



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACION
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
SECRETARÍA DE SALUD**

**DESHIDRATACIÓN HIPERNATRÉMICA EN EL
RECIÉN NACIDO
REVISIÓN CUALITATIVA DE LA LITERATURA**

**T E S I S
QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

PRESENTA:

DRA. MARIANA COLMENARES CASTAÑO

**TUTORA DE TESIS
DRA. BERTHA CANDELAS RAMIREZ**

Pepe, por tu enorme amor y estar siempre, te amo con toda mi alma

Papá, Mamá y Toni por su cariño y ejemplo, los admiro muchísimo

A la Yaya y mi familia

Mi tutora Dra. Bertha Candelas por su guía

Mis maestros

Andrea y Diana por sus risas y amistad, las quiero

A mis amigos
mis compañeros
mis niños...

“Nacimiento”

Afina bien ahora tu memoria:
había que llevar la cuenta de las sombras.
¡Acuérdate!

El día tenía veinticuatro noches y las noches no
se median con el sol ni con el gallo ni con el esquilón de las ermitas.
Había que contar las mareas y las lunas....
había que llevar la cuenta de las sombras de algún modo...
¡Acuérdate!

Y comenzaste a contar las sombras con tu llanto.
Tu llanto rimó con la corriente de la sangre donde ibas flotando y navegando...
Lloraste hasta taladrar la roca de la cueva que golpea el mar,
hasta abrir una puerta en la carne dura del mundo...
¡Acuérdate!


Aquel día entró el sol a buscarte con una rosa de fuego en la mano
para desposarte con la luz.
Fue el día glorioso de tus primeras bodas...
¡Acuérdate!

- No me acuerdo. ¿Y cuando ha sido todo esto?
- ¡Oh, condición del hombre, sin memoria, sin ojos y sin sueños
Fue será... ¡Está siendo!...
Es el eterno nacimiento.

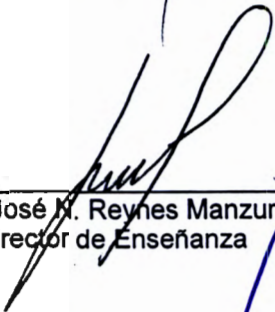
León Felipe

DESHIDRATACIÓN HIPERNATRÉMICA EN EL RECIÉN NACIDO.


REVISIÓN CUALITATIVA DE LA LITERATURA



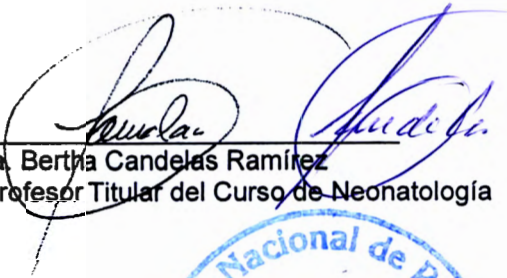
Dr. Guillermo Solomon Santibañez
Director General



Dr. José M. Reynes Manzur
Director de Enseñanza



Dra. Mirella Vázquez Rivera
Jefe del Departamento de Pre y Postgrado



Dra. Bertha Candela Ramírez
Tutor Clínico y Profesor Titular del Curso de Neonatología



ÍNDICE

1. Antecedentes y Marco Teórico	1
2. Justificación	3
3. Objetivo General	3
4. Resultados	5
4.1 Perfil Clínico	6
4.2 Marcadores Bioquímicos	14
4.3 Tratamiento	15
5. Discusión	17
5.1 Marcadores Bioquímicos	23
5.2 Tratamiento	24
6. Características de la presentación clínica	27
7. Conclusiones	29
8. Tablas	32
9. Información para padres	40
10. Bibliografía	41

1. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

La deshidratación hipernatémica es una condición potencialmente devastadora ya que las complicaciones que se presentan de sí misma o como resultado del tratamiento pueden ser severas, causar daño irreversible e incluso la muerte. La deshidratación y sobre todo la hipernatémica, representa un riesgo por sí misma para la vida y la función, asociándose a edema cerebral, hemorragias intracraneales, hidrocefalia, crisis convulsivas con el consiguiente daño neurológico y vascular permanente.

A lo largo de los años han incrementado los reportes acerca de deshidratación hipernatémica en recién nacidos y se han ido identificando factores de riesgo. Antes se consideraba a la hipernatremia como algo raro, y no fue hasta el auge de la alimentación exclusiva con seno materno, en 1979 ¹ que se comenzó a escribir acerca de esta relación.

La incidencia actual se desconoce. Previamente existían reportes anecdóticos acerca de esta patología, es hasta 1990 que se reconoce como problema de salud, y es a partir de 1991 que se empiezan a reportar casos alrededor del mundo. Cooper y col. reportaron 5 recién nacidos con dicha patología, entre 1991 y 1995, en Ohio, posteriormente Heide y col. dos casos más en los países bajos, Ng y col. cinco casos más en Hong Kong, Livingstone y col. reportaron 21 casos en la Columbia Británica, y así, sucesivamente se reportaron casos de niños con deshidratación hipernatémica y, todos ellos, asociados a la alimentación con seno materno exclusivo¹.

La hipernatremia se define como un sodio mayor a 147 mmol/L o mayor, se observan manifestaciones clínicas severas a partir de 160 mmol/L con mortalidad que alcanza hasta el 10% ². La causa exacta aun no esta definida y no se ha hecho consenso al respecto, se asocia a una disminución en la ingesta, aumento de las pérdidas o a la ingesta de una mayor carga de sodio. La mayoría de los autores sugieren que se debe a baja ingesta con pérdida de agua y no a una mayor ingesta de sodio ³, aun existe debate a este respecto². Se han encontrado niveles elevados de sodio en la leche materna en algunos casos, pero no parece existir asociación constante con la deshidratación hipernatémica; aun así algunos autores la consideran como un factor causal. En la mayoría de las publicaciones considera otras causas como factores desencadenantes.

La edad de presentación es variable, y va desde los 3 hasta 14 días de vida extrauterina ^{4,6}. La exploración física en éstos pacientes es variable, y en muchas

ocasiones "normal". La madre refiere débil succión, baja ingesta y lactogénesis insuficiente. Uno de los datos más constantes en esta patología es la disminución de peso de más del 10% del peso del nacimiento, que va entre 8 a 30% ^{5,6}, pero esta muchas veces pasa desapercibida o es considerada parte normal de la evolución en el periodo neonatal, se le da poca importancia ya que puede ser el único signo clínico presente. Se debe de recuperar el peso en la segunda semana de vida. En ocasiones pueden observarse datos universales de deshidratación como mucosas secas, fontanela hundida, ojos hundidos y pérdida de la turgencia de la piel, hasta datos de choque con hipotensión, bradicardia, pulsos periféricos débiles o ausentes, llenado capilar retardado, cianosis e hipotermia, pero generalmente estos datos son tardíos cuando la enfermedad esta muy avanzada.

La presentación clínica es variable debido a la depleción inicial del volumen intracelular con una relativa preservación del volumen extracelular con paso de agua del compartimiento intracelular al extracelular por el incremento del sodio en este último, lo que mantiene la tensión arterial y la diuresis, y la taquicardia, es menos pronunciada. Las primeras manifestaciones aparentes suelen ser neurológicas ^{2,4}. A nivel cerebral, el paso de agua a través de un gradiente osmótico fuera de las neuronas hacia el espacio extracelular, da como resultado deshidratación neuronal y disminución del volumen cerebral, desencadenando daño en los capilares, hemorragias y daño neurológico, que se manifiesta como letargia, confusión, irritabilidad neuromuscular, crisis convulsivas, coma y muerte. Para compensar el estado hiperosmolar extracelular el "mecanismo de compensación" para protección neuronal consiste en la producción de los llamados iones idiógenos, proceso de muy lenta regresión (más de 72 horas). Entre los más estudiados son aminoácidos (taurina), carbohidratos (sorbitol) y metilaminas (Glicerofosforilcolina). Cuando se disminuye rápidamente las concentraciones de sodio extracelular, se produce una inversión del gradiente de la osmolaridad lo que provoca edema, lesión y muerte neuronal.

No existe un consenso acerca del tratamiento en recién nacidos y muchas veces son tratados convencionalmente. Sin embargo es crucial una pronta identificación de este problema e implementar estrategias adecuadas para garantizar la estabilidad hemodinámica, la perfusión tisular y disminuir el riesgo de hemorragia y edema cerebral.

No se conocen, ni se refieren marcadores bioquímicos sensibles como dato objetivo para el diagnóstico de la deshidratación hipernatémica en el recién nacido, sobre todo en fases tempranas. Se propone hacer una revisión de la literatura para llegar a datos concluyentes que pudieran dar la pauta para el diagnóstico y tratamiento de estos niños.

2. JUSTIFICACIÓN

Con los programas exhaustivos para promover la alimentación al seno materno en los años 80, observamos un incremento muy significativo en la frecuencia de la deshidratación hipertónica como causa de ingreso en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal del Instituto Nacional de Pediatría, así como incremento en el número de publicaciones disponibles al respecto. En nuestro medio percibimos la dificultad para establecer la sospecha diagnóstica de deshidratación (confundida frecuentemente con sepsis neonatal) en recién nacidos basándose exclusivamente en la exploración, promoviéndose la búsqueda de indicadores objetivos (bioquímicos, diferencias en el peso del paciente). Ya que la confusión diagnóstica antes mencionada condiciona manejo inadecuado del estado de deshidratación, mayor estancia intrahospitalaria y el uso injustificado de antibióticos. Por último no existe un consenso institucional de la importancia en el manejo de este proceso morboso.

3. OBJETIVO GENERAL

Se realizó una revisión cualitativa de la literatura con búsqueda electrónica en PUBMED, OVID, ARTEMISA, LILACS, COCHRANE, BIOMED, con MESH acerca de deshidratación hipernatémica y recién nacido, diabetes insípida y recién nacido, alimentación al seno materno y deshidratación, así como de las características clínicas de la deshidratación hipernatémica en el recién nacido con la finalidad de definir el

perfil clínico, los marcadores bioquímicos y protocolos de tratamiento. Se incluyeron artículos publicados de 1950 a 2006, en inglés, francés y español, y de acuerdo con su metodología, se evaluarán los estudios con grado de evidencia I, II y III con respecto a la clasificación de la “Swedish Council on Technology Assessment in Health Care “SBU”.

Para el análisis de la literatura se utilizó la escala de evaluación de evidencia científica por el rigor científico propuesta por “The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care “SBU”.

1. Ensayo controlado y aleatorizado con una muestra grande
2. Ensayo controlado y aleatorizado con una muestra pequeña
3. Ensayo no aleatorizado con controles coincidentes en el tiempo
4. Ensayo no aleatorizado con controles históricos
5. Estudio de cohorte
6. Estudio de casos y controles
7. Estudios transversales
8. Vigilancia epidemiológica (base de datos o registros)
9. Serie consecutiva de casos
10. Notificación de un caso aislado (anécdota)

Tomado de Goodman C. de rigor máximo (1) a rigor mínimo (10)

4. RESULTADOS

Se localizaron los resúmenes de 115 artículos, se revisaron 76 artículos completos, se eliminaron revisiones no sistemáticas, población adulta, edades extra neonatales, aquellos artículos cuyo contenido no va acorde con el título y aquellos con graves errores metodológicos. Finalmente se incluyeron un total 64 artículos que contenían la información buscada en forma parcial o total. No se encontraron en la literatura revisada artículos con grado de evidencia 1, 2 y 3, se analizaron 49 con grado de evidencia 4 a 10 y ocho revisiones de la literatura.

Se encontraron los siguientes:

Nivel de evidencia	Tipo de estudio	Total de artículos
4	Ensayo no aleatorizado con controles históricos	1
5	Estudio de cohortes	11
6	Estudio de casos y controles	3
	Estudios transversales	
7	Vigilancia epidemiológica	3
8	(base de datos o registros)	7
	Serie consecutiva de casos	
9		9
	Notificación de un caso aislado (anécdota)	
10		15
Artículos de revisión, revisión de la literatura no cualitativa, cartas al editor.		15

De la revisión del reporte completo de cada uno de los artículos con nivel evidencia 5, 6, 7 y 8 según la clasificación SBU se extrajo la siguiente información en relación a los objetivos planteados.

4.1 PERFIL CLÍNICO

El perfil clínico se entiende por características del sujeto, antecedentes, factores de riesgo así como el cuadro clínico. La mayoría de los artículos revisados donde se habla del perfil clínico son descriptivos.

Escobar y col., presentan una cohorte retrospectiva de 51383 recién nacidos con peso mayor de 2000gr, edad gestacional 36 SDG nacidos entre 1995 y 1996. Se estudiaron 110 casos de recién nacidos hospitalizados a partir de los 15 días de su egreso con deshidratación, pérdida de peso de mas del 12% y Na serico igual o mayor de 150 meq/L con 402 controles seleccionados de forma aleatoria de la misma cohorte con mismas características, sin deshidratación. Encontraron una incidencia en rehospitalización por deshidratación en 2.1 por 1000 RN (IC 95%, 1.8 a 2.6). Entre los recién nacidos obtenidos por parto vaginal, los factores de riesgo mas importantes fueron: primigesta (OR 5.5; 95%, IC 3.1-9.6); amamantados de forma exclusiva (OR 11.2; 95%, IC 3.9-32.9), edad materna igual o mas de 35 años OR 3.0, 95%, IC 1.5-6.0) y edad gestacional menor de 39 SDG OR 2.0, 95%, IC 1.2-3.5). Entre los pacientes obtenidos por cesárea son: la EIH de menos de 48 hrs (OR 14.8, 95%, IC 1.4-154.1). La edad media de presentación 14.5 días, de 0 a 47.9 hrs después del egreso en 45%, de 48 a 71.9 hrs en 25%, de 72 a 96 hrs en 14%. En el seguimiento a los 24 y 36 meses, 1 de 110 y 12 de 400 mostraron evidencia de probable problemas neurológicos. La presentación clínica mas constante fue que los padres notaban dificultad con la alimentación hasta en el 44%. Se observaron también crisis convulsivas en 3%, letargia 17%. Hiperbilirrubinemia en 37% en quienes se uso fototerapia en 39%. Se midió el Na serico en el 82% con valores de 137 a 188 con media de 151meq/L. Estancia intrahospitalaria de 2 a 3 días. Los pacientes con hipernatremia y pérdida de peso se encontraban mas graves y requirieron admisión en unidad de cuidados intensivos ⁷.

