

LÍQUIDOS y ELECTROLITOS

Interna Carolina Chong González

Docente: Dr Gerardo Flores

Fecha: 23/06/2025

Internado Pediatría, Neonatología HPBM



ÍNDICE

1

Homeostasis

2

Balance hídrico

3

Estado H-E

4

Manejo

5

Caso clínico

6

Soluciones madre

1

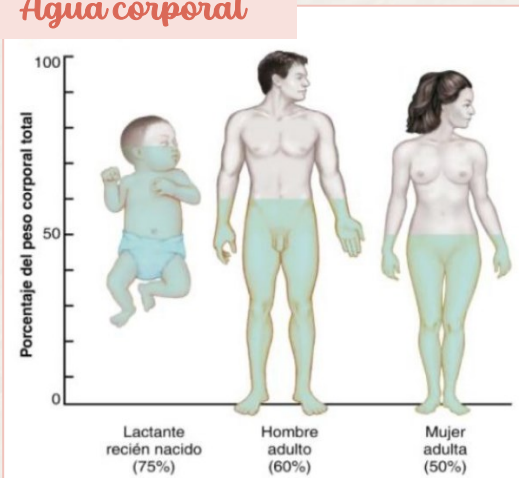
¿Qué es la homeostasis?

“Equilibrio de fluidos en los compartimientos corporales, que se mantiene por la ingesta y excreción de agua y electrolitos, controlando la diuresis, el balance de ingresos y egresos”

¿Cómo se realiza el equilibrio?

Primero, saber que los requerimientos de líquidos y electrolitos serán proporcionales al área de superficie corporal y gasto calórico, **NO AL PESO**.

Agua corporal



Agua corporal total: LEC + LIC

LEC: intravascular + líquido intersticial.

LIC: líquido intracelular.

¿Qué considera la terapia hidroeléctrica?

Pérdidas insensibles de agua: 30-60 ml/kg/día lo que puede llegar incluso hasta 100 ml/kg/día en los menores de 1000 g.

Pérdidas urinarias de agua: 30-100 ml/kg/día.

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/kg/día.

Terapia de mantención:

- **H₂O:** 60-160 ml/kg/día.
- **Sodio:** 3-4 mEq/kg/día.
- **Potasio:** 2-3 mEq/kg/día.

2

Balance hídrico

Balance hídrico – Pérdidas insensibles

- **Menor edad gestacional:** + superficie corporal y + permeabilidad de la piel.
- **Cunas radiantes:** hasta en un 100%.
- **Fototerapia:** hasta >100%.
- **Baja humedad:** hasta > 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

3

Evaluación estado H-E

Evaluación estado H-E

Historia:

- Antecedentes del RN.
- Asfixia neonatal.
- Cardiopatía congénita.
- SDR.
- Enterocolitis necrotizante.
- Malformaciones GI.

Clínica:

- Examen físico: FC, FR, PA, edema, turgencia de la piel, tensión de fontanelas, humedad de mucosas.
- Peso cada 12 o 24hrs.
- Diuresis horaria: 1-5 ml/Kg/día.
- Balance hídrico (ingresos – egresos) cada 24hrs o menos.

Laboratorio: ELP, gases sanguíneos, BUN, creatinina, osmolaridad urinaria, electrolitos urinarios, FeNa.



4

Manejo

1. Volumen de agua.
2. Glucosa.
3. Electrolitos.
4. Tonicidad.

1.

Volumen de agua



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 con balances cada 8 o 12 horas.

Cálculo para necesidades diarias: peso actual.
RN deshidratado o sobrehidratado: peso seco.

Riesgos:

- + **aporte** → ductus arterioso persistente, enterocolitis necrotizante y displasia broncopulmonar.
- **aporte** → hiperosmolaridad lo que aumenta el riesgo de hemorragia intracraneana, hipotensión y oliguria

2.

Carga de glucosa

Glucosa: Carga inicio 4-6 mg/Kg/min, se incrementa 1-2 mg/Kg/min por día según tolerancia.

- SG10% uso en **neonatología**.
- Glicemia normal: 60-150 mg/dL (48 – 72hrs).



3.

Requerimientos de electrolitos

Sodio: 3-5 mEq/Kg/día.

- Evitar aportar los primeros 2 días (hasta diuresis fisiológica y disminución peso mínimo 6%).
- En RN bajo peso extremo, pueden requerir más Na⁺ por pérdidas renales aumentadas (7mEq/Kg/día).

Las **alteraciones del balance del sodio** son las más frecuentes en los RN.

Hiponatremia: Na⁺ sérico < de 130 mEq/L.

- Exceso de agua corporal total como resultado de un mayor aporte de agua libre
- Se corrige con restricción de líquidos que lentamente se normaliza.

Hipernatremia: Na⁺ sérico > de 150 mEq/L.

