



UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN
Ilumina el futuro

Líquidos y Electrolitos

Interna: Javiera Navarro I.
Docente: Dr. Gerardo Flores H.
Septiembre 2026

CONTENIDOS

01

**Conceptos y
fisiología**

02

Balance hídrico

03

**Evaluación estado
H-E**

04

Manejo

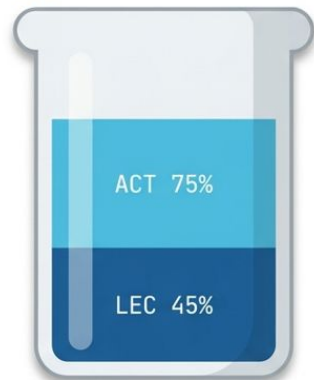
05

Casos clínicos

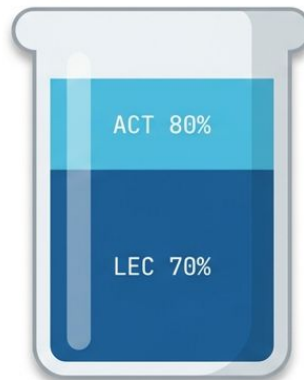
Conceptos Fundamentales

- ★ Los requerimientos de líquidos y electrolitos son proporcionales al área de superficie corporal y al gasto calórico, no 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.

 RNT (Recién Nacido a Término)



 RN Pretérmino



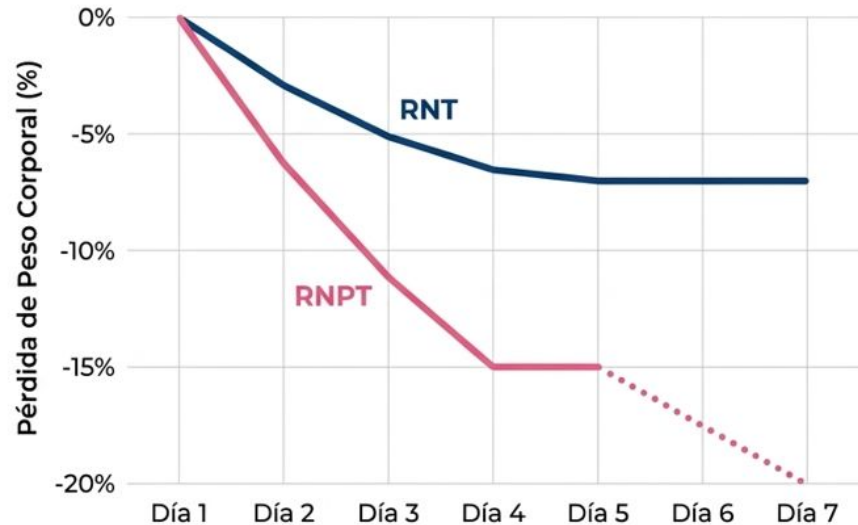
Fisiología Neonatal

Mecanismo Fisiológico

Reducción isotónica del Líquido Extracelular (intersticial), mediada por el péptido natriurético.

RNT: Pierde 7-10% del peso (1-2% diario).

RNPT: Pierde 10-15% del peso (2-3% diario).



Intentar bloquear la pérdida natural aportando exceso de líquidos genera grave morbilidad

Balance Hídrico



Ingresos

—



Egresos

=



Pérdidas
Insensibles

±



Variación
de Peso

**Fase Inicial
(Días 1-7)**

Objetivo → Balance Negativo

Permitir la contracción del LEC fisiológica.

**Insuficiencia Renal /
Complicaciones**

Objetivo → Balance Equilibrado

Evitar sobrecargas cuando el riñón o los pulmones fallan.

**Fase de Crecimiento
(Semana 2+)**

Objetivo → Balance Positivo

Aportar vía oral/enteral, sumando ~20 ml/kg/día adicionales exclusivos para formación de nuevo tejido.

Determinantes Balance hídrico

- ★ **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.
- ★ **La terapia de mantención consiste en:**
 - H₂O: 60-160 ml/kg/día.
 - Sodio: 3-4 mEq/kg/día.
 - Potasio: 2-3 mEq/kg/día.