En el 2006, Caglar y col. en Brasil, realizaron un estudio prospectivo, de casos y controles para determinar los factores de riesgo para presentar pérdida de peso de más del 10% así como deshidratación hipernatémica en recién nacidos alimentados exclusivamente con seno materno. Se incluyeron recién nacidos con deshidratación, por lo demás sanos, un caso por cada 4 controles, de más de 36 SDG con peso mayor a 2500grs al momento del nacimiento, hijos de madres sanas y sin complicaciones obstétricas. Se excluyeron neonatos con malformaciones o trastornos en la deglución. Se obtuvo información acerca de paridad, nivel educativo, cambios en las características de las glándulas mamarias durante la gestación, tiempo entre el parto y la primera amamantada y frecuencia de las tomas en los últimos 2 días. Con respecto al neonato se obtuvo la edad, peso al nacimiento, tipo de nacimiento, cantidad de evacuaciones y diuresis. Se encontraron 34 casos de recién nacidos con pérdida de más del 10% de peso, entre abril 2001 y enero 2005, se incluyeron 18 con edad entre 4 y 9 días. Como grupo control, 72 RN sin pérdida de peso o menor del 10%, con edades entre 5 y 9 días de vida. Se obtuvieron datos acerca del estado de hidratación (mucosas, fontanela, turgor de la piel) y temperatura. Entre los estudios de laboratorio: BH completa y diferencial, bilirrubinas, nitrógeno ureico, creatinina, ácido úrico, electrolitos séricos, PCR, IL-6, EGO. Encontraron que el 33% presentaron hipernatremia de 151 a 168mmol/L, el 50% fiebre de 37.9 a 38.9°C, la pérdida de peso iba de 10.17% a 15.76%. De los 18 casos con pérdida de peso de más del 10%, eran hijos de primíparas el 83.3% vs 51.4% en grupo control, mostraban disminución de la diuresis en 55.6% vs 9.7% del grupo control, y menos de 4 evacuaciones 61.2% vs 13.9% del grupo control. Todos los valores estadísticamente significativos con $p < 0.05$. No se encontraron diferencias significativas entre la edad materna y del recién nacido, escolaridad materna, peso al nacimiento, forma de nacimiento, frecuencia de las tomas y estancia intrahospitalaria. Todos los pacientes fueron tratados de forma ambulatoria. Se encontraron también 9 madres con glándulas mamarias edematizadas y 4 con pezones planos o invertidos, 1 con pechos pequeños e hipoplásicos, edema de mamas en 3, pezón gigante en 1 y pezones planos o invertidos en 3⁸.

Erdeve Omer y col. en el 2005, en un estudio prospectivo descriptivo realizado en Turquía, buscaron la vía de nacimiento como factor de riesgo para deshidratación hipernatémica. En un hospital de tercer nivel de atención, entre junio 2000 y diciembre

2004 se detectaron 40 casos de recién nacidos con deshidratación hipernatrémica, alimentados con seno materno de forma exclusiva. Se encontró relación significativa entre la deshidratación hipernatrémica y la obtención del producto por cesárea. De los 40 RN con DHN, 29 (72.5%) fueron obtenidos por cesárea y 11 (27.5%) por parto eutócico. Un riesgo de 2.6 veces más. Entre otros resultados encontraron también lo siguiente: edad de admisión 4.5 días (3-17 días), niveles de sodio 156 (151.188), Urea, 29 (12-63), grado de deshidratación 14.7% (10-23), complicaciones: insuficiencia renal 33 (82.5%), trombosis de vena renal 1 (2.5%), hemorragia intracraneal 1 (2.5%)⁹.

En un estudio retrospectivo descriptivo realizado por Livingstone y col., de 1991 a 1994. De los neonatos vistos en Columbia's Children Hospital o "The Vancouver Breastfeeding Centre" se incluyeron 21 casos de recién nacidos alimentados exclusivamente con seno materno y con diagnóstico de deshidratación hipernatrémica. Las características que encontraron fue: pérdida de peso de más de 8% a 30% con media de 19.3% del peso al nacimiento, Na sérico entre 145 y 207 mmol/L y la edad de presentación de 3 a 14 días (media 8). Los datos clínicos de deshidratación como mucosas secas, fontanela hundida y pérdida de la turgencia de la piel se encontraron en 11 pacientes. Se encontró ictericia moderada en 8 pacientes. 17 de los 21 recién nacidos fueron ingresados y a 4 se les trató de forma ambulatoria. Los diagnósticos iniciales fueron falla de medro, desnutrición y deshidratación hipernatrémica por baja ingesta. 17 eran hijos de madres primigestas, 16 con partos espontáneos y 10 madres presentaron hemorragia en el posparto. Se clasificaron los 21 casos en 4 grandes grupos: síntesis inadecuada, remoción inadecuada de leche, baja ingesta en cada toma y causas mixtas. Se midió la concentración de sodio en la leche materna de 13 de los 21 casos encontrándolo elevado en 8. Entre otros factores asociados fueron un drenaje inadecuado de leche por dificultad para amamantar en 6, pezones invertidos en 1, anquiloglosia en 1, labio y paladar hendido en 1, somnolencia en 1. Mencionan a la disminución en la cantidad de evacuaciones en 24 hrs y los cristales de urato como marcadores sensitivos de deshidratación⁶.

Manganaro y col. en el 2001 realizaron un estudio prospectivo entre octubre 1999 a marzo 2000. De los pacientes nacidos en Messina, se incluyeron a los mayores de 36 semanas de gestación, con un APGAR de 8 o más a los 5 minutos, sin malformaciones congénitas y alimentados con SM exclusivo. De la madre se

obtuvieron la edad, paridad, enfermedades, historia de lactancia previa y escolaridad; del recién nacido la vía de nacimiento, APGAR, peso al nacimiento, examen físico, control diario de peso y el porcentaje de pérdida, así como, estudios de laboratorio. A todos los pacientes con pérdida de peso de más del 10% se les realizó una prueba de lactancia (peso antes y después de la toma), con determinación de Na sérico, urea y exceso de base. De 686 recién nacidos, 57 (7.7%) presentaron pérdida de peso más del 10%, y de ellos, 19 (36%) también presentaron hipernatremia, con sodio sérico de 160 mmol/L. De estos 79% tenían un nitrógeno ureico mayor de 20mg/dl, 64% con acidosis metabólica. En el 26% había disminución en la ingesta por alteración en la producción de leche y en el 74% disminución en la cantidad de leche ingerida por toma debido a una mala técnica de alimentación. De los 53 pacientes incluidos en el estudio, la mayoría fueron atendidos por cesárea y las madres tenían menor escolaridad. La máxima pérdida de peso se observó al 4to día. En los pacientes sanos sin deshidratación hipernatémica, se observó una disminución de peso de no más del 7.7% ⁵.

Mortiz y col., en el 2005, en un estudio retrospectivo a 5 años (1997-2001) en un Hospital de la ciudad de Pittsburg. De 3718 recién nacidos vivos se encontraron 70 casos con deshidratación hipernatémica, con una incidencia de 1.9 por cada 1000 RN. Incluyeron a recién nacidos sanos, mayores de 35 semanas de gestación, amamantados de forma exclusiva, que ingresaron con Na sérico mayor de 150, sin otra causa más que asociada a la lactancia. Se encontró ictericia en 81%, baja ingesta en 61%, diuresis disminuida en 36%, fiebre en 20%, letargia en 14%, cristales de ácido úrico en orina en 4%, hipoglucemia en 20%. 87% hijos de madres primíparas, 90% de los recién nacidos fueron egresados a las 48 hr de vida. Por el cuadro clínico de probable sepsis, como fiebre, letargia e ictericia, a 63% se les realizó panel de sepsis. Ninguno tuvo meningitis o bacteremia. La media de pérdida de peso fue de 13.7%. Se observaron complicaciones no metabólicas en 17%, las más comunes bradicardia y/o apnea. No hubo muertes. La media de días de estancia intrahospitalaria fue de 3 días (1-10). Consideraron la pérdida de peso y la disminución en las evacuaciones como indicadores fiables de deshidratación hipernatémica, comentan que los datos neurológicos pudieran deberse a la hiperbilirrubinemia asociada. No reconocen la corta estancia intrahospitalaria como factor causal de deshidratación hipernatémica. Sugieren que se debe de tomar electrolitos séricos en todos los pacientes con hiperbilirrubinemia ya que

puede deberse a baja ingesta y estar asociado a deshidratación. Se debe valorar a los RN en el 3 o 5to día ¹⁰.

Morton y col. en el 1994, 130 madres de recién nacidos sanos, de término, primíparas o múltiparas. Se dividieron a las madres en 4 grupos según la concentración de sodio en la leche: grupo I. madres con sodio normal en los primeros 3 días posparto, menor de 16mmol/dl, solo seguimiento al mes. Grupo II. Madres con Na elevado pero que lograron adecuada lactancia; Grupo III Sodio elevado que no lograron lactancia al mes de vida y grupo IV con Na normal o bajo pero que no lograron lactancia. De las 65 madres con Na normal, 95.4% tuvieron éxito en la lactancia. De las 60 madres con concentraciones altas de Na, 55% tuvieron éxito. En general, de las madres que no lograron amamantar tenían concentraciones de Na mas elevadas y además, mientras mayor el tiempo que estuvieran elevadas las concentraciones de Na mayor índice de falla. Los hijos de madres con sodio normal incrementaron mas de peso y ganaron mas peso durante el primer mes que los hijos de madres con sodio elevado. Se observo mayor éxito en la lactancia en los hijos de madres con concentraciones mas bajas de sodio en la leche. ¹¹.

De los estudios mas citados esta el de Oddie y col., realizado en el 2001. Se estudiaron a todos los recién nacidos readmitidos, de 0 a 29 días de vida, de enero a diciembre de 1998. Se incluyeron a aquellos RN que requirieron internamiento y de los 32,015 nacimientos solo se analizaron pacientes con deshidratación y sodio sérico mayor de 150meq/L. Hubo 1897 (5.9%) con posibilidades de reingreso, se examinaron expedientes de 1716 (90.15%). Y finalmente se reingresaron 907 pacientes de los cuales se analizaron 724 casos y de ellos solo 34 pacientes perdieron mas del 10% del peso al nacimiento y en 8/30 se encontró el Na sérico mayor de 150, todos fueron alimentados con SME ¹².

En los 8 casos de deshidratación con hipernatremia encontraron una edad media de presentación de 10 días (de 3-21), todos de termino (37 a 41 SDG), 2 pesaron menos de 3kg, uno con ictericia, vómitos en 2 y baja ingesta o poca ganancia de peso en 4. Ninguno tuvo diarrea. Todos perdieron mas de 15% del peso al nacimiento. Uno de ellos con perdida del 25% con un Na de 175. Ninguno murió. Seguimiento a un año, todos sanos. Una característica común es que los padres no se dan cuenta que el RN esta deshidratado.

Aylin Tarcan y col., en el 2005, realizaron un estudio para determinar la proporción de recién nacidos admitidos por ictericia no hemolítica multifactorial con pérdida de peso de más del 10% e hipernatremia. Se incluyeron 115 recién nacidos admitidos con diagnóstico de ictericia de Julio 2002 y Julio 2003, con bilirrubinas de más de 12mg/dl. Se excluyeron prematuros (menos de 37 SDG), aquellos con otras causas reconocidas de hiperbilirrubinemia o con hiperbilirrubinemia hemolítica. Se descartaron otras causas de hiperbilirrubinemia con Coombs directo, cuenta reticulocitaria, bilirrubina directa, TSH, G-6-P y transaminasas. Solo 86 cumplieron con los criterios de inclusión. Se considero pérdida de peso significativa si esta era mayor al 10% del peso al nacimiento. Se midió el Na sérico y Na en la leche materna. Dividieron a los pacientes en 3 grupos: grupo 1: RN con pérdida mayor del 10% de peso o sin recuperación del peso después del día 10. Grupo 2. Pérdida de peso 10% y Na menor a 146 meq/L, Grupo 3. Pérdida de peso y Na mayor a 146 meq/L. El 33% de los 86 RN incluidos con hiperbilirrubinemia exhibieron una pérdida excesiva de peso, la mayoría alimentados exclusivamente con seno materno. EL 12% se presentaron con pérdida de peso de más del 10%. Encontraron una correlación significativa entre niveles de Na y porcentaje de pérdida de peso, a mayor pérdida de peso se encontraron niveles más elevados de Na ($r = -0.4$, $p=0.001$). También encontraron relación entre concentración de Na en leche materna y los niveles de Na sérico ($r = 0.25$, $p=0.01$) y una relación parcialmente significativa entre Na leche materna y la pérdida de peso ($r = -0.20$, $p=0.055$). No encontraron relación entre niveles de bilirrubina indirecta y niveles de Na o porcentaje de pérdida de peso ¹³.

McDonald y col. en el 2003 en Glasgow, realizaron un estudio prospectivo de cohorte, no aleatorizado con una población de 937 recién nacidos de término, sanos. De ellos 45% alimentados exclusivamente por amamantamiento, 42% con fórmula en biberón y 13% con biberón y pecho. Se observó claramente que los pacientes alimentados con SM pierden más peso y tardan más en recuperarlo, Reportan que existe una correlación significativa entre el porcentaje de pérdida de peso y los niveles de Na ($r= 0.42$, 95% CI 0.15 a 0.63). El 80% de los niños con pérdida de peso en la percentila 97.5, y el 73% de los pacientes en la percentila 95 cursaron con hipernatremia. entre 151 y 155 mmol/L ¹⁴.

En un artículo mas reciente realizado por Ebru y col., en el 2007 se identificaron 28 RN con pérdida de peso mayor del 10%, 9% de todos los partos en el Hospital Universitario de Gazi, 28 recién nacidos que ingresaron a la UCIN por deshidratación hipernatémica con Na sérico mayor de 150meq/L (150 a 189), todos ellos alimentados de forma exclusiva con seno materno. 21 hijos de primigestas, 19 obtenidos por cesárea, 20 de ellos con pérdida de peso de mas del 10%, 8 presentaron hipernatremia al ser evaluados por hiperbilirrubinemia, fiebre o irritabilidad. Encontraron una correlación significativa entre las concentraciones de sodio y el porcentaje de pérdida de peso ($r = 0.67, p < 0.01$)¹⁵.

Shrago y col., realizaron un estudio prospectivo con el objetivo de describir los hábitos intestinales en los recién nacidos alimentados de forma exclusiva con seno materno en los primeros 14 días para determinar si la frecuencia y las características de las evacuaciones se pueden usar como marcadores de adecuada ingesta de leche materna. Se evaluaron las siguientes variables: a) frecuencia de las tomas en 24 hrs, b) numero de evacuaciones al día en los primeros 5 días de vida, c) numero de evacuaciones al día en los 14 días que duro el estudio y d) día en el que se presenta la primera evacuación amarillenta. Se incluyeron 131 pacientes y 73 pacientes completaron el estudio. 59 (81%) de ellos obtenidos por parto vaginal y 14% por cesárea, 36 primíparas y 37 multíparas, 75% no tenían experiencia en la lactancia. En la muestra había 35 mujeres y 38 hombres. La primera evacuación de transición fue el día 6.8. El 27.39% de los pacientes tuvieron disminución de peso de < de 7%. 54.79% perdieron entre 7 y 10%, 17.8% perdieron mas de 10% (de 11 a 14%). El 66% de los pacientes recuperaron peso para el día 10 de vida. De los 73 pacientes incluidos en el estudio, los que tuvieron mas evacuaciones en los primeros 14 días tuvieron la menor pérdida de peso y además presentaron evacuaciones de transición de forma mas temprana. El primer día de la evacuación de transición tuvo valor predictivo (media 6.8 días (3-15), DS 0.29, $p < 0.007$) de la pérdida de peso. No encontraron significancia clínica entre la frecuencia de las tomas ni en el numero de evacuaciones al día en 14 días. El día en el que aparece la evacuación amarillenta tiene significancia clínica y contribuye con el 20.5% ($p < 0.001$) de la varianza en relación a la ganancia de peso. Encontraron que mientras mas movimientos intestinales presenten durante los primeros 5 días de vida se asocia con menor pérdida de peso ($r = 0.26, p < 0.05$), una transición

mas temprana de las evacuaciones ($r = -0.47$, $p < 0.001$), recuperación del peso mas rápido ($r = -0.26$, $p < 0.05$) y mayor peso al día 14 ($r = -0.33$, $p < 0.005$)¹⁶.