- Deshidratación o exceso de aporte.

Potasio: 1-2 mEq/Kg/día luego del 2do día de vida, **luego 3 mEq/Kg/día.**

- Iniciar aporte posterior a diuresis.

Hipokalemia: K⁺ sérico < 3.5 mEq/L

Hiperkalemia: K⁺ sérico > 6 mEq/L



4.

Tonicidad

Tonicidad: De una solución comparada con el plasma (140mEq/L).

- Está dada por la concentración del Na en el suero.
- En pediatría es de 140 mEq/L.
- En **neonatología** se utiliza tonicidad de **51 mEq/L**.



5

Caso clínico

Caso clínico

RNT 39 SDG, AEG. PN 3500grs.

1. Nace con depresión respiratoria.
2. Requiere reanimación con ventilación a presión positiva y masaje cardíaco.
3. Se intuba y queda en ventilación mecánica por incapacidad de iniciar ventilación en forma espontánea.

¿Cómo lo deberíamos manejar?

1.

Volumen de agua

1ro Calcular volumen total (VT) que se debe aportar al RN:

$$\text{VT} = [\text{Peso(Kg)} \times \text{Volumen(cc)}]$$
$$3.5 \text{ Kg} \times 60\text{cc} = 210\text{cc}$$

2do velocidad de infusión por hora:

$$210\text{cc} / 24\text{hr} = 8.8 \text{ cc/hr}$$

2.

Carga de glucosa

Carga de Glucosa

Carga inicio 4-6 mg/Kg/min, se incrementa 1-2 mg/Kg/min por día según tolerancia – SG10% uso en neonatología – Glicemia normal: 60-150 mg/dL(48 – 72hrs)

Carga de Glucosa (mg/Kg/min)

1ro SG 10% = Contiene 10gr dc glucosa por cada 100cc

mg = VT SG 10%

SG 10%: 10gr – 100cc

Xg – 210 cc

X=21g dc glucosa

21 x 1000 = 21000mg de glucosa en 24hrs

Kg = 3.5Kg

Min = 60 min x 24hrs = 1440 min

CG = 21000mg/3.5Kg/1440 min

CG = **4.1 mg/Kg/min** --> Cumple requerimiento de 4 – 6 mg/Kg/min

Entonces la indicación sería:

SG 10% 210cc a pasar a 8.8 cc/hr

* Controlar glicemia post
instalación

A la hora de vida el paciente se hipotensa y se vuelve difícil medir la PA con maguito.

- Por lo que se decide instalar una vía arterial para medir la presión invasiva continua.
- La vía requiere de 1cc/hr SF + 1UI heparina.
- En vista de esto, al goteo final (8.8cc/hr) se le debe restar 1cc/hr, quedando en 7.8 cc/hr ($7.8 \times 24 \text{ hrs} = 187.2 \text{ cc/día}$)

2.

Carga de glucosa

Carga de Glucosa

Carga inicio 4-6 mg/Kg/min, se incrementa 1-2 mg/Kg/min por día según tolerancia – SG10% uso en neonatología – Glicemia normal: 60-150 mg/dL(48 – 72hrs)

Carga de Glucosa (mg/Kg/min)

1ro SG 10% = Contiene 10gr de glucosa por cada 100cc

mg = VT SG 10%

SG 10%: 10gr – 100cc

Xg – 187.2 cc

X=18.7g de glucosa

18.7 x 1000 = 18700mg de glucosa en 24hrs

Kg = 3.5Kg

Min = 60 min x 24hrs = 1440 min

CG = 18700mg/3.5Kg/1440 min

CG = **3.71 mg/Kg/min** --> NO cumple requerimiento



Se decide reemplazar SG 10% por SG 12,5%

1ro SG 12.5% = Contiene 12.5gr de glucosa por cada 100cc

mg = VT SG 12.5%

SG 12,5%: 12.5gr – 100cc

Xg – 187.2 cc

X=23.4g de glucosa

23.4 x 1000 = 23.400mg de glucosa en 24hrs

Kg = 3.5Kg

Min = 60 min x 24hrs = 1440 min

CG = 23400mg/3.5Kg/1440 min

CG = **4.64 mg/Kg/min** --> Cumple requerimiento

Caso clínico: 2° ddu

RNT 39 SDG, AEG. PN 3500grs.

Al **segundo día** se recontrola.

- Presenta peso de 3395grs (-105g / -3%) y diuresis de 3.3cc/Kg/hr, ventila por sí solo y se decide retirar de VM.
- Se solicitan ELP y presenta: Na 131 mEq/lit y K 3.2 mEq/lit.

*Por lo tanto, se debe añadir
electrolitos a la solución.*

1.

Volumen de agua

Volumen de agua

Valores aproximados según el día de vida. Se puede aumentar 20 ml/Kg/día mientras presente baja de peso adecuada.

