

Líquidos y electrolitos



Interno René Ignacio Nicolás Arias - Docente: Dr. Gerardo Flores
Internado de pediatría servicio de Neonatología 2026



HOJA DE RUTA



01

Concepto y fisiología



02

Balance hídrico



03

Evaluación estado H-E y manejo



04

Casos clínicos

Conceptos importantes

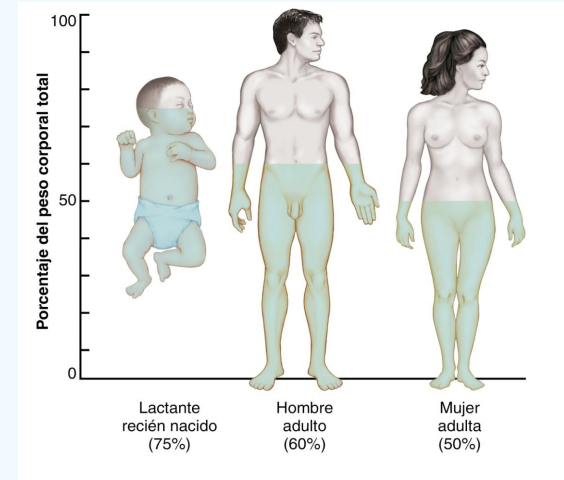
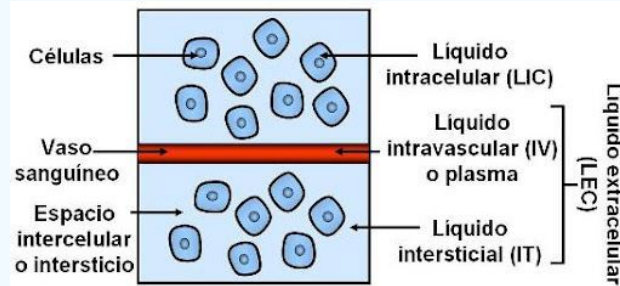


Homeostasis

Agua corporal total (ACT)

“Equilibrio de fluidos en los compartimientos corporales, que se mantiene por la ingesta y excreción de agua y electrolitos”

LEC
+
LIC

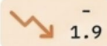
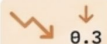
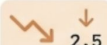



FISIOLOGÍA

Los requerimientos de L- E son proporcionales al área de *superficie corporal* y al *gasto calórico* (NO al peso).



Inmadurez Renal

- ↓ Filtración glomerular.  1.9
- ↓ Capacidad de concentrar la orina.  0.3
- ↓ Capacidad de retener Sodio (Na+).  2.5
- ↓ Secreción de HCO₃, K, H.  K, H

Tanto la inmadurez renal como la menor edad, mayor ACT (y por ende superficie corporal y permeabilidad de la piel), contribuye a que un RN prematuro tenga mayores requerimientos.



BALANCE HÍDRICO

Relación entre líquidos que ingresan al cuerpo y los que se eliminan en un tiempo determinado (24 hrs)



Pérdidas Sensibles

Sensibles (65%)

- Orina (60%): 30-100 ml/kg/día.
- Heces (5%) / Vómitos.

Sensibles (65%)



Pérdidas Insensibles

Insensibles (35%)

- Promedio: 30-60 ml/kg/día (Puede llegar hasta 100 ml/kg/día en prematuros < 1000 g).
- Vías: Respiración, llanto, piel, sudor, cuna radiante.

Insensibles (35%)

Pérdidas electrolíticas basales

K⁺: 2-3mEq/Kg/día

Na⁺ 3-4mEq/Kg/día (hasta 6-8 en RNPT <1000g)

$PI = Ingresos - egresos + pérdida\ de\ peso$

$PI = Ingresos - egresos + ganancia\ de\ peso$

BALANCE HÍDRICO

Amplificadores de Pérdida



• **Cuna Radiante:**
+50%



• **Fototerapia:**
+50% a +100%
(en prematuro extremo)



• **Aumento de Temperatura:**
Hasta **+300%**
(si T° rectal > 37.2°C)



El Escudo Protector



• **Humedad Ambiental Elevada:**
Reduce hasta un **-30%**.
Al igualar la presión de vapor de la piel, previene la evaporación masiva.



• **Cubierta Plástica:**
Reduce entre **-10% y -30%**.