Swarna y col., en Turquía realizaron un estudio de cohorte prospectiva para conocer la incidencia de pérdida de peso mas del 10%, hipernatremia e hiperbilirrubinemia en recién nacidos, sanos alimentados con seno materno de forma exclusiva. Se incluyeron un total de 495 recién nacidos en quienes se evaluó peso diario, frecuencia de micciones, ictericia y datos clínicos de deshidratación, con determinación de electrolitos séricos en los pacientes con pérdida de peso mayor al 10% y en los pacientes con pérdida del 5% si se instalo en menos de 24 horas. Encontraron que 157 (31.6%) tuvieron pérdida peso, de ellos, 123 (24.7%) mayor del 5% y 34 (6.8%) mayor del 10%. Presentaron datos clínicos de deshidratación 2.2%. 8 neonatos requirieron admisión en UCIN para tratamiento de hipernatremia. De los pacientes con pérdida de peso de mas del 10% el 31.8% tuvieron también hipernatremia, el 15.5% osmolaridad sérica aumentada y 28% hiperbilirrubinemia. La incidencia de hiperbilirrubinemia fue mayor en los pacientes con mayor perdida de peso (28%), versus 25%, sin significancia estadística¹⁷.

El único artículo que se encontró publicado en México fue realizado por Adriana Jonguitud, en un hospital pediátrico de segundo nivel. Incluyeron a todos los recién nacidos de término admitidos en el departamento de pediatría con ictericia multifactorial como motivo de ingreso del 1 de Julio del 2002 al 30 de junio del 2003. 24 pacientes se ingresaron al servicio de neonatología por ictericia multifactorial de los cuales el 50% tenían también hipernatremia. Se dividieron dos grupos: 1. con hipernatremia (n: 12) y grupo 2. sin hipernatremia (n: 12). Se compararon edad de readmisión, pérdida de peso, fiebre, bilirrubinas, manejo con antibióticos, presencia de alteraciones neurológicas y mortalidad. La concentración de sodio serico en el grupo con hipernatremia fue de 150 a 180, en promedio 163 meq/L. 10 de ellos estaban alimentados de forma exclusiva con seno materno y 2 con alimentación mixta. La pérdida de peso fue mayor del 11% en el grupo 1. Nueve de los 12 pacientes con hipernatremia tuvieron fiebre. Se estimo una incidencia de ictericia multifactorial e hipernatremia en ese hospital de 5/1000¹⁸.

4.2 MARCADORES BIOQUÍMICOS

En el 2005, Teach Stephen y colaboradores (19), buscaron marcadores bioquímicos para estimar el déficit de líquidos, en 57 niños de 2 semanas a 12 años de edad con diarrea aguda y deshidratación, donde analizaron 9 marcadores bioquímicos: índice BUN/cre, CO₂t, Anion Gap serico y urinario, densidad urinaria, ph venoso, déficit de base, fracción excretada de sodio y acido úrico. Encontraron que los únicos marcadores que correlacionan con el déficit de líquidos de forma significativa fueron el índice BUN/cre y el acido úrico; donde existe una relación positiva entre el grado de deshidratación y el índice BUN/Cre (en deshidratación igual o mayor al 10%) mientras que el acido úrico sirve cuando se analiza en asociación con otros parámetros. La sensibilidad de BUN/Cre del 65% (95% CI 35.5-87.5%) y la especificidad es del 26.6% (95%, CI 12.4-46.8%), con un valor predictivo positivo del 50% (95%, CI 26-74%). La sensibilidad del ácido úrico para diagnóstico de deshidratación, si este es mayor a 7.5 mg/dl es de 30.1% (95%, CI 5.8-56%), con falsos positivos en 40.8%, con un valor predictivo positivo del 26.7%¹⁹.

Manganaro y col. reportaron que el 76% de los pacientes con pérdida de peso de mas del 10% e hipernatremia tenían valores de nitrógeno ureico por arriba de 20 mg/dl⁵.

En un artículo publicado en el New England Journal of Medicine en 1994, Hee Lee y col., describen el caso de un lactante con hipernatremia a quien se le realiza resonancia magnética y espectroscopia con emisión de positrones en búsqueda de osmoles idiógenos comparando los resultados con 50 controles sanos. Se realizaron controles sucesivos para evaluar los cambios en el transcurso del tiempo. Se calculó la cantidad de osmoles: mio-inositol, colina, creatina, glutamina y N-acetilaspártato. La principal alteración encontrada fue la relación entre metabolito N-metil-aspartato y el mio-inositol, normalmente de 2.3, encontrándose de 0.3 en un primer control con SPECT. Las relaciones entre colina, glutamina y glutamato, y taurina-creatina también se encontraron incrementadas. La principal diferencia con los controles fue en la concentración de mio-inositol, la cual se encontró incrementada hasta 3 veces lo normal mientras que el N-acetilaspártato fue normal o bajo. El aumento en mio-inositol se acompaña de incremento en la concentración de sus estereoisómeros, scyllo-inositol y compuestos de colina como el glicerofosforil-colina, glutamina, glutamato y creatina.

En las espectroscopias subsecuentes en el transcurso del tratamiento observaron que las concentraciones de mio-inositol, colina y creatina disminuyeron de forma progresiva. La concentración de N-acetilaspártato inicialmente incremento y luego se encontraron valores normales. El ultimo estudio se realizó a los 36 días del padecimiento encontrando los osmoles idiógenos aun incrementados tanto el mio-inositol como la taurina-creatina y una relación N-acetilaspártato mio-inositol menor a lo normal. Sugieren que la determinación directa de los osmoles idiógenos podría guiar el tratamiento, al encontrar patrones muy alterados en estas sustancias se debe corregir lentamente, inclusive en un periodo de 7 a 10 días ²⁰.

4.3 TRATAMIENTO

No se encontró en la literatura ningún artículo donde se hable del tratamiento de la deshidratación hipernatémica en recién nacidos. Pero desde la publicación de los primeros casos se sabe de la importancia de una reducción paulatina de sodio. En 1975, Banister y col., iniciaron tratamiento intravenoso en 35 niños con deshidratación hipernatémica por otras causas, compararon 2 grupos, encontrando que los pacientes hidratados a 150ml/kg/día tenían mas riesgo de crisis convulsivas comparado con 100ml/kg/d con solución salina al 0.9%. Por lo que la velocidad de infusión también es importante. Solamente se encontraron dos estudios prospectivos que hablaran del tratamiento en la deshidratación hipernatémica, aunque no se encontró ningún estudio limitado a recién nacidos.

A Kahn y col., en 1979 realizaron un estudio de casos y controles con controles históricos, para definir la velocidad de infusión y evitar crisis convulsivas durante el tratamiento de la deshidratación hipernatémica. Se revisaron 60 expedientes de niños con deshidratación hipernatémica con gastroenteritis, sin datos de intoxicación por sodio y sin antecedentes de crisis convulsivas. En el primer periodo se incluyeron 47 niños entre 1973 y 1976. Recibieron una mezcla de 145 mmol/L de NaCl y Dextrosa 5%; y de ser posible solución oral con 40 mmol/L de NaCl, en total IV y VO 160ml/kg/d. Se agrego bicarbonato si el CO₂ total era menor de 15 meq/L y fosfato de potasio al iniciar la diuresis. De 47 casos se seleccionaron 9 niños de 0 a 5 meses que

desarrollaron crisis convulsivas asociadas al tratamiento, formando el grupo I. El grupo II formado con 22/ 38 niños que no presentaron crisis convulsivas, pareados por edad con el grupo I (menores de 5 meses) ²¹.

El segundo periodo del estudio fue de 1976 a 1977 donde se atendieron 9 casos de niños menores de 5 meses con deshidratación hipernatrémica y trataron con un nuevo esquema de soluciones: 120mlkgdi con 40meq/L de Na (vía oral) y 70 meq/L (IV), constituyeron el grupo III y compararon resultados con grupos I y II. La concentración de sodio en los 3 grupos fue similar. Los líquidos totales administrados en los 3 grupos fueron diferentes, Grupo I 216.6 ± 16 mlkg24hr, Grupo II 181.3 ± 6.8 mlkg24hr y grupo III 123.1 ± 4.7 mlkg24hr. El dato mas llamativo es la disminución del sodio mas rápida a mayor aporte de líquidos y es la que se correlaciona de forma significativa con la aparición de crisis convulsivas. No hubo relación entre el peso o la corrección de la acidosis con la presencia de crisis convulsivas en los 3 grupos. Recomiendan una infusión de 120mlkg24hr con 70 meq/L de sodio IV y 40 meq/L vía oral para el tratamiento de los niños con deshidratación hipernatrémica. Los autores hacen énfasis en que los niveles de urea fueron mayores en los niños que convulsionaron.

Mas adelante el mismo autor, A. Kahn y col. en 1981 realizaron un estudio Prospectivo, 1976-1979 cuyo objetivo fue conocer las soluciones para una disminución del sodio sérico a un ritmo no mayor de 0.5 meqkghr y ver el efecto sobre la presencia de crisis convulsivas durante el tratamiento. Se incluyeron 40 niños, 19 hombres y 21 mujeres, menores de 6 meses con gastroenteritis y deshidratación hipernatrémica con sodio mayor de 155 mmol/L. Se les dio solución con 145meq/L Na con SG5%, y de ser posible suero oral con 40mml/Na. En las primeras 24 hrs se obtuvieron los valores de Na y se ajustaron las infusiones para lograr una disminución de su concentración en 0.5meqhr. Se preparó una solución con 70meq/L a una velocidad de 120mlkgdia. Se concluyo que tratamiento con soluciones a 120 a 150 mlkgdi con 70 meq/L de sodio en 24 hrs, cubre demandas metabólicas y da 50mlkgdi por las pérdidas, y con ese aporte de sodio el Na disminuye lento a 0.5meqkghr ²².

Timothy y col., ²³ en un reporte de caso de deshidratación hipernatrémica en un lactante de 7 meses proponen una guía de tratamiento:

A. Velocidad de infusión máxima:

Déficit de líquidos + líquidos de mantenimiento + Pérdidas medidas

B. Calculo del Déficit de líquidos:

Déficit de agua (L) = 0.6 x peso real – (0.6 peso real X 145/Na real)

Si se desconoce el peso real (previo a la enfermedad):

Déficit de agua (L) = 0.6 X peso X [Na serico/145) – 1]

5. DISCUSIÓN

La deshidratación hipernatémica en el recién nacido es una enfermedad que se empezó a describir a finales de los años 70 y se ha descrito de forma cada vez mas frecuente en la población pediátrica. Los casos reportados han aumentado de manera importante en los últimos años, quizás debido a mayor sospecha diagnóstica y al incremento en la lactancia materna de forma exclusiva. Aun cuando los autores muestran preocupación acerca de esta patología, no existe en la literatura artículos con grado de evidencia 1, 2 y 3, y la mayoría de los artículos encontrados son reporte de casos únicos. Tampoco existe en la literatura revisada un consenso de expertos ni guías clínicas sistematizadas que propongan tratamiento específico para los desequilibrios hidroelectrolíticos y osmolares observados.

La mayor parte de los casos de deshidratación hipernatémica son recién nacidos que al momento del diagnóstico ya se encuentran en etapas avanzadas de la enfermedad, lo que habla de una falta de información así como de medidas de prevención tanto a médicos como padres. El diagnóstico es difícil debido a las manifestaciones clínicas inespecíficas que se observan sobre todo en etapas iniciales. Consideramos de real importancia conocer esta entidad patológica, sobre todo para poder dar medidas de prevención y en segundo punto, hacer un diagnóstico oportuno y evitar complicaciones serias que pueden llevar incluso a la muerte.

La incidencia actual se desconoce, se estima en 1.4 hasta 2.7 por cada 1000 recién nacidos vivos. Uno de los estudios con la cohorte mas grande reportada es

aquella descrita por Escobar y col. Una cohorte de 52383 recién nacidos vivos, de término y sanos, encontraron una incidencia de deshidratación hipernatémica de 2.1 por cada 1000 recién nacidos ⁷. Mientras que en otra cohorte de 3718 recién nacidos se encontró de 1.9 por cada 1000 RN ¹⁰.

Generalmente los casos son recién nacidos sin antecedentes patológicos de importancia, hijos de madres sanas, sin complicaciones durante el embarazo, alimentados de forma exclusiva con seno materno y la mayoría egresados en las primeras 48 horas del nacimiento. Entre los factores propuestos que contribuyen al problema de deshidratación hipernatémica en las últimas tres décadas son la corta estancia intrahospitalaria en el posparto, falta de capacitación acerca de la lactancia materna que se observa en todo el mundo y sin importar el estrato social, un seguimiento inadecuado del binomio, aumento de la promoción de lactancia materna exclusiva y falta de programas de apoyo a madres durante la lactancia ^{6,24}.

De los factores de riesgo descritos de forma mas constante es la primiparidad, encontrando una diferencia significativa de casos entre hijos de madres primigestas y multigestas. La mayoría de los casos son hijos de madres primigestas y se describe del 75% al 87% en las series revisadas ^{6,8,9,15}. Cabe mencionar que también algunas madres multigestas no tienen experiencia previa con la lactancia encontrándose con el mismo riesgo que una madre primigesta. En una revisión encontraron que el 66% eran madres multigestas y uno de los hallazgos inesperados fue que tanto las madres multigestas como las primigestas tenían déficit en las mismas áreas de conocimiento acerca del cuidado personal, del recién nacido y de las técnicas de alimentación ²³.

La vía de nacimiento es otro factor de riesgo importante. Se encontró un riesgo relativo de 2.6 veces para el recién nacido obtenido por cesárea para presentar deshidratación e hipernatremia ⁹. En parte se debe al retraso en la lactogénesis hasta el 2do o 3er día en el puerperio pos cesárea, para igualarse en el día 6 con aquellas madres en el puerperio fisiológico pos parto. Se encontró de 65 a 72.5% de los casos eran niños obtenidos por cesárea ^{9,15}. Además se ha visto que estos pacientes generalmente presentan datos de deshidratación de forma mas temprana ⁹.

Existen otros factores perinatales que se han asociado con la deshidratación hipernatémica, aunque ninguno esta validado de forma científica y en ocasiones son solo asociaciones causales. Entre ellos se mencionan el trabajo de parto prolongado de

mas de 14 horas, expulsivo prolongado, estrés durante el trabajo de parto y uso de medicamentos anestésicos. Posiblemente estos factores junto a diabetes gestacional e IMC mayor de 27 se asocien a un retraso en la lactogénesis²⁵. Otros factores de riesgo asociados son prematuridad, tomas infrecuentes, disminución en la demanda (“happy to starve”), succión débil, ictericia neonatal, letargia, paladar hendido parcial, pérdida de peso excesiva previo al egreso, pezones invertidos, uso de cubre pezones y que la madre se niegue a ofrecer fórmula²⁴. Incluso existen malformaciones orales que pueden pasar desapercibidas como son la anquiloglosia y la micrognatia, que provocan una mala extracción de leche y pueden llevar a deshidratación.