**1ro Calcular volumen total (VT)
que se debe aportar al RN:**

$$\text{VT} = [\text{Peso(Kg)} \times \text{Volumen(cc)}]$$
$$3.5 \text{ Kg} \times 80\text{cc} = 280\text{cc}$$

2do velocidad de infusión por hora:

$$280\text{cc} / 24\text{hr} = 11.7 \text{ cc/hr}$$

Pero 1cc/hr se utiliza en la línea arterial, al restarlos se obtiene:

$$10.7\text{cc/hr} \rightarrow \text{VT} (10.7 \times 24)$$
$$= 256.8\text{cc/día}$$

2.

Carga de glucosa

Carga de Glucosa

Carga inicio 4-6 mg/Kg/min, se incrementa 1-2 mg/Kg/min por día según tolerancia – SG10% uso en neonatología – Glicemia normal: 60-150 mg/dL(48 – 72hrs)

Aumentar CG 4.6 a 5.6-6.6 mg/Kg/min

1ro SG 10% = Contiene 10gr de glucosa por cada 100cc

mg = VT SG 10%

SG 10%: 10gr – 100cc

Xg – 256.8 cc

X=25.68g de glucosa

25.68 x 1000 = 25.680mg de glucosa en 24hrs

Kg = 3.5Kg

Min = 60 min x 24hrs = 1440 min

CG = 25.680mg/3.5Kg/1440 min

CG = **5.09 mg/Kg/min** --> No cumple requerimiento

Si se decide reemplazar SG 10% por SG 12,5%

1ro SG 12.5% = Contiene 12.5gr de glucosa por cada 100cc

mg = VT SG 12.5%

SG 12,5%: 12.5gr – 100cc

Xg – 256.8 cc

X=32.1g de glucosa

32.1 x 1000 = 32.100mg de glucosa en 24hrs

Kg = 3.5Kg

Min = 60 min x 24hrs = 1440 min

CG = 32.100mg/3.5Kg/1440 min

CG = **6.37 mg/Kg/min** --> Cumple requerimiento

Entonces la indicación será:

SG 12.5% 256.8cc pasar a 10.7 cc/hr Controlar glicemia post instalación

3. Electrolitos y tonicidad

3. Electrolitos

Sodio

3-5 mEq/Kg/día, evitar aportar Na los primeros 2 días.

Potasio

1-2 mEq/Kg/día los primeros días de vida. Iniciar posterior a la diuresis.

4. Tonicidad

De una solución comparada con la del plasma (aprox 140 mEq/L). Dada por la concentración del Na en el suero. En pediatría es de 140 mEq/L y en neonatología se utiliza tonicidad de 51 mEq/L.

3. Electrolitos y tonicidad

Electrolitos

Na -> 3 mEq/Kg/día

3 mEq x 3.5 Kg = 10.5 mEq/día Na

1cc NaCl 10% = 1.7 mEq Na

1cc - 1.7 mEq

Xcc - 10.5mEq

X = 6.17 cc NaCl 10%

K -> 2mEq/Kg/día

2mEq x 3.5 Kg = 7 mEq/día K

1cc KCl 10% = 1.34 mEq K

1cc - 1.34 mEq

Xcc - 7mEq

X = 5.22 cc KCl 10%



Tonicidad (se calcula según Na)

SG 12.5% 260 cc + NaCl 10% 6 cc + KCl 10% 5 cc

1cc NaCl 10% = 1.7 mEq Na

6cc NaCl 10% - x

X = 10.2 mEq dc Na

Se lleva el volumen de 260 a 1lt

260 cc - 10.2 mEq

1000 cc - x mEq

X = 39.2 mEq/L -> **SOLUCION HIPOTONICA**
FUERA DE RANGO PERMITIDO

3. y 4. Electrolitos y tonicidad

Tonicidad

SG 12.5% 2G0 cc + NaCl 10% 6 cc + KCl 10% 5 cc

$$1\text{cc NaCl } 10\% = 1.7 \text{ mEq Na}$$

$$x \text{ cc NaCl} = x$$

$$X = 10.2 \text{ mEq de Na}$$

Se lleva el volumen de 260 a 1lt

$$260 \text{ cc} - 10.2 \text{ mEq}$$

$$1000 \text{ cc} - x \text{ mEq}$$

$X = 39.2 \text{ mEq/L} \rightarrow$ **SOLUCION HIPOTONICA
FUERA DE RANGO PERMITIDO**



