

# TERAPIA DE MANTENCIÓN DE LÍQUIDOS Y ELECTROLITOS Y TRASTORNOS ACIDO BASE

Dr. Germán Mühlhausen M.

## A. Principios básicos.

Los requerimientos de líquidos y electrolitos son proporcionales al área de superficie corporal y al gasto calórico, no al peso. En relación al peso, los niños de cuerpos pequeños tienen una gran área de superficie y un gran gasto calórico en comparación con los de cuerpo grande. Por lo tanto, los prematuros necesitan más líquido y electrolitos por kilo de peso que los recién nacidos de término.

El total del agua corporal está compuesto del líquido extracelular (LEC) que incluye al intravascular y al líquido intersticial y el líquido intracelular (LIC). Si comparamos la distribución de estos compartimentos en relación a la edad gestacional, un RNT vs un Pretermino de 28 s. el primero tiene un total de agua corporal menor (75 vs 80%) y un volumen de LEC menor (45 vs 70%).

Los recién nacidos normalmente pierden peso durante la primera semana de vida (preterminos 10 a 15% y RNT 7 al 10%) debido a una reducción isotónica del LEC (L Intersticial) probablemente mediado por el péptido natriurético.

## B. Qué balance debe considerar la terapia hidroelectrolítica?

1. Pérdidas insensibles de agua.
  - 30-60 ml/kg/día lo que puede llegar incluso hasta 100 ml/k/día en los menores de 1000 g.
2. Pérdidas urinarias de agua.
  - 30-100 ml/kg/día.
3. Pérdidas electrolíticas.
  - Sodio: 3-4 mEq/kg/día, la que puede ser varias veces más alta en prematuros < de 1000 g. hasta (6 a 8 mEq/kg/día).
  - Potasio: 2-3 mEq/k/día.
4. La terapia de mantención consiste en:
  - H<sub>2</sub>O: 60-160 ml/k/día.
  - Sodio: 3-4 mEq/k/día.
  - Potasio: 2-3 mEq/k/día.

Ingresos extras de sodio o potasio hay que considerar al usar algunos medicamentos, transfusiones sanguíneas o terapia con bicarbonato.

### C. Pérdidas Insensibles.

1. Las pérdidas insensibles aumentan a menor edad gestacional (relación inversa). Esto se debe a mayor superficie corporal y a un aumento de la permeabilidad de la piel (inmadurez de los canales de acuaporina). Al madurar la piel alrededor del 7º día (engrosamiento del estrato córneo), las pérdidas insensibles disminuyen.
2. Se considera que las pérdidas insensibles a través del pulmón son mínimas si a un recién nacido intubado le entregamos los gases humidificados y a 37° C.
3. Las cunas radiantes pueden aumentar las pérdidas insensibles hasta en un 100%, especialmente en niños pequeños lo que determina un aumento en un 25% de las necesidades de líquidos.
4. La fototerapia puede aumentar las pérdidas insensibles más de un 100%.
5. La baja humedad puede aumentar las pérdidas insensibles más de un 30%.

Para calcular las pérdidas insensibles se usa la siguiente fórmula:

$$\text{PI} = \text{INGRESOS} - \text{EGRESOS} + \text{PERDIDA DE PESO}$$
$$\text{PI} = \text{INGRESOS} - \text{EGRESOS} - \text{GANANCIA DE PESO}$$

Tabla de pérdidas insensibles en RN pretérminos.

Peso de Nacimiento (grs)	Pérdidas insensibles Promedio (ml/k/día).	Pérdidas insensibles Promedio (ml/k/hora).
750-1000	64	2,6
1001-1250	56	2,3
1251-1500	38	1,6
1501-1750	23	0,95
1750-2000	20	0,83
2001-3250	20	0,83

### D. Pérdidas urinarias de agua.

En el recién nacido de término y especialmente en el prematuro, tanto la función glomerular como la tubular son inmaduras, por lo tanto:

1. El niño no puede manejar bien sobrecargas de agua porque no es capaz de excretarla (VFG por escasa área de filtración y baja presión en arteriola aferente).
2. El niño no puede conservar bien el agua pues no concentra en forma adecuada la orina.
3. El niño no puede intercambiar adecuadamente Na+ por H+, por lo tanto, es frecuente la hiponatremia y la acidosis.