Las manifestaciones clínicas son inespecíficas y en etapas tempranas pueden pasar desapercibidas tanto para padres como médicos. En ocasiones el recién nacido es llevado a su primera consulta después de la primera semana y es cuando se le encuentra deshidratado y desnutrido. Entre los motivos de consulta mas frecuentes se encontraron en primer lugar pérdida de peso mayor a la esperada, irritabilidad, fiebre, rechazo de la alimentación e ictericia²⁶.

Por lo general, el incremento de peso comienza a partir de la segunda semana de vida y para el día 10 se debe de haber recuperado el peso del nacimiento, posteriormente el incremento de peso va de 15 a 30mg por día²⁷. El dato clínico mas característico y que se encuentra en todos los casos reportados en la literatura revisada es la pérdida de peso. Se considera normal una pérdida de peso en los primeros días de vida, la mayoría pierden en promedio 7.7% de su peso al nacimiento y la máxima se observa el 4to día⁵. Esta comprobado que los niños amamantados pierden mas peso y además tardan mas en recuperarlo^{14,23}. Además, en los pacientes alimentados con fórmula existe un mayor control en la cantidad de leche ingerida comparado con aquellos pacientes alimentados con leche materna.

El valor de corte que se toma en las series revisadas es una pérdida de no mas del 10% del peso al nacimiento. Se considera anormal una pérdida mayor en todos los pacientes y siempre se debe de investigar la causa. También se ha encontrado correlación estadísticamente significativa entre el porcentaje de pérdida de peso y la concentración de sodio sérico, $p < 0.01$, donde a mayor pérdida de peso, mayor concentración de sodio sérico^{14,15}. La máxima perdida de peso reportada en la literatura revisada fue del 40 %²⁸. Cuando un recién nacido pierde mas del 10% de su peso al

nacimiento tanto los niveles de sodio como la osmolaridad sérica se incrementan y los niveles de vasopresina son el doble comparado con aquellos neonatos con pérdida de peso del 6% o menos²⁹. El peso es un marcador sensible para deshidratación y, además es fácil de obtener, aun por personas no capacitadas.

Una de las características de los recién nacidos con deshidratación hipernatémica son los datos clínicos compatibles con sepsis, como son fiebre, letargia e ictericia¹⁰. La presencia de fiebre generalmente se asocia a procesos infecciosos, sin embargo, en una de las series revisadas se encontró que hasta el 50% de los pacientes con deshidratación e hipernatremia tenían fiebre de 37.9 a 38.9°C. sin otros datos clínicos de infección y con cultivos negativos. En otro estudio se encontró fiebre en 20%³⁰, y en otro, nueve de los 12 pacientes tuvieron fiebre¹⁸. Con estos datos, en los pacientes con deshidratación, hipernatremia y fiebre se debe descartar procesos infecciosos, pero debemos de tener en mente que muchas veces el alza térmica puede deberse a la deshidratación. El término fiebre por sed, aunque aun no esta bien definido, puede ser un diagnóstico. Por el riesgo de no tratar un proceso infeccioso a tiempo se sugiere realizar abordaje, pero de encontrarse marcadores negativos para procesos infecciosos se debe de suspender la antibioticoterapia para evitar gastos innecesarios y resistencias microbianas.

Las manifestaciones neurológicas son otra característica de estos recién nacidos. Los cambios osmolares a nivel del sistema nervioso central pueden ser el principal responsable. La mayoría de los casos tienen el antecedente de encontrarse inicialmente irritables y demandantes, lo cual hasta cierto punto podría considerarse normal en el recién nacido, pero posteriormente se encuentran letárgicos, con poca demanda de la alimentación, lloran poco y en muchas ocasiones tienen que ser despertados para amamantarse. A veces la madre malinterpreta el llanto como un cólico o malestar por lo que no le ofrece formula y poco a poco el recién nacido se debilita. Se produce menos leche por la menor demanda iniciando un círculo vicioso entre ingesta-demanda y finalmente conlleva a deshidratación y desnutrición²⁴. En los artículos estudiados se encontró letargia del 14 al 17%^{7,10}. La presencia de crisis convulsivas es otra manifestación neurológica común y generalmente aparecen durante el tratamiento de la hipernatremia²¹. Probablemente la causa es el edema cerebral producido por los cambios osmóticos rápidos durante el tratamiento²¹. Al ir incrementando la

concentración de sodio sérico durante la deshidratación se produce movimiento del agua a través de un gradiente osmótico hacia fuera de las neuronas, hacia el espacio extracelular intracerebral. Al ir progresivamente deshidratando las células cerebrales los capilares cerebrales y de la aracnoides se rompen produciendo hemorragias y daño neurológico².

La disminución en la diuresis es una característica importante en todos los estados de deshidratación. La mayoría de las madres reportan disminución de la diuresis pero es un dato clínico que se presenta de manera tardía en estos niños¹⁶. En la cohorte revisada por Caglar y col. encontraron que la diuresis estaba disminuida en 55.6% de los pacientes con deshidratación en comparación con 9.7% del grupo control⁸. Por otro lado los recién nacidos son capaces de secretar vasopresina en respuesta al incremento de la osmolaridad igual que los adultos y su sistema hipotálamo-pituitario-renal funciona para preservar el balance hídrico desde el nacimiento. Los niveles de vasopresina se mantienen constantes desde al nacimiento hasta el primer día de vida pero disminuyen de manera importante en los siguientes días. Cuando un recién nacido pierde más del 10% de su peso al nacimiento tanto los niveles de sodio como la osmolaridad sérica se incrementan y los niveles de vasopresina son el doble comparado con aquellos neonatos con pérdida de peso del 6%²⁹. Cambios de tan solo 2% en la osmolaridad sérica son detectados por osmoreceptores en la porción anterior del hipotálamo, produciéndose un incremento o disminución en la secreción de vasopresina por la neurohipófisis. La vasopresina activa canales de agua, acuaporinas, y aumenta la reabsorción de agua a nivel de los túbulos colectores del riñón. La disminución aguda de la diuresis puede deberse a insuficiencia renal prerrenal por hipoperfusión y generalmente la función renal se recupera por completo después de la rehidratación oral o IV.

En algunas ocasiones las madres buscan atención médica por ictericia y a veces es el único dato que le llama la atención. Se considera importante que todos los niños que se presentan por ictericia como único dato clínico se deben de tomar electrolitos séricos como parte del abordaje, ya que la ictericia suele ser un dato clínico común en los pacientes con deshidratación e hipernatremia³⁰. Uno de los estudios reportó ictericia hasta en el 81% de los pacientes con deshidratación e hipernatremia³⁰, 38% en otros reportes^{6,7} y en el 28% de los pacientes con pérdida de peso de más del 10% e

hipernatremia¹⁷. En un trabajo de investigación realizado en el Hospital General de Río Verde en San Luis Potosí México, se estudio la ictericia multifactorial como causa de ingreso, encontraron que hasta el 50% de los pacientes con ictericia también tenían hipernatremia y deshidratación. No se ha encontrado relación directa entre los niveles de bilirrubina indirecta y las concentraciones de sodio¹⁷. La concentración de bilirrubina fue mayor en los pacientes con mayor pérdida de peso (28%), versus 25%, sin significancia estadística¹⁷.

En un estudio se observo que los pacientes con ictericia y deshidratación tenían niveles mas bajos de bilirrubinas que aquellos niños con hiperbilirrubinemia sin deshidratación, sugiriendo que probablemente la causa de la ictericia en estos niños es debido a la deshidratación secundario probablemente a la baja ingesta¹³. Una de las causas de hiperbilirrubinemia en el recién nacido es la asociada a la lactancia materna, estos niños tienen menor ingesta de leche, menos movimientos intestinales y retraso en el transito, sobre todo de meconio que es rico en bilirrubinas, con un aumento en la circulación enterohepática que fomenta la hiperbilirrubinemia¹³.

Otro dato clínico importante son las evacuaciones, ya que pueden servir como marcador temprano para valorar el estado de hidratación y nutrición de un recién nacido. Moritz y Livingstone lo consideran un marcador sensible de deshidratación hipernatémica^{6,10}. Aunque las evacuaciones no son marcadores específicos de deshidratación en la edad pediátrica, en éstos recién nacidos se ha observado que la disminución en las mismas sirve para conocer una ingesta adecuada de leche¹⁶. En un estudio con el propósito de determinar si la frecuencia y las características de las evacuaciones se pueden usar como marcadores de adecuada ingesta de leche materna., encontraron en 73 pacientes, de ellos, los que tuvieron mas evacuaciones en los primeros 14 días presentaron también la menor pérdida de peso y además presentaron evacuaciones de transición de forma mas temprana. El día en el que aparecen las evacuaciones de transición (evacuación amarillenta) tiene significancia clínica y contribuye con el 20.5% ($p < 0.001$) de la varianza en relación a la ganancia de peso. Mientras mas movimientos intestinales presenten durante los primeros 5 días de vida se asocia a menor pérdida de peso, así como evacuaciones de transición de forma mas temprana, recuperación del peso mas rápido y mayor ganancia de peso al día 14¹⁶. En otro estudio encontraron que los pacientes con deshidratación hipernatémica

presentaron menos de 4 evacuaciones en el 61.2% vs 13.9% del grupo control ^{7,8}.

Se piensa que además de restricción en los líquidos lo es también en las calorías, lo que culmina también en desnutrición, probablemente también la causa de la pérdida de peso. Se piensa que la disminución en las evacuaciones es un dato temprano, mientras que la disminución en la diuresis es un dato tardío, La Academia Americana de Pediatría menciona que un recién nacido debe de tener de 3 a 4 evacuaciones en 24 hrs para el día 5 a 7 de vida extra uterina. (AAP 2002), por lo que el médico de primer contacto y el pediatra deben de estar pendientes de la primera evacuación de transición así como la cantidad de evacuaciones en 1 día.

5.1 MARCADORES BIOQUÍMICOS

No existe en la literatura revisada artículos que hablen de marcadores bioquímicos específicos para el diagnóstico de deshidratación hipernatémica en el recién nacido ³¹. En los reportes revisados se han encontrado algunos marcadores comunes en estos pacientes. Hasta el 80% de los pacientes se presentan con un nitrógeno ureico mayor de 20mg/dl y 64% con acidosis metabólica⁵. En el único estudio encontrado donde se evalúan diferentes marcadores en relación al grado de deshidratación se encontró que el índice BUN/Cre y el ácido úrico son los únicos que muestran adecuada correlación cuando la deshidratación es mayor del 10%, aunque el ácido úrico solo es útil cuando se analiza en asociación con otros parámetros. La sensibilidad de BUN/Cre es del 65% (95% CI 35.5-87.5%) y la especificidad es del 26.6% (95%, CI 12.4-46.8%), con un valor predictivo positivo del 50% (95%, CI 26-74%). La sensibilidad del ácido úrico para diagnóstico de deshidratación, si este es mayor a 7.5 mg/dl es de 30.1% (95%, CI 5.8-56%), con falsos positivos en 40.8%, con un valor predictivo positivo del 26.7%. Del resto de los marcadores, como CO₂t, Anion Gap serico y urinario, densidad urinaria, ph venoso, déficit de base, fracción excretada de sodio, ninguno mostró correlación adecuada con el grado de deshidratación¹⁹. Aunque no se encontró ningún estudio con grado de evidencia 1 o 2, se menciona que los cristales en orina pueden ser un marcador sensible y útil en la valoración del niño con deshidratación¹⁴.

De los marcadores bioquímicos mas importantes están las osmoles idiógenos dentro de las células, principalmente del sistema nervioso central. En la actualidad se han medido estas sustancias solo de forma experimental pero quizás en algún futuro se puedan medir en todos los recién nacidos con deshidratación e hipernatremia. En uno de los estudios evaluados se encontró elevado hasta 3 veces lo normal la concentración de mio-inositol, mientras que el N-acetilaspártato fue normal o bajo. El aumento en mio-inositol acompaña un incremento en la concentración de sus estereoisómeros, scyllo-inositol y compuestos de colina como el glicerosforil-colina, glutamina, glutamato y creatina. El factor mas importante en la determinación directa de estas sustancias es que podrían guiar el tratamiento de forma mas adecuada y con menor posibilidad de producir efectos indeseables, sobre todo durante la rehidratación²⁰.

5.2 TRATAMIENTO

En relación al tratamiento no encontramos guías clínicas sistematizadas ni consenso de expertos. Desde la publicación de los primeros casos se sabe de la importancia de una reducción paulatina de sodio para evitar complicaciones neurológicas serias²¹. Debido a las alteraciones osmóticas que se producen durante la hipernatremia y la generación de osmoles idiógenos intracelulares sobre todo en el sistema nervioso central, una corrección rápida produce entrada rápida de agua a la célula y finalmente edema cerebral, hemorragias, crisis convulsivas, coma y finalmente la muerte. En 1975, Banister y col., iniciaron tratamiento intravenoso en 35 niños con deshidratación hipernatémica por otras causas, comparando 2 grupos encontraron que los pacientes hidratados a 150ml/kgdi tenían mayor riesgo de crisis convulsivas comparado aquellos pacientes rehidratados a 100ml/kgd con solución salina al 0.9%, concluyendo que también la velocidad de infusión es importante.

Solamente se encontraron dos estudios prospectivos que mencionan el tratamiento en la deshidratación hipernatémica, aunque no están limitados a recién nacidos²¹. La mayoría de las veces el tratamiento es empírico y muchas veces se utilizan guías de tratamiento extrapolados de deshidratación en otras edades.

Por el momento contamos con 2 protocolos de manejo enfocados principalmente en evitar aparición de crisis convulsivas, ambos realizados por el mismo autor entre 1976 y 1980. En el primer artículo sugieren infusión de 120 ml/kg/di con 70 meq/L de sodio IV y 40 meq/L vía oral para el tratamiento de los niños con deshidratación hipernatémica. Encontraron que a mayor cantidad de líquidos administrados existe un mayor riesgo de presentar crisis convulsivas. En el segundo estudio se busco la velocidad de infusión para disminuir la concentraciones de sodio a no mas de 0.5 meq/kg/hr. Se concluyó que un tratamiento con soluciones a 120 a 150 ml/kg/di con 70 meq/L de sodio en 24 hrs cubre las demandas metabólicas, y además, aporta 50 ml/kg/di por las pérdidas. Con ese aporte de sodio, el Na disminuye lento a 0.5 meq/kg/hr²². Otra propuesta de tratamiento es la realizada por Timothy, se propone una velocidad de infusión máxima en base al déficit de líquidos + líquidos de mantenimiento + Pérdidas medidas²³.

El cálculo del déficit de líquidos se realiza en base a $0.6 \times \text{peso real} - (0.6 \text{ peso real} \times 145 / \text{Na real})$, y si se desconoce el peso real (previo a la enfermedad) es $0.6 \times \text{peso} \times [\text{Na serico} / 145] - 1$ ²³. También se debe de tomar en cuenta otras alteraciones hidroelectrolítica y metabólicas como son hiperglucemia e hipocalcemia.