Factores que afectan las PI de agua en RN

Madurez	Inversamente proporcional al peso y EG
T° ambiental (por sobre ATN)	Aumenta en proporción a incremento de T°
T° corporal	Aumenta hasta en 300% a T° rectal > 37.2°C.
Humedad ambiental o inspirada elevada	Reduce en 30% si iguala P° de vapor de piel o tracto respiratorio
Lesiones dérmicas	Aumenta según extensión de la lesión
Defectos congénitos de piel(ej.Onfalocele)	Aumenta según extensión de la lesión
Calefactor radiante	Aumenta alrededor de 50% en relación a incubadora
Fototerapia	Aumenta hasta 50% y 100% en prematuro .extremo
Cubierta plástica	Reduce entre 10 y 30%

Tabla de pérdidas insensibles en RN pretérminos.

Peso de Nacimiento (grs)	Perdidas 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

Evaluación estado hidroelectrolítico

- **Clínicos: FC, FR, PA**, edema, turgor de piel, tensión de fontanela, humedad de las mucosas.
- Peso cada 12 o 24 hrs.
- **Laboratorio:** ELP, diuresis (ml/kg/h) con D.U.
 - ◆ Relación entre Volumen urinario e IC (0.4-0.5 =normal) -> Ingresos contabilizados
- En caso que el balance sea difícil de explicar con esta información, se considerarán los exámenes adicionales:
 - ◆ Osmolaridad plasmática y urinaria.
 - ◆ Electrolitos en orina
 - ◆ Fracción excretada de sodio (FENA)

$$FENA = \frac{Na \text{ urinario} \times Creatinina \text{ plasmática}}{Creatinina \text{ urinaria} \times Na \text{ plasmático}} \times 100$$

Monitorización hidratación

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

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.

1. Volumen de agua (VT)

$$VT = \text{Necesidad diaria} \times \text{Peso}$$

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

Se debe utilizar el peso de nacimiento los primeros 10 días

INDIVIDUALIZAR LOS APORTES

- ★ Valores aproximados según día de vida.
- ★ Se puede aumentar 20 ml/kg/día mientras presente baja de peso adecuada:
 - RNT: pérdida 10 - 15% del peso (1-2 % diario) sin significar deshidratación
 - RNPT 15 a 20% (2-3% diario). Si el aporte de proteínas parenterales es precoz no se espera descenso >15%.

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/kg/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.

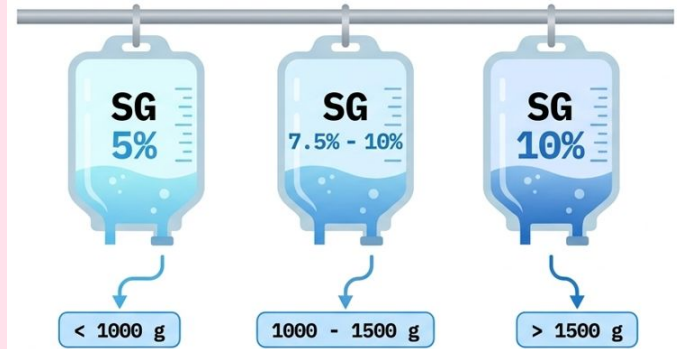
2. Carga de Glucosa

★ Carga inicio: 4-6 mg/kg/min

- Se incrementa 1 -2 mg/kg/min por día según tolerancia.
- Medido por glicemias
- SG 10% usado en neonatología.

★ Glicemia normal <48 hrs = 45-150

★ Glicemia normal > 48 hrs= 60 - 150



3. Electrolitos - Na⁺

- El Na⁺ corporal tiene relación con la mantención del LEC.
- Se debe evitar suplementar con Na⁺ las primeras 48 horas para permitir la contracción fisiológica del LEC, luego de las 48 horas se añaden los requerimientos de mantención.
- El mantenimiento de los **requerimientos de Na⁺ no supera 3-5 mEq/kg/día**, lo que asegura generalmente el equilibrio de sodio positivo necesario para un crecimiento adecuado.

	RNT	RN Pt
Na	2 - 4 mEq/kg/día	2-4 en primeros días y 6 - 8 en período de crecimiento
K	2 - 3 mEq /kg/día	2-3 en primeros días y 3 - 4 en período de crecimiento

Diagnóstico Diferencial del Na ⁺		
Hiponatremia Precoz (<130)	Hiponatremia Severa (<120)	Hipernatremia Precoz (>150)
Falsa deficiencia. Generalmente es exceso de agua libre (materna o IV). Tratamiento: Restricción hídrica.	Urgencia neurológica. Tratamiento: Solución salina 3% (6 ml/kg en 1 hora).	Deshidratación extrema por pérdidas insensibles masivas. El problema no es el sodio, faltó agua.