4. La función renal puede comprometerse por diversas condiciones tales como: asfixia, hipotensión o problemas iatrogénicos como la diuresis osmótica secundaria a la hiperglicemia.
5. En definitiva, el prematuro tiene un alto riesgo de deshidratación y sobrehidratación en comparación con el RN de término.

## E. Requerimientos de electrolitos.

**1. Sodio:** Las alteraciones del balance del sodio son las más frecuentes en los recién nacidos. Durante los primeros 2-4 días de vida, los requerimientos de sodio son bajos.

Si existe hiponatremia ( $\text{Na}^+$  sérico  $<$  de 130 mEq/L) es por exceso de agua corporal total como resultado de un mayor aporte de agua libre a la madre durante el trabajo de parto (SGL 5% vs Ringer lactato) o el SIADH que puede acompañar a neumonías, meningitis, neumotórax o HIV grave. Este tipo de hiponatremia se corrige con restricción de líquidos que lentamente se normaliza. Si la concentración de sodio fuera muy baja ( $<$  120 meq/l), se deberá corregir urgente con solución salina hipertónica al 3%, 6 ml/kg en infusión durante una hora para aumentar la natremia de 120 a 125 mEq/l y eliminar las convulsiones.

Posteriormente y en forma más lenta debe corregirse la hiponatremia calculando el déficit de sodio que es igual al producto del volumen de distribución (60 ml/kg) x (140-natremia actual).

En la etapa neonatal tardía, la hiponatremia podría deberse a pérdidas exageradas de sodio debido al uso de diuréticos, pérdidas gastrointestinales y/o renales (inmadurez del asa de Henle), sepsis o hiperplasia suprarrenal congénita. Los prematuros extremos que desarrollen acidosis metabólica podrían beneficiarse con la administración de acetato de sodio en vez de cloruro de sodio.

En el caso de hipernatremia ( $\text{Na}^+$  sérico  $>$  de 150 mEq/L) se debe a deshidratación o exceso de aporte. Generalmente se observa en los primeros días de vida en los prematuros extremos asociada a un poco aporte de agua en relación a las exageradas pérdidas insensibles. En raras ocasiones se asocia a un exceso de aporte de  $\text{HCO}_3$ .

En los RNT la hipernatremia es la resultante de una excesiva pérdida de líquido (pérdida de peso mayor al 10%) asociada a un inadecuado aporte de lactancia materna.

**2. Potasio:** La hipokalemia ( $\text{K}^+$  sérico  $<$  a 3.5 mEq/L) es muy poco frecuente y se asocia a pacientes con uso crónico de diuréticos de asa o aspiración continua por una SNG. Generalmente es asintomática y se asocia con debilidad muscular, fatiga, íleo parálisis, retención urinaria y depresión del segmento ST en el ECGrama. Se debe tratar aumentando el aporte de potasio 1 a 2 mEq/kg. día. En los casos graves se da KCL 10%, 0,5 a 1 mEq/kg ev a pasar en 1 hora con monitoreo continuo del ECGrama.

La hiperkalemia ( $\text{K}^+$  sérico  $>$  a 6 mEq/L) es frecuente en los RN de muy bajo peso en la primera semana de vida (hasta 6.5 mEq/l). Existe una disminución en la excreción tubular y/o puede deberse a acidosis. Se trata con el cese de la administración de potasio y el aporte de bicarbonato y gluconato de calcio al 10% (100 mgrs / kg por dosis ev).

También se trata con glucosa con insulina (0.05 unidades/kg de insulina regular + 2 ml/kg de SGL al 10%) seguido de una infusión continua de insulina regular (0.1 unidades/kg por hora con 2 a 4 ml /kgr con 2 a 4 ml/kgr por hora de SGL al 10%).