La medición de osmoles idiógenos debería de tomarse en cuenta para ofrecer un tratamiento adecuado²⁰. Considerando el estudio publicado por Hee Lee, en el New England Journal of Medicine, donde se comprobó la presencia de osmoles idiógenos por medio de espectroscopia por emisión de positrones en un paciente deshidratado. lo que encontraron fue el aumento en mio-inositol acompañado de incremento en la concentración de sus estereoisómeros, scyllo-inositol y compuestos de colina como el glicerofosforil-colina, glutamina, glutamato y creatina, así como la disminución en la concentración de N-acetilaspártato. Aunque el tiempo exacto en el que desaparecen estas sustancias no se conoce con exactitud, en este estudio se observaron hasta 30 días después. Se recomienda que la corrección del estado hipertónico debe ir de acuerdo al tiempo de instalación de la deshidratación así como las concentraciones de sodio séricas al momento del diagnóstico, y en ocasiones debe de prolongarse hasta 7 a 10 días.

La mayoría de los autores esta de acuerdo que la reducción de sodio no debe de ser mas de 0.5 a 1 meq/kg/hrs o mas de 10 a 15 meq/kg en 24 hrs. Se debe de tener control de electrolitos cada 6 horas para monitorizar la disminución de las

concentraciones de sodio ¹. Por otro lado, la concentración de sodio en las soluciones administradas tampoco esta bien definida en la literatura, algunos autores recomiendan que sea de 80 a 100 meq/L y que a mayores concentraciones de sodio séricos mas lenta debe de ser la corrección para evitar edema cerebral ^{15,17}.

Mientras no se realicen nuevos estudios controlados, estos estudios podrían servir como guía empírica para el tratamiento de estos recién nacidos.

Finalmente, debido a lo inespecifico de las manifestaciones clínicas del recién nacido, ante cualquier situación de deterioro sistémico, independientemente de su origen (septicemia, enfermedad hipóxico isquémica, desequilibrios metabólicos, anemia, etc.) es indispensable sospechar deshidratación hipernatémica y buscar datos objetivos que apoyen el diagnóstico. En la literatura revisada encontramos elementos de importancia para objetivar el estado de hidratación del niño. Consideramos la pérdida de peso el elemento diagnostico mas importante, sobre todo cuando es mayor de 10% o que no se haya ganado peso en la segunda semana de vida. Para incrementar el índice de sospecha se deben de interrogar otros factores de riesgo bien conocidos como paridad, patrón de alimentación, excretas, frecuencia de la alimentación, etc. Como parte del abordaje en recién nacidos con factores de riesgo o datos clínicos inespecificos se sugiere obtener valor de las concentraciones de electrolitos séricos ya que a veces no hay datos característicos de esta entidad y el índice de sospecha debe ser alto. La existencia de marcadores bioquímicos, que si bien escasamente estudiados, nos pueden servir para orientar el diagnostico. El índice BUN /creatinina se correlaciona de forma significativa cuando el grado de deshidratación es mayor al 10% con un sensibilidad de 61.5% si es mayor de 30 mg/dl (95% CI, 35.5-87.5%) y un valor predictivo positivo de 50% (95% CI, 26-74%). El ácido úrico es otro marcador con una sensibilidad de 30.1% si el valor es mayor de 7.5 mg/dl (95% CI, 5.8-56%), con falsos positivos de 40.8% (95% CI 22.7-58.7%) y un valor predictivo positivo de 26.7% (95% CI 5.7-47.7%), por lo que se debe de utilizar en conjunto con otros datos clínicos de deshidratación. Cabe mencionar que en el caso de la deshidratación hipernatémica los datos clínicos son escasos debido a los pocos síntomas que se observan, en gran parte porque los datos característicos de la deshidratación como son fontanela hundida, llanto sin lagrimas, perdida de la turgencia de la piel, etc., no están presentes ya que se mantiene el contenido de agua intravascular por los cambios a nivel osmolar. Solamente el 50% de

los niños con deshidratación hipernatémica muestra datos de deshidratación⁶, además estos datos son generalmente tardíos lo cual hace más difícil el diagnóstico.

La historia natural característica, aunque no obligada, sería un recién nacido hijo de madre primigesta, con la intención de amamantar de forma exclusiva, sin datos o antecedente de sufrimiento fetal o alguna otra patología al nacimiento. El perfil clínico, aunque inespecífico, la mayoría de las veces se acompaña de baja ingesta, poca demanda, evacuaciones de transición retardadas y con diuresis disminuida. Los signos más comúnmente encontrados son desde un leve deterioro neurológico con rechazo al alimento, irritabilidad, en muchas ocasiones fiebre e ictericia hasta un paciente en franco estado de choque.

6. CARACTERÍSTICAS DE LA PRESENTACIÓN CLÍNICA

Debido a la escasa información estadísticamente significativa encontrada y que la mayoría de los artículos son reporte de casos únicos decidimos describir el perfil clínico observado en los casos revisados. Contamos con un total de 36 casos encontrados en 20 artículos de serie consecutiva de casos o reporte de casos únicos. Todos los casos hijos de madres sanas, sin antecedentes de importancia, con embarazos y partos normales y sin factores de riesgo al nacimiento. La edad de diagnóstico fue desde el tercer día hasta los 33 días de vida, con una media de 11.1 días. La media de peso al nacimiento fue de 3083grs y a su ingreso todos con pérdida de peso de más del 10%. La mayor pérdida de peso observada fue de 40% con una media 24%. Aunque en la literatura se reporta como factor de riesgo para deshidratación hipernatémica la obtención por cesárea, en los 36 casos estudiados se reportó la vía de nacimiento en 25 de los cuales 23 fueron obtenidos por parto. En la mayoría de los casos se buscaron datos clínicos universales de deshidratación como son ojos hundidos que se observó en 11/36, la fontanela hundida en 17/36 y las mucosas secas en 23/36 pacientes. Se reporta disminución en la diuresis de 15 pacientes y disminución en la cantidad de evacuaciones en 7, aunque en realidad se desconoce si en el resto de los casos se midió esta variable. De los datos clínicos reportados en la literatura, la letargia también se observó en la mayoría de los pacientes de los reportes de casos, se observó en 26 mientras que la

irritabilidad en 12 pacientes. Se reporta ictericia en 9 pacientes. Con respecto a la fiebre, se reportó la temperatura en 19, de los cuales 10 presentaron fiebre. En 18 de estos casos se descartaron procesos infecciosos por medio de cultivos y en ninguno se encontraron otros datos clínicos o bioquímicos de infección. El nitrógeno ureico se midió en 19 y en todos los casos fue mayor de 20, con una media de 126 mg/dl. Los valores de creatinina también se encontraron elevados en 20 de 32 en quienes se midió, el máximo valor fue de 9.5. No se reportan los valores de ácido úrico en ninguno de ellos.

7. CONCLUSIONES

1. No hay literatura revisada evidencia científica para el diagnóstico y para el tratamiento de esta entidad.
2. Existen factores de riesgo bien descritos y con buena correlación en la mayoría de los casos revisados.
3. Los factores de riesgo con mejor evidencia estadística son primigestas, obtenidos por cesárea, alimentados exclusivamente al seno materno, con pérdida de peso mayor del 10%, retraso en la presentación de las evacuaciones transicionales, disminución de la diuresis y llanto inexplicable o letargia.
4. En todo paciente recién nacido que acude a consulta con signos inespecíficos y con deterioro deben de interrogarse específicamente datos como la frecuencia, calidad y cantidad de las tomas o si es un paciente que duerme mucho, poco activo o que se tiene que despertar para las tomas porque no demanda alimentación.
5. Se describe una triada sintomática ante la que el pediatra y el médico familiar piensa primariamente en sepsis, que consiste en fiebre, ictericia y letargia. Sin embargo, también es característica del recién nacido con fracaso a la alimentación al pecho materno y con deshidratación hipertónica (fiebre por sed) por lo que estarán obligados a investigar simultáneamente la presencia de deshidratación hipernatrémica antes de proceder a tomar cultivos e iniciar antibióticos. Se deben también de buscar marcadores bioquímicos de sepsis así como de deshidratación.
6. En relación a la búsqueda de marcadores bioquímicos no se encontraron artículos con nivel de evidencia 1, 2 y 3 según la SBU. Se encontró un trabajo donde se correlaciona alteración en el índice BUN/Cre con el estado de hidratación-deshidratación, y si es mayor de 12ml/dl puede establecerse que hay deshidratación (contracción de volumen) o en estado hipercatabólico severo. Además se ha reportado que la mayoría de los pacientes con deshidratación hipertónica tienen concentraciones de BUN mayor de 20.
7. En relación al manejo se deberán tomar en cuenta aspectos terapéuticos fundamentales:

- A. Una fase rápida para restablecer el volumen intravascular y el estado hemodinámico que garantice la perfusión tisular. Esto se logra por medio de cargas con solución fisiológica a 10 ml/kg;
- B. La corrección de las concentraciones séricas de sodio debe de ser no menos de 72 hrs hasta 3 semanas, a mas largo plazo conforme mayor sean éstas.
- C. El punto anterior se logrará por medio de soluciones con altas concentraciones del ion (de 30 a 70 meq/L).
- D. A mayor concentración sérica de sodio mayor concentración de sodio en las soluciones.
- E. La disminución de la concentración de sodio no debe de ser superior a 0.5 a 1 meq/kg para evitar aparición de crisis convulsivas y daño neurológico permanente.
- F. El total de corrección hídrica debe ir de acuerdo a las concentraciones iniciales de sodio y el grado de deshidratación. Siempre debe de ser lenta y no completarse en menos de 72 horas.
8. El aporte de sodio y agua se administra en soluciones parenterales y en caso de ser posible es deseable dar además vía enteral, según el artículo por Kahn 70 meq IV y 40 meq VO.
9. Por lo tanto se debe de llevar un control estricto de electrolitos séricos para evitar que disminuyan las concentraciones de sodio de forma abrupta. Se recomienda control cada hora las primeras 4 horas y posteriormente cada 4 a 6 horas en las primeras 24 horas, Se debe asegurar un descenso no mas de 1 meq/kg modificando la concentración de sodio en las soluciones.
10. Se deben de realizar mas estudios de investigación con estudios controlados tanto para factores de riesgo, confiabilidad de los marcadores bioquímicos, predictores positivos y negativos; así como valorar la eficacia y seguridad de diferentes protocolos de manejo.
11. Debe institucionalizarse a nivel nacional e internacional, tanto en el qué hacer público como privado, un plan de prevención que debe incluir:
- A. Dar a conocer la presencia de esta patología a médicos de primer contacto, urgenciólogos, neonatólogos y pediatras, como parte de la formación curricular de la carrera de medicina.

- B. Planes nacionales de capacitación a madres acerca de este problema, dando a conocer los factores de riesgo y datos de alarma como parte de la promoción de la alimentación exclusiva con seno materno. Proponemos anexas junto al registro de nacimiento una cartilla informativa propuesta por Livingstone (VER ANEXO).
- C. Se deben de interrogar factores de riesgo, sobre todo aquellos con mayor significancia clínica para deshidratación hipernatémica como son paridad y tipo de nacimiento.
- D. El mejor indicador es el peso y se debe de promover medir el peso al nacimiento así como al egreso del recién nacido para detección de casos de forma temprana. Además se deben de revisar a los recién nacidos antes de cumplir una semana de vida para la detección de casos.
- E. Los recién nacidos deben ser evaluados a las 48 horas del egreso de los cuñeros en busca de signos de alarma y pérdida de peso excesiva o mayor del 10%. Una segunda evaluación a los 15 días para verificar la recuperación del peso del nacimiento.
- F. Ofrecer programas de seguimiento para asistencia y capacitación de las madres y personal de salud (enfermeras, parteras, etc.), para detección oportuna de problemas relacionados como falla en la técnica de alimentación, disminución en la producción de leche, fracasos en la demanda del bebé o dificultad de la madre para reconocer las demandas de su hijo.

12. Abrir nuevas líneas de investigación, plantear nuevas hipótesis y que sirva como marco de referencia para esta y otros trabajos de investigación.

8. TABLAS DE RESULTADOS

Autor Año País	Diseño Nivel de evidencia	Objetivo	Edad y características de los pacientes	Tamaño de E muestras	Resultados	Conclusiones
A. Kahn, E Brachet and D. Blum Intensive Care Medicine. 1979; 5:27-31.	Casos con controles históricos. NE 4	Definir la velocidad de infusión en la rehidratación de deshidratación hipernatémica para prevenir crisis convulsivas.	60 expedientes: niños con deshidratación hipernatémica por gastroenteritis, sin datos de intoxicación por sodio y sin antecedentes de crisis convulsivas. Primer periodo: 47 niños entre 1973 y 1976. Tratamiento con 145 mmol/L de NaCl y Dextrosa 5%; y de ser posible, solución oral con 40 mm/L de NaCl, en total IV y VO 160mlkgd. Bicarbonato: CO2 menor de 15 meq/L y fosfato de potasio al iniciar la diuresis. De 47 casos se seleccionaron 9 niños de 0 a 5 meses que desarrollaron crisis convulsivas asociadas al tratamiento: grupo I. El grupo II: 22/38 niños que no presentaron crisis convulsivas, aleatorizados por edad con el grupo I (menores de 5 meses). Segundo periodo de estudio: 1976 a 1977: 9 casos de niños menores de 5 meses con deshidratación hipernatémica. Los trataron con un nuevo esquema de soluciones: 120mlkgd con 40meq/L de Na (vía oral) y 70 meq/L (IV), constituyeron el grupo III y compararon resultados con grupos I y II. La concentración de sodio en los 3 grupos fue similar. Los líquidos totales administrados en los 3 grupos fueron diferentes, Grupo I 216.6 ± 16 mlkg24hr, Grupo II 181.3± 6.8 mlkg24hr y grupo III 123.1 ± 4.7 mlkg24hr.	Grupo I: 9 Grupo II: 22 Grupo III: 9	El dato mas llamativo es la disminución del sodio mas rápida a mayor aporte de líquidos y es la que se correlaciona de forma significativa con la aparición de crisis convulsivas. No hubo relación entre el peso o la corrección de la acidosis con la presencia de crisis convulsivas en los 3 grupos.	Recomiendan una infusión de 120mlkg24hr con 70 meq/L de sodio IV y 40 meq/L vía oral para el tratamiento de los niños con deshidratación hipernatémica. Los autores hacen énfasis en que los niveles de urea fueron mayores en los niños que convulsionaron.
Gabriel J. Escobar, MD; Veronica M. Gonzales, BS; Mary Anne Armstrong, MA; Bruce F Folck; Blong Xiong, MPH; Thomas B. Newman, MD, MPH Arch Pediatr	Cohortes y controles NE 5	Determinar la incidencia de deshidratación neonatal que lleva a rehospitalización, predecir ocurrencia y evolución.	Cohorte retrospectiva, recién nacidos con peso mayor de 2000gr, edad gestacional 36 SDG nacidos entre 1995 y 1996. Se estudiaron 110 casos de recién nacidos hospitalizados a partir de los 15 días de su egreso con deshidratación, pérdida de peso de mas del 12% y Na serico igual o mayor de 150 meq/L con 402 controles seleccionados de forma aleatoria de la misma cohorte con mismas características, sin deshidratación.	51383 RN	Incidencia en rehospitalización por deshidratación en 2.1 por 1000 RN (IC 95%, 1.8 a 2.6). Factores de riesgo en pacientes obtenidos por parto: primigesta (OR 5.5; 95%, IC 3.1-9.6); amamantados de forma exclusiva (OR 11.2; 95%, IC 3.9-32.9), edad materna igual o mas de 35 años OR 3.0, 95%, IC 1.5-6.0) y edad gestacional menor de 39 SDG OR 2.0, 95%, IC 1.2-3.5). Pacientes obtenidos por cesárea: la EIH de menos de 48 hrs (OR 14.8,	Los pacientes con hipernatremia y perdida de peso se encontraban mas graves y requirieron admisión en unidad de cuidados intensivos ⁷