Tabla 2. Pérdidas insensibles de agua (PI)* en RN pretérminos.

Peso al nacer (gr.)	Pérdidas insensibles Promedio (ml/kg/día)	Pérdidas insensibles Promedio (ml/kg/hora)
750 - 1000	64	2,6
1001 - 1250	56	2,3
1251 - 1500	38	1,6
1501 - 1750	23	0,95
1751 - 2000	20	0,83
2001 - 3250	20	0,83

*PI media para RN en incubadoras durante la primera semana de vida.

EVALUACIÓN DEL ESTADO H - E

Historia (El Contexto)



Antecedentes críticos alteran el balance:

- Asfixia neonatal
- SDR
- Cardiopatía congénita
- ECN
- Malformaciones GI

Clínica (El Monitoreo Físico)



TARGET DIURESIS:
1 - 5 ml/kg/día

Parámetros:

- Peso estricto c/12-24 hrs.
- Edema, turgencia de piel,
- tensión de fontanelas,
- humedad de mucosas

Exámen físico:

- FC y PA, edema, turgencia de la piel, tensión de fontanelas, humedad de mucosas

Balance: Ingresos vs Egresos c/24 hrs o menos.

Laboratorio (Los Datos Duros)



- ELP (Electrolitos plasmáticos)
- Gases
- BUN
- Creatinina
- Osmolaridad urinaria
- FeNa

Balance: Ingresos vs Egresos c/24 hrs o menos.

MANEJO H - E

1. Volumen de H₂O
2. Glucosa
3. Electrolitos
4. Tonicidad

Manejo Mantenición:

- H₂O: 60-160 ml/kg/día
- Na: 3-5 mEq/kg/día
- K: 2-3 mEq/Kg/día
- Glucosa: 4-6 mg/kg/min
- Aumenta 1 -2 mg/kg/min/ día
- Tonicidad neo: 51 mEq/L.



Volumen de agua

† Regla de Oro del Peso

Utilizar el **Peso de Nacimiento (PN)** para los cálculos iniciales.

Cambiar al **Peso Actual (PA)** recién cuando el neonato recupere su PN.

⚠ Riesgos

Exceso de aporte → Ductus arterioso, ECN, DBP.

Déficit → Hiperosmolaridad, hemorragia intracraneana.

Volúmenes	RNT	RN Pt
Día 1	60 ml /kg	60 - 80 ml/kg
Día 2	80 ml /kg	80 - 100 ml/kg
Día 3	100 ml /kg	100 -120 ml/kg
Día 4	110 - 120 ml /kg	110 - 130 ml/kg
Día 5	120 - 140 ml /kg	120 - 150 ml/kg
Día 6	130 - 150 ml /kg	130 - 160 ml/kg
Día 7	140 - 160 ml /kg	140 - 170 ml/kg
Día 8 y más	150 - 180 ml /kg	150 - 200 ml/kg



Caso Clínico



RNT 39 SDG, AEG. PN 3500grs.

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

Calcular VT del RN

$$\begin{aligned} VT &= \text{Peso(Kg)} \times \text{Volumen (cc)} \\ VT &= 3.5\text{Kg} \times 60\text{cc} \\ VT &= 210\text{cc/día} \end{aligned}$$



Velocidad de infusión por hora

$$\begin{aligned} VI &= VT/24\text{hrs} \\ VI &= 210\text{cc} / 24\text{hrs} \\ VI &= 8.8 \text{ cc/hr} \end{aligned}$$

Calcular carga de glucosa

Carga de inicio 4-6 mg/Kg/min



Aumentar 1 - 2 mg/kg/min x día

$$CG = \left(\text{Flebo} / \text{Peso} \right) \times 1.67 \times [\text{Concentración SG}]$$

The equation is annotated with icons: 'Flebo' is linked to a syringe icon, 'Peso' is linked to a scale icon, '1.67' is linked to a star icon, and 'Concentración SG' is linked to an IV drip icon.

Origen de la Constante: Pasar SG 10% a 1 cc/hr en 1 kg = 100 mg en 60 min → $100/60 = 1.67$ (La constante de oro).

SG 10% el más utilizado en NEO

Glicemia VN = hasta 45 mg hasta primeras 48hrs. // 60 - 150 mg/dl post 48hrs.