3.- Electrolitos - K+

- En los recién nacidos debe comenzar su administración una vez que se haya iniciado la diuresis y confirmado una adecuada función renal. (Diuresis > 1cc/kg/h)
- Evitar en las primeras 48-72 hrs.
- Los requerimientos de potasio en los primeros días son de 1-2 mEq/Kg/día y en la fase de crecimiento aumentan estos requerimientos a 2-3 mEq/kg/día, para mantener un balance positivo y formar nuevos tejidos.

	RNT	RN Pt
Na	2 - 4 mEq/kg/día	2-4 en primeros días y 6 - 8 en período de crecimiento
K	2 - 3 mEq /kg/día	2-3 en primeros días y 3 - 4 en período de crecimiento



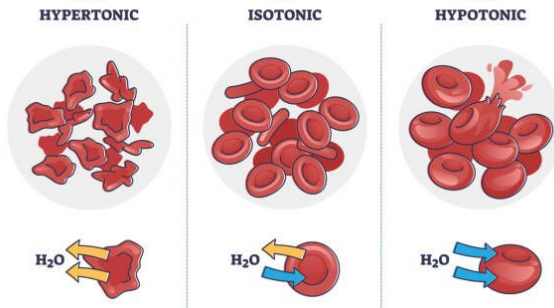
Peligro: Hiperkalemia del Prematuro

- Común en VLBW durante la primera semana.
- A menudo no oligúrica (debida a inmadurez de la bomba celular Na-K o acidosis).
- **Acción** (Si $K^+ > 6.0 - 6.5 \text{ mEq/L}$): Suspender aporte K^+ . Tratar con gluconato de calcio 10%, insulina + glucosa, o bicarbonato (según gravedad).

4. Tonicidad

→ Se refiere a la concentración de una solución (administrada por personal de salud) comparada con la del plasma. → Dada por la concentración de Na^+ en el Suero. (140 mEq/L pediatría, **51 mEq/L Neo - Rango mín**)

- ◆ **Hipotónica:** Menor tonicidad que el plasma → Riesgo de edema cerebral.
- ◆ **Isotónica:** Igual tonicidad que el plasma.
- ◆ **Hipertónicas:** Mayor tonicidad que el plasma → Riesgo de deshidratación intracelular grave.



SOLUCIONES MADRE

-Terapia de mantención-

Recordar:

- * 1 cc NaCl 10% = 1.7 mEq de [Na⁺]
- * 1 cc KCl 10% = 1.34 mEq de [K⁺]
- * 1 cc SG 10% = 100 mg glucosa

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 → 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)

PREPARACIÓN SUEROS GLUCOSADOS

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 %**

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)

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)

Caso clínico

RNT 38 SDG AEG / PN: 2940 g
Madre DM IR, HTA crónica
PV, sin complicaciones
APGAR 9-9

1°
DDV

Activo, **sin signos de hipoglicemia** y/o dificultad respiratoria

2°
DDV

HGT control **40 mg/dl**
Manejo: F1 30 cc (10 cc/kg)
Control: **HGT 34 mg/dl**

INGRESO UTI NEO

1. Aporte de líquido:

2° ddv: 80 ml x Kg (peso RN)

VT: $2,94 \times 80 = 235 \text{ ml/día} \rightarrow 9.8 \text{ cc/h}$ SG10%

2. Carga de glucosa: 5-7 mg/kg/min. Con SG 10%

10.000 mg glucosa $\rightarrow$ 100 cc

X $\rightarrow$ 9,8 cc

980 mg glucosa en 9,8 cc/hora

980 mg/ 2.940 kg / 60 min (%)

CG = 5.5 mg/kg/min

Hipoglicemia
<45 mg/dl

SG 10%

10 g glucosa $\rightarrow$ 100 cc

10.000 mg glucosa $\rightarrow$ 100 cc

100 mg glucosa $\rightarrow$ 1 cc

INDICACIONES:

- Régimen cero
- SG 10% 235 cc a 9.8 cc/h (CG 5.5 mg/kg/min)
- HGT cada 6h

3°
DDV

BCG, diuresis (+)
HGT >70 mg/dl
Peso Actual: 2870 g

1. Aporte de líquido:

3° ddv: 100 ml x Kg (peso RN)