<p>Adolesc</p> <p>Med. 2002; 156:155-161</p>					<p>95%, IC 1.4-154.1). Edad media de presentación 14.5 días, de 0 a 47.9 hrs después del egreso en 45%, de 48 a 71.9 hrs en 25%, de 72 a 96 hrs en 14%. Presentación: dificultad con la alimentación hasta en el 44%. Crisis convulsivas en 3%, letargia 17%, Hiperbilirrubinemia en 37%. Na serico en el 82% con valores de 137 a 188 (media de 151meq/L).</p>	
<p>Moritz Michael L, MD, Miona D. Manole, MD, Debra L. Bogen, MD, J. Carlos Ayus MD.</p> <p>Pediatrics. 2005 116:343- 347</p>	<p>Cohorte retrospectiva</p> <p>NE 5</p>	<p>Conocer la incidencia de deshidratación hipernatrémica en recién nacidos.,</p>	<p>Estudio retrospectivo a 5 años, años (1997-2001) en un Hospital de la ciudad de Pittsburg, recién nacidos sanos, mayores de 35 semanas de gestación, amamantados de forma exclusiva, que ingresaron con Na sérico mayor de 150, sin otra causa más que asociada a la lactancia</p>	<p>3718 RN</p>	<p>87% hijos de madres primíparas, 90% egresados a las 48 hr de vida. Perfil Clínico: Ictericia en 81%, baja ingesta en 61%, diuresis disminuida 36%, fiebre 20%, letargia 14%, cristales de ácido úrico en orina en 4%, hipoglucemia en 20%. cuadro clínico de probable sepsis: fiebre, letargia e ictericia, a 63% se les realizó panel de sepsis, ninguno tuvo meningitis o bacteremia. La media de pérdida de peso fue de 13.7%. Se observaron complicaciones no metabólicas en 17%, (bradicardia y/o apnea.) No hubo muertes. La media de días de estancia intrahospitalaria fue de 3 días (1-10)</p>	<p>Pérdida de peso y la disminución en las evacuaciones indicadores fiables de deshidratación hipernatrémica. Datos neurológicos por probable hiperbilirrubinemia asociada. No reconocen la corta estancia intrahospitalaria como factor causal. Se debe de tomar electrolitos séricos en todos los pacientes con hiperbilirrubinemia ya que puede deberse a baja ingesta y estar asociado a deshidratación. Se debe valorar a los RN en el 3 o 5to día ¹⁰.</p>
<p>Jane A. Morton MD</p> <p>Pediatrics 1994; 93; 802- 806</p>	<p>Cohorte prospectiva</p> <p>NE 5</p>	<p>Buscar relación entre la concentración de sodio en la leche materna y éxito en la lactancia.</p>	<p>Se estudiaron de manera prospectiva a 130 madres de recién nacidos sanos, de término, primíparas o multiparas.. Se dividieron a las madres en 4 grupos según la concentración de sodio en al leche: grupo I. madres con sodio normal en los primeros 3 días posparto, menor de 16mmol/dl, solo seguimiento al mes. Grupo II. Madres con Na elevado pero que lograron adecuada lactancia; Grupo III Sodio elevado que no lograron lactancia al mes de vida y grupo IV con Na normal o bajo pero que no lograron lactancia</p>	<p>130 madres</p>	<p>De las 65 madres con Na normal, 95.4% éxito en la lactancia. De las 60 madres con concentraciones altas de Na, 55% tuvieron éxito. En general, las madres que no lograron amamantar tenían concentraciones de Na mas elevadas y además, mientras mayor el tiempo que estuvieran elevadas las concentraciones de Na mayor índice de falla..</p>	<p>Las madres que no lograron amamantar tenían concentraciones de Na mas elevadas y además, mientras mayor el tiempo que estuvieran elevadas las concentraciones de Na mayor índice de falla. Los hijos de madres con sodio normal incrementaron mas de peso y ganaron mas peso durante el primer mes que los hijos de madre con sodio elevado. Se encontró valor predictivo positivo a las bajas concentraciones de Na en la leche para el éxito en la lactancia</p>

<p>Aylin Tarcan, Filiz Tiker, Nilgun Salk Vatanas, Aysegül Haberal and Berkan Qurakan.</p> <p>J. Paediatr Child Health 2005; 41: 484-487</p>	<p>Cohorte Prospectiva</p> <p>NE 5</p>	<p>Determinar la proporción de recién nacidos admitidos por ictericia no hemolítica multifactorial que presentan pérdida de peso de más del 10% e hipernatremia.</p>	<p>Se incluyeron 115 recién nacidos admitidos con diagnóstico de ictericia de Julio 2002 y Julio 2003, con bilirubinas de más de 12mg/dl. Se excluyeron prematuros (menos de 37 SDG), aquellos con otras causas reconocidas de hiperbilirrubinemia o con hiperbilirrubinemia hemolítica. Se descartaron otras causas de hiperbilirrubinemia con Coombs directo, cuenta reticulocitaria, bilirubina directa, TSH, G-6-P y transaminasas. Solo 86 cumplieron con los criterios de inclusión. Se considero pérdida de peso significativa si esta era mayor al 10% del peso al nacimiento. Se midió el Na sérico y Na en la leche materna. Dividieron a los pacientes en 3 grupos: grupo 1: RN con pérdida mayor del 10% de peso o sin recuperación del peso después del día 10. Grupo 2. Pérdida de peso 10% y Na menor a 146 meq/L, Grupo 3. Pérdida de peso y Na mayor a 146 meq/L.</p>	<p>115 RN</p>	<p>El 33% de los 86 RN incluidos con hiperbilirrubinemia exhibieron una pérdida excesiva de peso, la mayoría alimentados exclusivamente con seno materno. EL 12% se presentaron con pérdida de peso de más del 10%. Encontraron una correlación significativa entre niveles de Na y porcentaje de pérdida de peso, a mayor pérdida de peso se encontraron niveles más elevados de Na ($p=0.001$). También encontraron relación entre concentración de Na en leche materna y los niveles de Na sérico ($p=0.01$) y una relación parcialmente significativa entre Na leche materna y la pérdida de peso ($p=0.055$). No encontraron relación entre niveles de bilirubina indirecta y niveles de Na o porcentaje de pérdida de peso.</p>	<p>Aunque la hiperbilirrubinemia no se observa en todos los neonatos con deshidratación hipernatémica, si es un dato clínico importante. Muchas veces la ictericia es la que lleva a buscar ayuda médica y por ende a un diagnóstico de deshidratación y muchas veces a hipernatremia.</p>
<p>Macdonald F D, SRM Ross, L Grant, D Young</p> <p>Arch Dis Child Fetal Neonatal; 2003; 88: 472-476.</p>	<p>Cohorte Prospectiva</p> <p>NE 5</p>	<p>Definir el rango de pérdida de peso en una población con respecto a la técnica de alimentación.</p>	<p>Se pesaron RN al nacer y al egreso, aprox a las 48 hrs de vida. Se peso a l día 5, 7 y 10, o hasta alcanzar el peso al nacimiento, a las 2 semanas. Se recolecto la información de mayo a Julio 2000, todos los pacientes que pesaron más de 2500 y de más de 37 SDG. Se incluyeron 924 RN, 420 alimentados con SM exclusivo, 396 con formula y 121 mixta. Se estudiaron variables: máximo % de pérdida, tiempo de esta pérdida, tiempo para alcanzar el peso al nacimiento. Se utilizo la prueba de Andersen Darling de normalidad, reportándose como medias y centiles. Se compararon las medias entre los RN alimentados con formula y con SM con U test Mann Whitney y la de Fisher para comparar proporciones.</p>	<p>937 RN</p>	<p>Pérdida de peso mayor en RN alimentados con SM (6.7 Vs 3.5, $p.0001$). LM o FI no afecta el nadir de pérdida de peso. Los RN alimentados con seno materno se tardan más en recuperar el peso al nacimiento (8.3 Vs 6.5 días, $p.0001$). Los alimentados de forma mixta se comportan como alimentados con SM exclusivo. Se midieron ES en 48 RN que perdieron más del 10% del peso, 37 alimentados con LM y 11 con alimentación mixta. Se encontraron niveles de sodio de 138 a 159 mmol/L.</p>	<p>Se observo claramente que los pacientes alimentados con SM pierden más peso y tardan más en recuperarlo. Reportan que existe una correlación significativa entre el porcentaje de pérdida de peso y los niveles de Na.</p>

<p>Linda C. Shrago, Elizabeth Reifsnider, Kathleen INSEM</p> <p>Pediatrics Nursing 2006; 32:3</p>	<p>Cohorte prospectiva</p> <p>NE 5</p>	<p>Describir los hábitos intestinales en los recién nacidos alimentados de forma exclusiva con seno materno en los primeros 14 días para determinar si la frecuencia y las características de las evacuaciones se pueden usar como marcadores de adecuada ingesta de leche materna.</p>	<p>Se evaluaron las siguientes variables: a) frecuencia de las tomas en 24 hrs, b) número de evacuaciones al día en los primeros 5 días de vida, c) número de evacuaciones al día en los 14 días que duro el estudio y d) día en el que se presenta la primera evacuación amarillenta. Se incluyeron 131 pacientes y 73 pacientes completaron el estudio.</p>	<p>73 RN</p>	<p>59 (81%) de ellos obtenidos por parto vaginal y 14% por cesárea, 36 primíparas y 37 multiparas. 75% sin experiencia en la lactancia. 35 mujeres y 38 hombres. La primera evacuación de transición fue el día 6.8. El 27.39% de los pacientes tuvieron disminución de peso de < de 7%. 54.79% perdieron entre 7 y 10%, 17.8% perdieron mas de 10% (de 11 a 14%). El 66% de los pacientes recuperaron peso para el día 10 de vida. El día en el que aparece la evacuación amarillenta tiene significancia clínica y contribuye con el 20.5% (p < 0.001) de la varianza en relación a la ganancia de peso.</p>	<p>Los recién nacidos que tuvieron mas evacuaciones en los primeros 14 días tuvieron la menor pérdida de peso y además presentaron evacuaciones de transición de forma mas temprana. El primer día de la evacuación de transición tuvo valor predictivo (p < 0.007) de la pérdida de peso.</p>
<p>Swarna Rebika bhat, Patricia Lewis, Angela David and Sr. Maria Liza</p> <p>Indian J Pediatr 2006; 73(1): 39-41.</p>	<p>Cohorte Prospectiva</p> <p>NE 5</p>	<p>Determinar la incidencia de pérdida significativa de peso, deshidratación, hipernatremia e hiperbilirrubinemia.</p>	<p>Prospectivo, a 6 meses, abril a septiembre 2003. Se incluyeron a todos lo recién nacidos sanos, alimentados de forma exclusiva con seno materno. Se evaluó peso diario, frecuencia de micciones, ictericia y datos clínicos de deshidratación, con determinación de electrolitos séricos en los pacientes con pérdida de peso mayor al 10% y en los pacientes con pérdida del 5% si se instalo en menos de 24 horas</p>	<p>495 RN</p>	<p>157 (31.6%) tuvieron pérdida peso, de ellos, 123 (24.7%) mayor del 5% y 34 (6.8%) mayor del 10%. Presentaron datos clínicos de deshidratación 2.2%. 8 neonatos requirieron admisión en UCIN para tratamiento de hipernatremia. De los pacientes con pérdida de peso de mas del 10% el 31.8% tuvieron también hipernatremia, el 15.5% osmolaridad sérica aumentada y 28% hiperbilirrubinemia.</p>	<p>La incidencia de hiperbilirrubinemia en los pacientes con mayor pérdida de peso fue mayor, 28%, en comparación con neonatos sin pérdida significativa, 25%, no fue estadísticamente significativo.</p>
<p>Stephen J. Tosch, MD, Eugene W. Yates, MD, Leonard G. Feld, MD</p> <p>Clinical Pediatrics (Phila) 1997; 36:395</p>	<p>Cohorte Prospectiva</p> <p>NE 5</p>	<p>Determinar cuales estudios de laboratorio son mas útiles para determinar el déficit de volumen en niños con deshidratación. Estudiar la sensibilidad y especificidad de variables de laboratorio en pacientes con datos clínicos de deshidratación.</p>	<p>57 niños de 2 semanas a 12 años de edad con diarrea aguda y deshidratación, donde analizaron 9 marcadores bioquímicos: índice BUN/cre, CO₂, Anion Gap serico y urinario, densidad urinaria, pl venoso, déficit de base, fracción excretada de sodio y ácido úrico y se correlacionaron con el déficit de deshidratación evaluado de manera clínica.</p>	<p>57 niños</p>	<p>Marcadores que correlacionan con déficit de líquidos: índice BUN/cre y el ácido úrico; relación positiva entre el grado de deshidratación y el índice BUN/Cre (en deshidratación igual o mayor al 10%); el ácido úrico sirve en asociación con otros parámetros. La sens. de BUN/Cre: 65% (95% CI 35.5-87.5%) especificidad 26.6% (95%, CI 12.4-46.8%), VPP 50% (95%, CI 26-74%). Sensibilidad del ácido úrico si es mayor a 7.5 mg/dl: 30.1% (95%, CI 5.8-56%), falsos positivos en 40.8%, VPP 26.7%</p>	<p>Por los valores predictivos positivo y negativos, no se recomiendan para clasificar a los pacientes en el grado de deshidratación. Recomendamos sean utilizados en conjunto con los datos clínicos y peso del sujeto.</p>