Factores de Concentración (El Multiplicador)

- Si usa Suero Glucosado (SG) 10% → Multiplicar por 1
- Si usa SG 12.5% → Multiplicar por 1.25
- Si usa SG 7.5% → Multiplicar por 0.75

Calcular carga de glucosa

RN 3.5 Kg que recibe SG 10% a razón de 8.8cc/hr

$$CG = \underbrace{(\text{Flebo} / \text{Peso})}_{\text{Icono de jeringa}} \times \underbrace{1.67}_{\text{Icono de estrella}} \times \underbrace{[\text{Concentración SG}]}_{\text{Icono de bolsa de SG}}$$

Origen de la Constante: Pasar SG 10% a 1 cc/hr en 1 kg = 100 mg en 60 min $\rightarrow 100/60 = 1.67$ (La constante de oro).

$$((8.8 \text{ cc/hr}) / 3.5\text{Kg}) \times 1.67 \times 1 = 4,2 \text{ mg/Kg/min}$$

Carga de inicio 4-6 mg/Kg/min



Cambio de escenario

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

Se decide instalar una vía arterial para medir la presión invasiva continua.

La vía requiere de 1 cc/hr SF + 1 UI heparina.

En vista de esto, **al goteo final (8.8 cc/hr) se le debe restar 1 cc/hr,** quedando en **7.8 cc/hr (7.8 x 24 hr = 187.2 cc/día)**

SG 10%

$$CG = ((7.8 \text{ cc/hr}) / 3.5\text{Kg}) \times 1.67 \times 1$$

$$CG = 3.72 \text{ mg/Kg/min}$$

No cumple meta



Cambio a SG 12.5%

$$CG = ((7.8 \text{ cc/hr}) / 3.5\text{Kg}) \times 1.67 \times 1.25$$

$$CG = 4.65 \text{ mg/Kg/min}$$

Sí cumple meta



Electrolitos



Red Zone (Día 1 - 2)

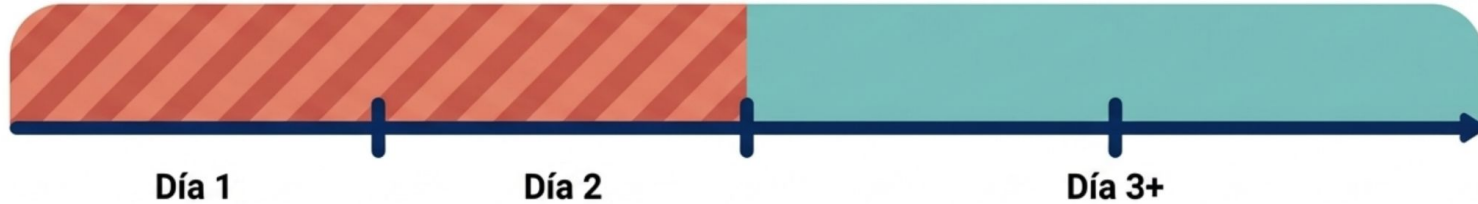
¡Evitar aportes de Sodio y Potasio!

Esperar la fase de contracción del LEC: diuresis fisiológica establecida y caída de peso esperada (al menos 6%).



Green Zone (Día 3+)

- **Sodio (Na⁺):** Iniciar 3 - 5 mEq/kg/día. (Vigilar hiponatremia por exceso de agua libre).
- **Potasio (K⁺):** Iniciar 2 - 3 mEq/kg/día. (Confirmar función renal adecuada antes de iniciar).



Nota: RN de extremo bajo peso pueden requerir hasta 7 mEq/kg/día de Na⁺ por pérdidas renales masivas.



Volviendo al caso... indicaciones 2do día

Al 2° día de vida el aporte aumenta a 80 cc/kg/día.

Por lo tanto, $3.5 \text{ kg} \times 80 \text{ cc/kg} \rightarrow 280 \text{ cc/día}$.

$280 \text{ ml} / 24 \text{ horas} \rightarrow 11.7 \text{ cc/hr}$.

1 cc/hr se va en la vía arterial por lo tanto nos quedan 10.7 ml/hr (256.8 ml/día).

