Hay que darle al bebé entre ocho y doce alimentaciones por día, favoreciendo el alojamiento conjunto.
5. Indicarle a los padres que el niño debe mojar los pañales (orinar) entre seis y ocho veces al día, con deposiciones frecuentes, que vayan cambiando de color hasta volverse amarillas, grumosas y blandas hacia el cuarto día de vida.
6. La madre debe sentir sus senos llenos antes de amamantar y más flácidos al terminar, no debe haber dolor en los pezones, ni grietas, ni congestión mamaria. Observar el goteo de leche del seno en el cual no está succionando el niño.
7. Evitar dar complemento con agua, ya que esto bajaría la frecuencia del amamantamiento y la producción de leche.
8. Llevar al niño a controles entre el tercer y el cuarto día de vida, para vigilar la frecuencia y la forma de alimentación, los datos de micción, la defecación y presencia de ictericia.
9. No debe haber una pérdida de peso mayor al 7% del peso al nacer en los primeros tres y cuatro días, ni presencia de cristales de urato después de tres días de vida (manchas de color ladrillo en el pañal).
10. Debe haber una ganancia de peso de 15 a 30 gramos por día y hacia los 10 o 14 días el bebé tener el peso con el que nació.
11. Se recomienda a las instituciones de salud tener personal calificado con el que las madres puedan consultar sus inquietudes y ser orientadas respecto a la lactancia.
12. Entregar a todas las madres y padres, a su egreso, folletos con recomendaciones acerca del cuidado del bebé y señales de alarma.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Adriana Asturizaga, Eduardo Mazzi. Hipernatremia neonatal: factores de riesgo. Arch Pediatr Urug 2011; 82: 110-114.
2. Modi N. Avoiding hypernatraemic dehydration in healthy term infants. Arch Dis Child 2007; 92; 474-5.
3. Augusto Sola. Cuidados Neonatales. Editorial Edimed ISBN: 2 volúmenes. 1642 páginas, Argentina, 2011. Pág. 340-345
4. Fustiñana, Mariani, Jenik, Lupo. Neonatología Práctica. 4ta edición. Ed. Médica Panamericana 2012. Pág. 587-590
5. Jaime Fernández Sarmiento, et al. Líquidos y electrolitos en pediatría. Ed Distribuna. 2007. Pág. 259-268.
6. Peñalver GO, Gisbert MJ, Casero SJ, Bernal FA, Oltra BM, Tomás VM. Deshidratación hipernatrémica asociada a lactancia materna. *Anal Ped* 2004 Oct; 61:340-43.
7. Juliao, J. Deshidratación Hipernatrémica e Hiperbilirrubinemia Indirecta En El Recién Nacido A Término, Rev. Médica. Sanitas 12:34-42, 2009.
8. López-Candiani, Salamanca-Galicia Hipernatremia en 79 recién nacidos. Factores asociados a desenlace adverso. *Acta Pediatr Méx.* 2012;33(5):239-245.
9. Laing IA, Wong CM. Hypernatremia in the first few days: is the incidence rising? *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2002;87: F158-62).
10. Moritz ML, Manole MD, Bogen DL, Ayus JC. Breastfeeding- associated hypernatremia: are we missing the diagnosis? *Pediatrics* 2005; 116; e343-7.
11. Yaseen H, Salem M, Darwich M. Clinical presentation of hypernatremic dehydration in exclusively breastfed neonates. *Indian J Pediatr* 2004; 71:1059-62
12. Velázquez Jones L. Alteraciones Hidroelectrolíticas en Pediatría. Editorial Prado. Segunda Edición 2010.
13. Bednareck F, Erikson M. Nutrición. Leche materna y el recién nacido pretérmino, *Cuidados Intensivos Neonatales.*; 2007; (Pt 1): 494-515.
14. Humenick SS, Hill PD, Thompson J, Hart AM. Breastmilk sodium as a predictor of breastfeeding patterns. *Can J Nurs Res* 2008; 30(3):67-81.
15. Neifert MR. Prevention of breastfeeding tragedies. *Pediatr Clin North Am* Apr 2009]; 48(2): 273-97.
16. Shroff R, Hignett R, Pierce C, Marks S. Life-threatening hypernatremic dehydration in breastfed babies. *Arch Dis Child.* 2006; 91: 1025-6