<p>A. Kahn, D. Blum, G. Casimir, and E. Brachet</p> <p>Ear J Pediatr, 135: 293-296, 1981</p>	<p>Prospectivo Analítico</p> <p>NE 5</p>	<p>Conocer las soluciones para lograr una disminución del sodio sérico a un ritmo no mayor de 0.5 meq/kg hr y ver el efecto sobre la presencia de crisis convulsivas durante el tratamiento.</p>	<p>40 niños, 19 hombres y 21 mujeres, menores de 6 meses con gastroenteritis y deshidratación hipernatémica (sodio mayor de 155 mmol/L). Se les dio solución con 145 meq/L Na con SG5%, y de ser posible suero oral con 40mm/Na. En las primeras 24 hrs se monitorizó los valores de Na y se ajustaron las infusiones para disminuir 0.5 meq/kg. Se preparó una solución con 70 meq/L a una velocidad de 120ml/kg día.</p>	<p>40 niños</p> <p>19 hombres</p> <p>21 mujeres</p>	<p>En las primeras 24 hrs se monitorizó los valores de Na y se ajustaron las infusiones para disminuir 0.5 meq/kg. Se logró con una solución con 70 meq/L a una velocidad de 120ml/kg día. Con esa velocidad de infusión ninguno convulsionó, se rehidrataron de forma adecuada, murió por 8 hrs y se restauró función renal.</p>	<p>Se concluyó que tratamiento con soluciones a 120 a 150 ml/kg día con 70 meq/L de sodio en 24 hrs, cubre demandas metabólicas y da 50ml/kg día por las pérdidas, y con ese aporte de sodio el Na disminuye lento a 0.5 meq/kg hr.²²</p>
<p>Manganaro Rosa, MD. Carmelo Mami, MD. Teresa Marroon,</p> <p>The Journal of Pediatrics, 139 (5), 2001MD. Lucia Marseglia, MS and Marina Gemelli, MD</p>	<p>Cohorte prospectiva</p> <p>NE 5</p>	<p>Verificar en RN alimentados con SME la incidencia de DHH e identificar posibles causas maternas o del RN que intervienen en la alimentación.</p>	<p>De los pacientes nacidos en Messina, se incluyeron a los mayores de 36 semanas de gestación, con un APGAR de 8 o mas a los 5 minutos, sin malformaciones congénitas y alimentados con SM exclusivo. De la madre se obtuvieron la edad, paridad, enfermedades, historia de lactancia previa y escolaridad; del recién nacido la vía de nacimiento, APGAR, peso al nacimiento, examen físico, control diario de peso y el porcentaje de pérdida, así como, estudios de laboratorio. A todos los pacientes con pérdida de peso de mas del 10% se les realizó una prueba de lactancia (peso antes y después de la toma), con determinación de Na sérico, urea y exceso de base. Único dato clínico que se tomo en cuenta fue la pérdida de peso, y rápidamente se hizo intervención por lo que no se observaron los datos clínicos característicos de deshidratación.</p>	<p>686 RN</p>	<p>De 686 recién nacidos, 57 (7.7%) presentaron pérdida de peso mas del 10%, y 19 (36%) también hipernatremia, 79% BUN mayor de 20mg/dl, 64% acidosis metabólica. En el 26% había disminución en la ingesta por poca leche materna y en el 74% disminución en la toma por mala técnica. De estos 53, mayoría atendidos por cesárea y menor nivel educativo de la madre. Máxima pérdida de peso al 4to día. 3. La pérdida de peso de mas del 10% de peso en los primeros días de vida se presenta hasta en el 7.7% de los pacientes, por lo demás sanos. Mayoría atendidos por cesárea, bajo nivel educativo y sin experiencia en lactancia.</p>	<p>El monitoreo diario del peso en los primeros días de vida es un método efectivo y fácil para identificar recién nacidos con deshidratación hipernatémica por lactancia materna antes que se desarrollen signos y síntomas de gravedad</p>
<p>Adriana Jonguitad A. Hugo Villa.</p> <p>Revista Chilena de Pediatría, Vol 76, N 5, 2005</p>	<p>Prospectivo, descriptivo</p> <p>NE 5</p>	<p>Conocer la incidencia de deshidratación hipernatémica en RN reingresados en H. General así como las características clínicas.</p>	<p>Se incluyeron neonatos de término, ingresados por hiperbilirrubinemia, se dividieron en dos grupos, con y sin hipernatremia, se compararon edad de readmisión, pérdida de peso, fiebre, bilirrubinas, manejo con AB, presencia de alteraciones neurológicas y mortalidad.</p> <p>24 pacientes se ingresaron al servicio de neonatología por ictericia multifactorial de los cuales el 50% tenían también hipernatremia. Se dividieron dos grupos: 1. con hipernatremia (n: 12) y grupo 2. sin hipernatremia (n: 12).</p>	<p>24 RN</p>	<p>La concentración de sodio sérico en el grupo con hipernatremia fueron de 150 a 180, en promedio 163 meq/L. 10 de ellos estaban alimentados de forma exclusiva con seno materno y 2 con alimentación mixta. La pérdida de peso fue mayor del 11% en el grupo 1. Nueve de los 12 pacientes con hipernatremia tuvieron fiebre. Se estimó una incidencia de ictericia multifactorial e hipernatremia en ese hospital de 5/1000.</p>	<p>Evidencia actual sugiere que la causa mas común de DHHN es el bajo volumen ingerido por el RN. Refieren baja remoción de la leche del SM. Fisiopatología similar a la ictericia por seno materno.</p>

<p>M.K Caglar, I. Ozer and F.S. Ahagan</p> <p>Brazilian Journal of Medical and Biological Research (2006) 39:539-544</p>	<p>Prospectivo Casos y controles</p> <p>NE 6</p>	<p>Determinar los factores de riesgo para presentar pérdida de peso de mas del 10% así como deshidratación hipernatémica en recién nacidos alimentados exclusivamente con seno materno.</p>	<p>Se incluyeron recién nacidos sanos con deshidratación. Un caso por cada 4 controles, de mas de 36 SDG con peso mayor a 2500grs al momento del nacimiento, hijos de madres sanas y sin complicaciones obstétricas. Se excluyeron neonatos con malformaciones o trastornos en la deglución. Información madre: paridad, nivel educativo, cambios en las características de las glándulas mamarias durante la gestación, tiempo entre el parto y la primera amamantada y frecuencia de las tomas en los últimos 2 días. Información Recién nacido: edad, peso al nacimiento, tipo de nacimiento, cantidad de evacuaciones y diuresis. 34 casos de recién nacidos con pérdida de mas del 10% de peso, entre abril 2001 y enero 2005, se incluyeron 18 con edad entre 4 y 9 días. Como grupo control, 72 RN sin pérdida de peso o menor del 10%, con edades entre 5 y 9 días de vida. Se obtuvieron datos acerca del estado de hidratación (mucosas, fontanela, turgor de la piel) y temperatura. Laboratorio: BH completa y diferencial, bilirrubinas, nitrógeno ureico, creatinina, ácido úrico, electrolitos séricos, PCR, IL-6, EGO.</p>	<p>18 casos 72 controles</p>	<p>33% presentaron hipernatremia (151 a 168mmol/L). 50% fiebre de 37.9 a 38.9°C. Pérdida de peso de 10.17% a 15.76%. De los 18 casos con pérdida de peso de mas del 10%: hijos de primíparas el 83.3% vs 51.4% en grupo control, Disminución de la diuresis en 55.6% vs 9.7% del grupo control, menos de 4 evacuaciones 61.2% vs 13.9% del grupo control. Todos los valores significativos con $p < 0.05$. No se encontraron diferencias significativas entre la edad materna y del recién nacido, escolaridad, peso al nacimiento, vía de nacimiento, frecuencia de la tomas, estancia intrahospitalaria. Nueve madres con glándulas mamarias edematizadas y 4 con pezones planos o invertidos, 1 con pechos pequeños e hipoplásicos, edema de mamas en 3, pezón gigante en 1 y pezones planos o invertidos en 3</p>	<p>Aun cuando la hipernatremia se asocia a la lactancia materna, esta sigue siendo la mejor forma de alimentar al recién nacido.</p>
<p>Hee Lee, J; Arcinu, Edgardo; Rosa, Brian D.</p> <p>NEJM, 331 (7), 439-442 1994</p>	<p>Casos y controles</p> <p>NE 6</p>	<p>Buscar osmoles idiógenos por medio de SPECT en una paciente con deshidratación hipernatémica y compararlo con controles sanos.</p>	<p>Describe el caso de un lactante con hipernatremia a quien se le realiza resonancia magnética y espectroscopia con emisión de positrones en búsqueda de osmoles idiógenos comparando los resultados con 50 controles sanos. Se realizaron controles sucesivos para evaluar los cambios en el transcurso del tiempo. Se calculó la cantidad de osmoles: mio-inositol, colina, creatina, glutamina y N-acetilaspártato. Se evaluaron el contenido de LCR y volumen cerebral. Para lograr la identificación de los osmolitos se observo la diferencia en la espectroscopia mostrando el espectro en las examinación sucesivas. Se calculo la cantidad de osmoles como el total de mio-inositol, colina, cre, glutamina y N-acetilaspártato y se reporto en mmol y miliosm por kg.</p>	<p>1 caso 50 controles</p>	<p>Relación entre metabolito N-metil-aspartato y mio-inositol (nl 2.3), se encontró de 0.3 Relaciones entre colina, glutamina y glutamato, y taurina-creatina mayores. Mio-inositol incrementada 3 veces, N-acetilaspártato normal o bajo. El aumento en mio-inositol: incremento en isómeros, scyllo-inositol y compuestos de colina como el glicerofosforil-colina, glutamina, glutamato y creatina. SPECTs subsecuentes: mio-inositol, colina y creatina disminuyeron. N-acetilaspártato inicialmente incremento y luego normal. Ultimo estudio a los 36 días: OI aumentados tanto mio-inositol y taurina-creatina con una relación N-acetilaspártato mio-inositol menor a lo normal.</p>	<p>Sugieren que la determinación directa de los osmoles idiógenos podrían guiar el tratamiento, al encontrar patrones muy alterados en estas sustancias se debe corregir de lentamente, inclusive en un periodo de 7 a 10 días. Una determinación directa de estos osmoles podría llevar la pauta en el tratamiento, quizá hasta una corrección en 7 a 10 días. La mielomolais postnata es una complicación rara pero podría predecirse y prevenirse.</p>

<p>Omar Erdevé Regun Atsay and Saadet Arsan</p> <p>Annals of Tropical Paediatrics 25, 147-148. 2005</p>	<p>Descriptivo, Transversal</p> <p>NE 7</p>	<p>Tipo de parto como factor de riesgo para deshidratación hipernatrémica.</p>	<p>En un hospital de tercer nivel de atención, entre junio 2000 y diciembre 2004 se detectaron 40 casos de recién nacidos con deshidratación hipernatrémica, alimentados con seno materno de forma exclusiva. Se buscaron factores de riesgo.</p>	<p>40 RN</p>	<p>Se encontró relación significativa entre la deshidratación hipernatrémica y la obtención del producto por cesárea. De los 40 RN con DHN, 29 (72.5%) fueron obtenidos por cesárea y 11 (27.5%) por parto eutócico. Un riesgo de 2.6 veces más. Entre otros resultados encontraron también lo siguiente: edad de admisión 4.5 días (3-17 días), niveles de sodio 156 (151.188), Urea 29 (12-63), grado de deshidratación 14.7% (10-23), complicaciones: insuficiencia renal 33 (82.5%), trombosis de vena renal 1 (2.5%), hemorragia intracranial 1 (2.5%)</p>	<p>Consideran la cesárea como factor de riesgo importante para deshidratación hipernatrémica en los primeros días de vida. En los últimos años ha incrementado la cantidad de nacimientos por cesárea lo cual también podría contribuir al incremento en el número de casos de deshidratación hipernatrémica. Recomiendan una estancia mayor para el binomio cuando fue obtenido por cesárea para asegurar una lactancia materna eficaz.</p>
<p>Verity H. Livingstone, Claire E. Willis, Laila O. Abdel-Wareth, Paul Thiessen, Gillian Lockitch.</p> <p>CMAJ. 2000; 162 (5): 647-52</p>	<p>Descriptivo, Transversal</p> <p>NE 7</p>	<p>Identificar y clasificar las posibles causas para deshidratación hipernatrémica en recién nacidos alimentados exclusivamente con seno materno.</p>	<p>Columbia's Children Hospital o "The Vancouver Breastfeeding Centre". 21 casos de recién nacidos alimentados exclusivamente con seno materno y diagnóstico de deshidratación hipernatrémica. Pérdida de peso de más de 7% del peso al nacimiento, Na sérico entre 145 y 207 mmol/L.</p>	<p>21 casos</p>	<p>Pérdida de peso de más de 8% a 30% con media de 19.3% del peso al nacimiento. Na sérico entre 145 y 207 mmol/L. Edad de presentación de 3 a 14 días (media 8). Los datos clínicos de deshidratación en 11 pacientes. Ictericia moderada en 8 pacientes. Los diagnósticos iniciales fueron falla de meo, desnutrición y deshidratación hipernatrémica por baja ingesta. 17: hijos de primigestas, 1: partos espontáneos 10: presentaron hemorragia posparto. 4 grupos: síntesis inadecuada, remoción inadecuada de leche, baja ingesta en cada toma y causas mixtas. Se midió la concentración de sodio en leche materna de 13/21: elevado en 8. Otros factores: drenaje inadecuado de leche por dificultad para amamantar en 6, pezones invertidos en 1, anquiloglosia en 1, labio y paladar hendido en 1, somnolencia en 1. Mencionan a la disminución en la cantidad de evacuaciones en 24</p>	<p>Correlación entre una desnutrición y la deshidratación hipernatrémica. Factores maternos o en recién nacido pueden afectar las distintas fases de la lactancia. Sodio elevado en 8 de 13 medidos, no lo consideran la causa directa de la hipernatremia. Falta de experiencia y dificultad para reconocer los síntomas.</p>
<p>S. Oddie, S. Richmond, M</p>	<p>Descriptivo transversal</p>	<p>Describir las características clínicas de</p>	<p>Se estudiaron a todos los RN readmitidos, de 0 a 29 días de vida, eno a dic 1998. Solo se</p>	<p>8 RN</p>	<p>En 8 RN hubo de desnutrición por inadecuada alimentación por deshidratación.</p>	<p>El cuadro clínico característico es un RN muy quieto que llora poco,</p>

Coulthard. Arch Dis Child, 85: 318- 320, 2001	NE 7	pacientes con deshidratación e hipernatremia	incluyeron a aquellos RN que requirieron admisión. De 32015 nacimientos, 1897 (5.9%) readmisiones, se examinaron expedientes de 1716 (90.15%). De ellos, 34 perdieron mas del 10% del peso del nacimiento y en 8 el Na S mayor de 150, y de ellos todos alimentados con SME. En este estudio se habla de ellos.		una edad media de presentación de 10 días (de 3-21), todos de termino (37 a 41 SDG), 2 pesaron menos de 3kg, uno con ictericia, vómitos en 2 y baja ingesta o poca ganancia de peso en 4. Ninguno tuvo diarrea. Todos perdieron mas de 15% del peso al nacimiento. Uno de ellos con pérdida del 25% coNa de 175	la diuresis es menor y pocas evacuaciones. EF normales o muy caquéticos y moribundos. complicaciones: la mas común son CC, que se presentan en su mayoría durante el tratamiento. La muerte es por edema o infartos cerebrales.
Ebru Ergenekon, Suna Unal, KivikimCanan Tarkiyilmaz., Pediatrics Internacional. 49, 19-23. 2007	Serie de casos y revisión de la literatura NE 9	Evaluar RN de término admitidos a la UCIN del Hospital Universitario de Gazi con dx de deshidratación hipernatémica entre junio 2001 y junio 2003. Comparar los resultados con la literatura.	Se evaluaron 28 RN con pérdida de peso mayor del 10% y aquellos con Na sérico mayor de 150meq/L. Se identificaron 288 RN con pérdida de peso mayor del 10%, 9% de todos los partos en el Hospital Universitario de Gazi. Se ingresaron a 28 RN a la UCIN por DHHN, 1% de todos los partos, todos alimentados con SME.	28 RN	21 hijos de primigestas, 19 obtenidos por cesárea, 20/28 pérdida de peso de mas del 10%, 8 hipernatremia al ser evaluados por hiperbilirrubinemia, fiebre o irritabilidad. Encontraron una correlación significativa entre las concentraciones de sodio y el porcentaje de pérdida de peso con $p < 0.01$ ¹	Consulta temprana importante para determinar el riesgo para deshidratación e hipernatremia. Seguimiento a largo para determinar las repercusiones que tiene el padecer DHHN en etapas tempranas. En este estudio hubo menos complicaciones (16 vs 4%). Debido a los datos clínicos inespecíficos el seguimiento es esencial.