Se cita también el uso de salbutamol e.v. y resinas como el Kayexalate®.

La administración de corticoides prenatales disminuye la probabilidad de que se presente en los preterminos la hiperkalemia no oligúrica.

## F. Requerimientos diarios de líquido.

1. Los cálculos para las necesidades diarias de líquido debieran relacionarse con el peso actual del RN al menos que esté agudamente deshidratado o sobrehidratado. En tal caso el último "peso seco" se usará.
2. Las necesidades de líquidos en los primeros 3-5 días de vida son menores debido a la normal disminución del LEC y pérdida de líquido del LEC. Esto lleva en la primera semana de vida a una pérdida de un 10-15% del peso en el RN de término (1-2 % diario) sin significar deshidratación. En el RN pre-término la baja puede ser de 15-20% (2-3% diario). Si el aporte de proteínas parenterales es precoz (desde las primeras 24 horas de vida), no se espera un descenso de peso mayor al 15 %.
3. La pérdida excesiva de otros fluidos, tales como ileostomía o drenaje gástrico, toracostomía, poliuria debido a diuresis osmótica o extracción repetida de LCR también debe ser medido y reemplazado. Lo déficits asociados con cambios cardiovasculares requieren una corrección rápida con una infusión de bolo de solución fisiológica normal (10 a 20 ml/kg). Una vez restaurada la estabilidad hemodinámica, el déficit restante puede ser corregido durante 1 a 2 días dependiendo de la gravedad.

### Necesidades diarias aproximadas de líquido en relación al peso (ml/k/día).

Peso (grs)	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4
< 750	100-120	120-150	150-180	180-200
750-1000	80-100	100-120	120-150	120-170
> 1000	60-80	80-100	100-120	120-150

Ésta cantidad de líquidos es sólo una aproximación. Debe evaluarse individualmente los aportes necesarios con balances cada 8 o 12 horas.

1. **Aumento de las necesidades de líquidos:** Niños que están bajo fototerapia y en cunas radiantes se les debe aumentar sus aportes en un 10-25%. Los RN entre 24-28 semanas de gestación requieren hasta 200-250 ml/k/día debido a excesivas pérdidas de agua a través de una piel inmadura.
2. **Disminución de las necesidades de líquidos:** Los RN con insuficiencia pulmonar, ductus arterioso persistente, insuficiencia renal y asfisia requieren menos líquido. Si no ocurre la pérdida de peso de los primeros días de vida no aumente los aportes.
3. **Riesgos:** Grandes aportes de líquidos producen un riesgo aumentado de ductus arterioso persistente, enterocolitis necrotizante y displasia broncopulmonar. Al revés, inadecuadas cantidades de líquido pueden producir hiperosmolaridad lo que aumenta el riesgo de hemorragia intracraneana, hipotensión y oliguria.

## G. Como monitorizar la hidratación?

- El peso diario ayuda mucho. Bruscos cambios se deben a ganancia o pérdida de agua. Rechequear el peso si los cambios parecen excesivos.
- Volumen urinario: Normal es de 2-4 ml/k/hora. Grandes o pequeños volúmenes indican sobre o deshidratación. La diuresis está influenciada por enfermedades y medicamentos. Se considera oliguria < 1 ml/k/hora.
- El medir la Natremia (N= 135-145) mediante un electrolitograma y la densidad urinaria (N= 1005-1015) ayuda a interpretar los cambios.

Tabla resumen interpretativa.

Natremia	Densidad Urinaria	Peso del recién nacido	Diagnóstico de hidratación
Normal	↑	Estable o en descenso	Deshidratación inicial.
Normal	↓	Estable o en aumento	Sobrehidratación inicial.
↑	↑	En descenso.	Deshidratación.
↓	↓	En aumento.	Sobrehidratación.
↓	↑	En aumento.	Secreción inapropiada de ADH.
↑	Normal	En disminución.	Diabetes insípida.