17. Iglesias FC, Chimenti CP, Vázquez LP, Guerrero SM, Blanco BD. Trombosis aórtica y cerebral secundarias a deshidratación hipernatrémica en un recién nacido con lactancia materna exclusiva. *An Pediatr (Barc)*. 2006; 65: 381-3.
18. Moritz ML, Ayus JC. Preventing neurological complications from dysnatremias in children. *Pediatr Nephrol*. 2005; 20: 1687-1700.
19. Unal S, Arhan E, Kara N, Uncu N, Aliefendioglu D. Breast-feeding-associated hypernatremia: Retrospective analysis of 169 term newborns. *Pediatr Intern*. 2008; 50: 29-34
20. Doldán Pérez O. Hidratación Parenteral en Pediatría. *Pediatr. (Asunción)*, Vol. 36; Nº 2; 2009).
21. Jaime Forero, Jairo Alarcón, Gabriel Cassalett. Cuidado Intensivo Pediátrico y Neonatal. Segunda Edición. Editorial Distribuna. Bogotá Colombia. 2007. 59-60
22. Cloherty Jhon P. Manual de Neonatología. Sexta edición. Editorial Wolters Kluwer. España. 2009. 105.
23. Lezama RA, Ramos MG, Tuz KL. Mechanisms of cell volumen regulation in hypo-osmolality. *Am J Med*. 2006; 119: S4-S11.
24. Instituto Nacional de Perinatología, Normas y Procedimientos de Neonatología. 2009. Cap. Líquidos y electrolitos. Pág. 45-46.
25. Guía De Práctica Clínica. Manejo De Líquidos Y Electrólitos En El Recién Nacido Prematuro En La Unidad De Cuidados Intensivos Neonatales. Editor General Centro Nacional De Excelencia Tecnológica En Salud. Evidencias Y Recomendaciones Catálogo Maestro De Guías De Práctica Clínica. Consenso De Salubridad General. Pág. 27-28
26. Grupp J. Early Newborn Hospital Discharge And Readmission For Mild And Severe Jaundice. *Arch Pediatr Adolesc O, Gisbert J, Casero J, Bernal A, Med*.1999; 153:1283-88
27. Romero Sánchez J, Romero González J, Picazo Angelín B, Tapia Ceballos L, Díaz Cabrera R, Romero Sánchez I. Alta hospitalaria temprana en recién nacidos a término sanos. *An Esp Pediatr* 1999; 50: 479-84).
28. Leven LVA, Macdonald PD. Reducing the incidence of neonatal hypernatremic dehydration. *Arch Dis Child*. 2008; 93: 811

# **ANEXOS**



**ANEXO 1**  
**HOSPITAL GENERAL DR. NICOLÁS SAN JUAN**  
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

**CÉDULA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE DESHIDRATACIÓN HIPERNATRÉMICA**

Número de Expediente						
Género:						
Días de vida a su ingreso:						
Días de vida al egreso:						
Peso al nacer						
Peso al ingreso:						
Porcentaje de peso perdido:						
Clasificación de la deshidratación, leve, grave, moderada						
Tipo de alimentación que recibió:						
Na sérico al ingreso						
Na sérico a las 24 hrs						
Na sérico a las 48 hrs						
Na sérico a las 72 hrs						
Na sérico a Las 96 hrs						
líquidos mlkgdia al ingreso						
líquidos mlkgdia 24 hrs						
líquidos mlkgdia 48 hrs						
líquidos mlkgdia 72 hrs						
requerimiento de Na a las 24 hrs (mEqkgdia)						
requerimiento de Na a las 48 hrs (mEqkgdia)						
requerimiento de Na a las 72 hrs (mEqkgdia)						
requerimiento de Na a las 96 hrs (mEqkgdia)						
Presento crisis convulsivas (si, No)						
Hora de presentación de CC a partir de Ingreso						
Corrección de Na menos de 9.9 mEqkg/día en primeras 24 hrs + CC						
Corrección de Na menos de 9.9 mEqkg/día en 25- 48 hrs + CC						
Corrección de Na menos de 9.9 mEqkg/día en 49-72 hrs + CC						
Corrección de Na menos de 9.9 mEqkg/día en +73 hrs + CC						
Corrección de Na más de 10 mEqkg/día en primeras 24 hrs + CC						
Corrección de Na más de 10 mEqkg/día en 25- 48 hrs + CC						
Corrección de Na más de 10 mEqkg/día en 49-72 hrs + CC						
Corrección de Na más de 10 mEqkg/día en +73 hrs + CC						
Apego a Guías de Práctica Clínica (si, no), cual si se especifica						
Edad de la madre						
Gesta de la Madre						