9. INFORMACIÓN PARA PADRES

El siguiente tríptico fue sugerido por Livingstone y cols., debe de ser entregado a la madre a su egreso junto con la cartilla de vacunación y documentos de nacimiento. Estos datos son útiles para las madres ya que la identificación de la deshidratación en este grupo de edad es difícil debido a los escasos signos y síntomas que presentan.

SIGNOS QUE IMPLICAN UNA BUENA LACTANCIA (PRIMERAS 3 SEMANAS)

Para el día 3 o 4 de vida tu bebé debe:

- Moja el pañal por lo menos 4 a 5 veces en 24hrs.
- Tiene al menos 2 a 3 evacuaciones en 24 hrs (inicialmente café y posteriormente amarillo mostaza).
- Se alimenta por lo menos 8 veces en 24 hrs.
- Se queda tranquilo después de la mayoría de las tomas.

Signos de una adecuada lactancia

- Se escucha la deglución mientras se alimenta.
- Tus senos se encuentran plenos antes de las tomas y se vuelven blanditos después.
- Tu bebé solo bebe leche materna.

Si no está presente alguno de estos signos después del día 3 o 4 de vida o si existe algún otro problema, comunícate:

Nombre del médico _____

Hospital: _____

Si tu bebé se está alimentando regularmente, acude a tu médico en el transcurso de la primera semana de vida.

Peso al nacimiento: _____

Peso al egreso: _____

Peso a la semana de vida: _____

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Laing I A, Wong, C M; Hypermnatremic in the first few days: is incidence rising? Arch Dis Child. Fetal Neon Ed. 2002; 87: 158-162.
2. Robert H. van Amerongen, MD, Anthony C. Moretta, MD, Theodore J. Gaeta, Do. Severe Hypermnatremic dehydration and death in breast-fed infant. Ped Emerg Care. 2001; Vol 17 (3): 175-180.
3. Alsina-Manriques L, M. Esteban, D. Salvia, X Miracle, J Rodriguez-Migueléz, J. Figueras An X. Carbonell. Sever Hypermnatremic Dehydration Secondary to Undetected Lactation Failure: Usefulness of Sodium Levels in Breast Milk. Clin Ped. 2006; 45:183-186
4. Hacer Yapicioglu Yildizag, Mehmet Satar, Ercan Tutak, et al. May the best friend be an Enemy if not recognized Early. Hypermnatremic Dehydration due to Breastfeeding. Ped. Emerg care. 2005; 21(7): 445-448.
5. Manganaro, MD, Carmelo Mami, MD, Marrone, MD et al. Incidence of dehydration and hypernatremia in exclusively breast-fed infants. J pediatrics. 2001; Vol 139 (5): 673-675
6. Livingstone, Verity H; Willis, Claire; Abdel-Wareth, Laila, et al. Neonatal Hypermnatremic dehydration associated with breast-feeding malnutrition: a retrospective survey. CMAJ. 2000; 162(5): 647-52.
7. Escobar, MD, Gonzalez, BS; Armstrong MA, et al. Rehospitalization for Neonatal Dehydration. Arch pediatr Adolesc Med. 2000; 156: 155-161.
8. Caglar MK, Ozer I, Altugan FS. Life threatening hypernatraemic dehydration in breast fed babies. Arch Dis Child. 2006; 91(10):874.
9. Erdeve O. Atasay B. Arsan S. Hypernatraemic dehydration in breastfed infants: is caesarean section a risk? Ann of Trop Paeds. 2005; 25(2):147-8.
10. Moritz ML. Manole MD. Bogen DL. Ayus JC. Breastfeeding-associated hypernatremia: are we missing the diagnosis?. Pediatrics. 2005; 116(3): e343-7.
11. Morton, J. : The clinical usefulness of breast milk sodium in the assessment of lactogenesis. Pediatrics. 1994; 802-6

12. Oddie, S; Richmond, M; Coulthard, M; Hypermnatremic dehydration and breast feeding: a population study. *Arch Dis Child*. 2001; 85: 318-320.
13. Tarcan, Aylin 1; Tiker, Filiz 1; Vatandas, Nilgun Salk 1; Haberal, Aysegul 2; Gurakan, Berkan 1
Weight loss and hypernatremia in breast-fed babies: Frequency in neonates with non-hemolytic jaundice. *Journal of Paediatrics & Child Health*. 2005; 41(9-10):484-487
14. Mac Donald, P.D; Grant, L; Yong, D. Neonatal weight loss in breast and formula fed infants. *Arch Dis Child* 2003; 88(6): F472-F476
15. Ebru Ergenekon, Suna Unal, Kivilcim Gucuyener, Sebnem Soysal, Esin Koc, Nurullah Okumus, Canan Turkyilmaz, Esra Onal and Yildiz Atalay. Hypermnatremic dehydration in the newborn period and long-term follow up. *Pediatrics International*. 2007. 49, 19-23.
16. Linda C. Shrago, Elizabeth Reifsnider, Kathleen Insel. The Neonatal Bowl Output Sytudy: Indicators of Adequate Breast Milk Intake in Neonates. *Pediatrics Nursing*. 2006. 32-3
17. Swarna Rehka bhat, patricia Lewis, Angela david and Sr. Maria Liza. Dehydration and hypernatremia in breast-fed healthy neonates. *Indian J Pediatr* . 2006; 73(1): 39-41
18. Adriana Jonguitud A. Hugo Villa. Incidencia de deshidratacin hipernatrmica en RN en Hospital General de Valle Verde. *Revista Chilena de Pediatria*. 2005; Vol 76 (5).
19. Teach Stephen J.. MD, Eugene W. Yates, MD, Leonard G. Feld, MD. Laboratory Predictors of Fluid Deficit in Acutely Dehydrated Children. *Clinical Pediatrics (Phila)* 1997; 36:395
20. Lee, J; Arcinue, E; Ross, B. Organic osmolytes in the brain of an infant with hypernatremia. *New England J Med* 1994; 331(7): 439-442
21. A. Kahn, E Brachet and D. Blum. Controlled fall in natremia and Risk of seizures in hypertonic dehydration *Intensive Care Medicine*. 1979; 5: 27-31.
22. A. Kahn, D. Blum, G. Casimir, and E. Brachet. Contrlled fall in natremia in hypertonic dehydration: Possible avoidance of rehydration seizures. *Eur J Pediatr*. 1981; 135: 293-296
23. Price G. Timothy, MD. Kallenborn Celeste. Infant hypernatremia: A case report. *The Journal of Emergency Medicine*. 2000. 19 (2): 153-157

24. Neifert MR. Prevention of breast-feeding tragedies. *Pediatr Clin North america* 2001; 48:273-295
25. Dewey, Kathryn G; Nommsen-Rivers, Laurie, et al; Risk factors for Suboptimal Infant Breastfeeding Behavior, delayed Onset of lactation, and Excess Neonatal Weight loss. *Pediatrics*. 2003; 112(3): 607-619.
26. Penalver Giner O, Gisbert Mestre J, Casero Soriano J, Bernal Ferrer A, Oltra Benavent M, Tomas Vila M. Hypermotremic dehydration associated with breast-feeding. *An Pediatr*. 2004; 61(4):340-3.
27. Gomella. *Neonatología*. 5ta ed. Buenos Aires, Argentina. Edit. Panamericana. 2004
28. Alexander Chandran Paul, Kala Ranjini, Muthulakshmi, Anindita Roy & Chellam Kirubakaran. Malnutrition an Hypermotremia in Breastfed babies. *Annals of Tropical Pediatrics*. 2000; 20(3): 179.
29. Marchini, G; Stock, S. Thirst and vasopressin secretion counteract dehydration in newborn infants. *J Pediatr* 1997; 130:736-739
30. Moritz, Michael; Manole, Mioara; et al. Breastfeeding-Associated Hypermotremia: Are we Missing the Diagnosis?. *Pediatrics*. 2005; 116 (3): 343-346.
31. Manz, F. Wentz, A. 24-h hydration status: parameters, epidemiology and recommendations. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2003; 57 Suppl 2: S10-S18

BIBLIOGRAFÍA DE REPORTE DE CASOS

1. Clarke, T.; Markarian, M.; Griswold, W. And Mendoza, S.: Hypermotremic Dehydration resulting from inadequate breast -feeding. *Pediatrics* 1979; 63: 931-932
2. Ng, P.; Chan, H.; Fok, T.; Lee, C.; Chan K.; Wong, W and Cheung, K: Early onset of hypermotremic dehydratin an fever in exclusively breast-fed infants. *J Paediatr Child Health* 1999; 35:585-87
3. Rosenbloom, Arlan L, MD. Permanent Brain damage from Hypermotremic Dehydration in Breastfed infants: Patient Reports. *Clin Pediatr*. 2004; 43: 855-857.

4. Alexander Chandran Paul, Kala Ranjini, Muthulakshmi, Anindita Roy & Chellam Kirubakaran. Malnutrition an Hypernatremia in Breastfed babies. *Annals of Tropical Pediatrics*. 2000; 20(3): 179.
5. Alsina-Manriques L, M. Esteban, D. Salvia, X Miracle, J Rodriguez-Migueléz, J. Figueras An X. Carbonell. Sever Hypernatremic Dehydration Secondary to Undetected Lactation Failure: Usefulness of Sodium Levels in Breast Milk. *Clinical Pediatrics*. 2006; 45:183-186.
6. Amirlak, I; Dawson, K, Hypernatremia in early infancy. *Ann Trop Paediatr* 2000; 20(3): 173-177.
7. Coman, David; Mercer, Hilary Severe hypernatraemic dehydration in a breast-fed neonate. *Journal of Paediatrics & Child Health*. 2005; 41(8):458-459.
8. Chilton Lance A. MD. Prevention and Management of Hypernatremic Dehydration in breast-fed infants. *West J Medicine*. 1995; 163: 74-76.
9. Bajpa, A; Aggaward, R; Deorari, A.K., et al. Neonatal hypernatremia due to high breast-milk sodium. *Indian Pediatr* 2002; 39(2):193-196
10. Gebara, B; Everett, K. Dural sinus thrombosis complicating hypernatremic dehydration in a breastfed neonate. *Clin Pediatr* 2001; 40: 45-48
11. Hilliard, T; Marsh, M; Malcolm, P; et al. Sagittal sinus thrombosis in hypernatremic dehydration. *Pediatrics* 1998; 152(11): 1147-1148
12. Boumahni, B, Pyraly, S. Randrianaly, H. Robillard, P.Y. Renouil, M. Deshydratation Hypernatrémique et Allaitement Maternel. *Arch Pédiatr*. 2001; 8: 731-3.
13. Cooper, W.; Atherton, H.; Kahana, M. and Kotagal, U.: Increased Incidence of severe Breastfeeding malnutrition and hypernatemia in a metropolitan area. *Pediatrics* 1995; 96:957-960
14. Karadog. A, Uras N, Odemis, E, Tunc, Bahattin, Mansur M. Superior sagittal sinus thrombosis: a rare but serious complication of hypernatremic dehydration in newborns. *J. Perinat. Med*. 35. 2007; 82-83
15. M. Hsairi, H. Ben Homouda, B. Mahjoub, A. Bedoui, Y. Belkhir, H. Soua, H. Braham, M.-T. Sfar. Deshydratation hypernatremique et allaitement maternel. *Journal de pediatrie*

- et de puericulture. 2006; 265-267.
16. Rand, S. and Kolberg, A. . neonatal Hypermnatremic Dehydration Secondary to lactation failure JABFP 2001; 14:155-58
 17. Sankari Uma Ali. Sengupta Kalpana. Anankar Parmanand. Reversible renal medullary hiperechogenicity in neonatal hypernatremic dehydration. *Pediatr Nephrol.* 2004; 19: 1050-1052
 18. Korkmaz Ayge, Sule Yigit, Murut, Olcay Oran. Cranial MRI in neonatal hypernatremic dehydration. *Pediatr Radiol.* 2000; 30: 323-325
 19. Swarna Rekha Bhat, P.Lewis, C. Dinakar. Hypermnatremic dehydration in a Neonate. *Indian Pediatrics* 2001; 38:1174-1177
 20. Jaffe KM, Kraemer Mj Robinson MC hypernatremia in breast fed infants. *West J med*1981;135: 54-55

OTRAS REFERENCIAS

1. Harding, D; Cairns, P; Gupta, S; et al. Hypermnatremia: Why bother weighing breast fed babies?. *Arch Dis Child* 2001; 85(2):F145
2. Harding, D; Moxham, J; Cains, P. Weighing alone will not prevent hypernatremic dehydration. *Arch Dis Child* 2003; 88(4): F349
3. Mac Donald, P; Grant, L; Ross, S. Hypermnatremia in the first few days: a tragic case. *Arch Dis Child* 2003; 88(4): F350
4. Rowlan, T; Zori, R; Lafleur, W, et al. Malnutrition and hypernatremic dehydration in breast-fed infants. *JAMA* 1982; 247(7):1016-1017
5. Hartnoll, G. Basic principles and practical steps in the management of fluid balance in the newborn. *Seminars in Neonatology* 2003; 8: 307-313
6. Goulthard, M. and Haycock, G.: Distinguishing Between salt poisoning and hypernatremic dehydration in children. *BMJ* 2003, 326:145-160.
7. Molteni, K.: Initial management of hypernatremic dehydration in the breastfed infant. *C Pediatr* 1994; 731-740

8. Cohn A. A simple method for assessing if weight loss is greater or less than 10%. *Arch Dis Childs*. 2004; 90: 88.
9. Hall, Robert T, MD; Mercer, Anne M; et al. A breast-feeding assessment score to evaluate the risk for cessation of breast-feeding by 7 to 10 days of age. *J pediatrics*. 2002; 141 (5): 659-664.
10. Morton, J. : The clinical usefulness of breast milk sodium in the assessment of lactogenesis. *Pediatrics* 1994; 802-6
11. Kaplan JA, Siegler RW, Schmunk GA. Fatal Hypernatremic dehydration in exclusively breastfed newborn infants due to maternal lactation failure. *Am J Forensic Med Pathol*. 1998; 19: 19-22
12. Mulder Pamela J. A concept analysis of effective breastfeeding. *JOGNN*. 2006; 35: 332-339
13. Kyong-Soon Lee, MD, FRCP, Max Perlman, MB, BS. Association between duration of neonatal hospital stay and readmission rate. *J Pediatr* 1995; 127:758-66
14. Heimler Ruth, Shekhawat, Raymond G. Hoffman, V. K. Hospital readmission and morbidity following early newborn discharge. *Clin Pediatr*. 1998; 37:609
15. Spitzer Alan. Early Discharge and the Neonate. *Clin Pediatr* 1998; 37: 617
16. McKie A, D Young and P D Macdonald. Does monitoring newborn weight discourage breast feeding? *Arch Dis. Child*. 2006; 91; 44-46
17. Breastfeeding and the use of human milk. Work Group on Breastfeeding. *Pediatrics* 1997; 100; 1035-1039