VT: $2,94 \times 100 = 294 \text{ ml/día}$

2. Electrolitos:

Na → 4 mEq/kg/día (3 - 5)

$4 \times 2.94 = 11.76 \text{ mEq/día de Na+}$

1cc NaCl 10% → 1.7 mEq Na

x → 11.76 mEq Na

x = **6.91 cc de NaCl 10%**

K → 2 mEq/kg/día (2 - 3)

$2 \times 2.94 = 5.88 \text{ mEq/día de K+}$

1cc KCl 10% → 1.34 mEq K

x → 5.88 mEq K

x = **4.38 cc de KCl 10%**

3. Enteral + Parenteral

LM o F1 10 cc c/3h por 4 veces (40 ml/día)

Flebo: 294 ml (total) - 40 ml (enteral) = 254 ml.

Nueva velocidad IV: 254 ml/24h = 10.4 cc/h

Carga de glucosa SG 10% a 10.4 cc/h:

1 cc → 100 mg

CG = 1040 mg/ 2.940kg / 60min

10.4 cc → x mg

CG = 5.8 mg/kg/min.

X = 1.040 mg

INDICACIONES:

- LM o F1 10 cc c/3h x 4 veces (13 cc/kg/día)
*15 cc c/3h x 4 veces.
- SG 10% 250 cc + NaCl 10% **7 cc** + KCl 10% **4 cc** a **10.4 cc/h** (CG 5.8 mg/kg/min)
- HGT cada 6h

3°
DDV

BCG, diuresis (+)
HGT >70 mg/dl
Peso Actual: 2870 g

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)

Tonicidad

1. Na → 4 mEq/kg/día (3 - 5)
 $4 \times 2.94 = 11.76$ mEq/día Na
2. 1cc NaCl 10% → 1.7 mEq Na
 $x \rightarrow 11.76$ mEq Na
 $x = 6.91$ cc de Na
3. 7 cc → 11,8 mEq NaCl al 10%
Calcular tonicidad, llevarlo a 1L
4. 294 cc/día → 11,8 mEq
1000 cc → x
x = 40 mEq/L ❌

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

Como quedamos cortos, utilizamos 5 mEq/kg.

$5 \times 2.94 = 14,7$ mEq
9 cc → 14,7 mEq.

294 cc → 14,7 mEq
1000 cc → x
x = 50 mEq/L ✅

4°
DDV

BCG, diuresis (+) deposiciones (+)

HGT 100 - 102 mg/dl

Sin signos de hipoglicemia

Peso actual: 2840 g

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

Alimentación:

Aporte enteral por LM o F1

4° ddv: 110 ml x Kg

$VT = 110 \times 2,94 = 323 \text{ ml/día}$

Con buena tolerancia a la VO

INDICACIONES:

- LM o F1: 40 cc c/3 hr, por 8 tomas.

Resumen

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

2. 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. Electrolitos

- **Sodio:** 3-5 mEq/Kg/día evitar aporta Na los primeros 2 días, esperar la contracción fisiológica del VEC. En RN bajo peso extremo, pueden requerir más Na por pérdidas renales aumentadas (7mEq/Kg/día).
- **Potasio:** 1-2 mEq/Kg/día luego del 2do día de vida, luego 3 mEq/Kg/día. Los RN de extremo bajo peso pueden presentar hiperkalemia por menor excreción de potasio. **Iniciar posterior a la diuresis.**

4. 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 y en neonatología se utiliza tonicidad de 51 mEq/L.

Bibliografía

- Hospital San José. Guía práctica clínica – Unidad de neonatología. Santiago, Chile, 2016.
http://www.manuellosses.cl/BNN/gpc/Manual%20Neo_H.SnJose_2016.pdf.
- Clínica Bupa Reñaca, Unidad de Neonatología. (2021). Guías clínicas de recién nacidos (1.ª ed.). Clínica Bupa Reñaca. <http://www.manuellosses.cl/Guias/Guias%20BUPA%20Renaca.pdf>
- Hospital San Juan de Dios La Serena. GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA UNIDAD DE PACIENTE CRÍTICO NEONATAL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS LA SERENA. Chile, 2020.
- Hospital Puerto Montt. www.neopuertomontt.com Seminarios de Líquidos y electrolitos.