Glucosa: Se debe subir 1-2mg/Kg/min
 $4,6 \text{ mg/Kg/min} \rightarrow 5,6 - 6,6 \text{ mg/Kg/min}$

$(10.7 \text{ cc/hr}) / 3.5 \text{ Kg} \times 1,67 \times 1,25 = 6,38 \text{ cc/Kg/min}$



Recontrol y exámenes

Al segundo día se recontrola al paciente, presentando peso de 3395 grs (-105 gr / -3%) y diuresis de 3.3 cc/Kg/hr, ventila por sí solo y se decide retirar de VM. Se solicitan ELP y presenta: **Na 131 mEQ/Lt** y **K 3.2 mEQ/Lt**. Por lo tanto, se debe añadir electrolitos a la solución.

Na+: 3mEq/Kg/día

Na+: $3 \times 3,5$

Na+: 10.5mEq/día

1cc NaCl 10% = 1,7mEq Na

K+: 2mEq/Kg/día

K+: $2 \times 3,5$

K+: 7mEq/día

1cc KCl 10% = 1,34mEq K

1cc \rightarrow 1.7mEq Na

X \rightarrow 10.5mEq

X \rightarrow 6.17cc Na

1cc \rightarrow 1.34mEq K

X \rightarrow 7mEq K

X = 5.22 cc K



Y la tonicidad ?



260 ml/día → 10.5mEq/día = 40mEq/L

51 mEq/L

¡ Quedamos cortos !

Se debe evaluar cuánto Na⁺ se necesita administrar para tener tonicidad cercana a 51mEq/L

13 mEq Na⁺ / 3,39 Kg = 3.83 mEq/Kg/ día



51mEq → 1000 ml
X → 260ml

X → 13 mEq Na⁺

1 cc NaCl 10% → 1.7 mEq Na⁺
X → 13 mEq Na⁺
X → 7,6 cc NaCl 10%



**Muchas
gracias !**



Bibliografía

- Capítulo 19: “Equilibrio hidroelectrolítico: volúmenes relativos de los tres líquidos corporales”. Estructura y función del cuerpo humano 16° Edición. Patton, K.
<https://www.elsevier.com/es-es/connect/edu-equilibrio-hidroelectrolitico-volumenes-relativos-de-los-tr-es-liquidos-corporales>
- Hospital Puerto Montt. www.neopuertomontt.com Seminarios de Líquidos y electrolitos. Rescatado
- Fisiología Perinatal. https://www.msdmanuals.com/es/professional/pediatr%C3%ADa/fisiolog%C3%ADa-perinatal/fisiolog%C3%ADa-perinatal?ruleredirectid=751#Funci%C3%B3n-renal-neonatal_v77994370_es
- Hospital San José. Guía práctica clínica – Unidad de neonatología. Santiago, Chile, 2016.
http://www.manuelosses.cl/BNN/gpc/Manual%20Neo_H.SnJose_2016.pdf. Cuidado neonatal
- Salvo, H. et al. (2020). GUIAS CLINICAS DE NEONATOLOGIA. Salvo, H., et al. (2020). Guías clínicas de neonatología (4ta ed.). Servicio de Neonatología Hospital Santiago Oriente.
- Neopuertomontt.cl y saludinfantil.org

Suero Glucosado al 7.5%

- **Suero glucosado 7.5%**
 - **50% de suero glucosado al 10% + 50% de suero glucosado 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 %**

Preparación de suero

Suero Glucosado al 12.5% _

- Se debe usar 50% volumen de suero glucosado al 20% + 50% volumen de suero glucosado al 5%.
- Ejemplo 1: 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)
- Ejemplo 2 : Preparar 1.000cc suero glucosado al 12,5% (12.5 gr glucosa por 100 cc → 125 gr en 1.000 cc)
 - 500 cc SG 20 % (20 gr glucosa por 100 cc → 100 gr en 500 cc)
 - 500 cc SG 5 % (5 gr glucosa por 100 cc → 25 gr en 500 cc)

Suero Glucosado al 15 % _

- **Se debe usar 50% volumen de suero glucosado al 20% + 50% volumen de suero glucosado al 10 %.**
- **Ejemplo 1: 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)**
- **Ejemplo 2 : Preparar 500cc suero glucosado al 15 % (15 gr glucosa por 100 cc → 75 gr en 500 cc)**
 - **250 cc SG 20 % (20 gr glucosa por 100 cc → 50 gr en 250 cc)**
 - **250 cc SG 10 % (10 gr glucosa por 100 cc → 25 gr en 250 cc)**