Tonicidad

La tonicidad de la solución en un litro debe ser mínimo 51 mEq/L, por lo que se debe aumentar el aporte de Na en la fleboclisis

$$\text{Na} \rightarrow 4 \text{ mEq/Kg/día}$$

$$4 \times 3.5 \text{ Kg} = 14 \text{ mEq/día Na}$$

$$1\text{cc} - 1.7 \text{ mEq}$$

$$x \text{ cc} - 14 \text{ mEq}$$

$$X = 8.2 \text{ cc NaCl } 10\%$$

SG 12.5% 260 cc + NaCl 10 % 8 cc + KCl 10%

Tonicidad nueva solución

$$1\text{cc NaCl } 10\% = 1.7 \text{ mEq Na}$$

$$8\text{cc NaCl} = x$$

$$X = 13.6 \text{ mEq de Na}$$

Entonces

$$260 \text{ cc} - 13.6 \text{ mEq}$$

$$1000\text{cc} - x \text{ mEq}$$

$X = 52.3 \text{ mEq/L}$ **Solución hipotónica con rango aceptado**

Caso clínico: indicaciones 2° ddv

RNT 39 SDG, AEG. PN 3500grs.

- 1. Solución heparinizada a 1cc/hr por línea arterial.**
- 2. SG 12.5% 256 cc + NaCl 10% 8 cc + KCl 10% 5 cc a 10.7 cc/hr.**
 - VT: 80 ml/Kg/día.
 - CG: 6.4 mg/Kg/min.
 - Aporte Na: 4 mEq/Kg/dia.
 - Aporte K: 2 mEq/Kg/dia.
 - Tonicidad: 52.3 mEq/L.

Soluciones madre

Pediatría

SG 5% 500cc + NaCl 10% 40cc + KCl 10%
10cc

Para calcular tonicidad

1cc --- 1.7 mEq

40cc --- x mEq

$X = 68.4$ mEq de Na en 40 cc de NaCl 10%

Para calcular tonicidad, llevar a 1 Lt

500cc --- 68.4 mEq

1000cc --- x mEq

$X = 136.8 \rightarrow 140$ mEq/L

Solución madre isotónica

Neonatología

SG 10% 100cc + NaCl 10% 3cc + KCl 10%
1.5cc

Para calcular tonicidad

1cc --- 1.7 mEq

3cc --- x mEq

$X = 5.1$ mEq de Na en 3 cc de NaCl 10%

Para calcular tonicidad, llevar a 1 Lt

100cc --- 5.1 mEq

1000cc --- x mEq

$X = 51$ mEq/L

**Solución madre hipotónica (rango mínimo
permitido)**

¿Cómo preparar sueros glucosados en neonatología?

Suero glucosado (SG) 7.5% → 50% de SG al 10% + 50% de SG al 5%.

- 1000cc de glucosado 7.5%: 500cc glucosado 10% + 500cc glucosado 5%.
- 500cc de glucosado al 7.5%: 250cc glucosado 10% + 250cc glucosado 5%.

Suero glucosado (SG) 12.5% → 50% de SG al 5% + 50% de SG al 20%.

Ejemplo: Preparar 500 cc suero glucosado al 12.5% (12.5 grs de glucosa por 100 cc → 62.5 grs en 500 cc).

- 250 cc SG 20 % (20 gr glucosa por 100 cc → 50 gr en 250 cc).
- 250 cc SG 5% (5 gr glucosa por 100cc → 12.5 gr en 250 cc).

Suero glucosado (SG) 15 % → 50% de SG al 20% + 50% de SG al 10%.

Ejemplo: Preparar 1000 cc suero glucosado al 15% (15 grs de glucosa por 100 cc → 150 grs en 1000 cc).

- 500 cc SG 20 % (20 gr glucosa por 100 cc → 100 gr en 500 cc).
- 500 cc SG 10 % (10 gr glucosa por 100 cc → 50 gr en 500 cc).

Bibliografía

- Fisiología Perinatal:
https://www.msmanuals.com/es/professional/pediatr%C3%ADa/fisiolog%C3%ADa-perinatal/fisiolog%C3%ADa-perinatal?ruleredirectid=751#Funci%C3%B3n-renal-neonatal_v77994370_es
- http://www.saludinfantil.org/Seminarios_Neo/Seminarios/Perinatologia/Fisiologia_Adaptacion_Respiratoria_JRodrigues.pdf -
- <http://www.neopuertomontt.com/Padres/parapadres/informacionpadres/caracteris.html>
- <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-balance-y-fluidos-en-el-S0716864021001127>
- Hospital Puerto Montt. Hidratación parenteral en R. Nacidos. Rescatado en www.neopuertomontt.com
- Hospital San José. Guía práctica clínica – Unidad de neonatología. Santiago, Chile, 2016.
- Mühlhausen M., G. (s.f.). *Terapia de mantención de líquidos y electrolitos y trastornos ácido base*.
http://www.neopuertomontt.com/guiasneo/Guias_San_Jose/GuiasSanJose_11.pdf
- <http://www.saludinfantil.org/urgped/Farmacos/Sueros.Glucosados.htm>

