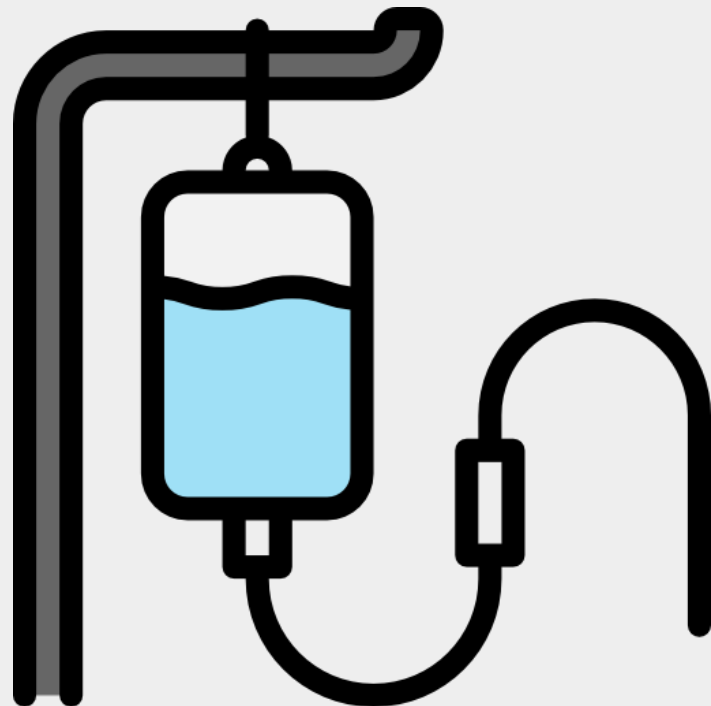




UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN

Balance hidroelectrolítico

Diego Nahuelanca
Interno USS



Febrero 2023

Hoja de ruta



- Introducción
- Fisiología
- Evaluación del estado hidroelectrolítico
- Manejo hidroelectrolítico
- Ejercicio
- Referencias



Introducción

- ❑ El balance hidroelectrolítico corresponde al equilibrio de fluidos en los compartimentos corporales, que se mantiene por la ingesta y la excreción de agua y electrolitos.
- ❑ Un RN es más susceptible a trastornos de la homeostasis de agua y electrolitos por mala función renal, aumento de las pérdidas insensibles e incapacidad para acceder a agua.



Fisiología

- ❑ El volumen y distribución del agua total entre RNT y RNPT son distintas:
 - ❑ RNT ACT: 75% del peso corporal, 45% VEC.
 - ❑ RNPT ACT: 80-90% del peso corporal, 70% VEC.
- ❑ Debido a esto se espera una pérdida de peso mayor en los RNPT (10-15%) que en los RNT (7-10%)



Pérdidas de agua y electrolitos

- ❑ Pérdidas insensibles de agua (30-60 ml/kg/día- 100 ml/kg/día, menores de 1000 g)
- ❑ Pérdidas urinarias de agua (30-100 ml/kg/día)
- ❑ Pérdidas electrolíticas (Na 3-4 mEq/kg/día) (K 2-3 mEq/k/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

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

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%

Evaluación del estado hidroelectrolítico

- ❑ Es importante evaluar si la terapia está cumpliendo los requerimientos del paciente, tenemos dos posibles casos:
 1. Exceso de agua corporal: No habrá pérdida fisiológica de peso, incluso puede aumentar de peso y haber una hiponatremia por dilución. También el exceso de volumen se puede observar por edema generalizado y/o hipertensión.
 2. Pérdida excesiva de agua corporal: Se dará por administrar un volumen menor del requerido por el paciente, en este caso habrá una pérdida de peso mayor a la esperada, hipernatremia, taquicardia y llene capilar enlentecido. En este caso se puede llegar a shock hipovolémico con requerimiento de bolo de SF 10 – 20 cc/ kg.

Manejo Hidroelectrolítico

- ❑ Para calcular los aportes diarios se recomienda usar el **peso de nacimiento** durante los primeros 7 días de vida.

Aporte de líquidos

Volumen total correspondiente

Carga de glucosa

Carga necesaria para inicio de fleboclisis: 4-6 mg/ kg/ min
Suero Glucosado 10% usado en neonatología

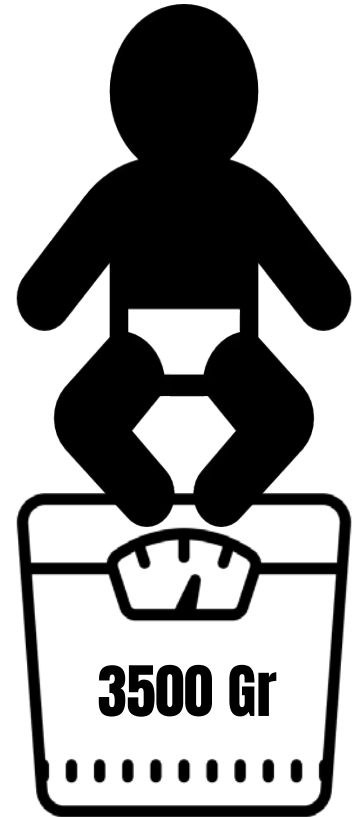
Electrolitos

Inicialmente flebo sin electrolitos, se agregan cuando Na es < 135 y el potasio es < 3.5 .

Ejercicio

RNT AEG 39 semanas que pesó al nacer **3.500 grs.** Nace con depresión respiratoria y 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.

1. ¿Qué indicación le dejamos al paciente?



1. Volumen total (VT)



DIA 1

1. Determinar el volumen total que se debe aportar al RN.

- $60 \text{ ml} \times 3.5 \text{ kg} = 210 \text{ ml/ dia}$
- Velocidad de entrega por hora.
 - $210 \text{ ml} / 24 \text{ hrs} = 8,8 \text{ ml/ hr}$

Se utilizará suero glucosado 10% 210 cc/ dia

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

2. Glucosa



Carga necesaria de 4-6 mg/ kg/ min, cada día aumentando 1-2 mg/ kg/ min según tolerancia

- VN glicemia = 60 - 150 mg/ dl
- 8.8 ml/ hora x 24 horas
- 8.8 x 24 = 211.2 ml/ día
- SG 10% = 10 grs de glucosa / 100 ml de solución

100ml → 10 gramos de glucosa
211.2ml → X = 21.12 gramos = 21120 mg

21120 mg/3.5 kg/1440 min = 4.19
mg/kg/min

Una hora después...

- ❑ RN hipotenso, se dificulta tomar PA por manguito
- ❑ Instalar vía arterial para medir presión invasiva continua
- ❑ La vía requiere de 1 ml/hora SF + 1 UI de heparina, por lo que al goteo final (8,8 cc/h) debemos restarle ese 1 cc/h del suero fisiológico + más heparina, quedando en **7.8 cc/h (187.2 ml/día)**
- ❑ Esto hace que nuestro volumen a aportar sea menor = **insuficiente carga de glucosa**

100 ml → 10 gr
187.2 → 18.7 gr

18700 mg/ 3.5 kg/1440
min = **3,71 mg/kg/min**

¿Qué hacemos? ¿Aumentar volumen diario o aumentar la concentración de glucosa?

Aumentamos la concentración...

Usamos un suero glucosado al **12.5%**

- ❑ Suero fisiológico 24 ml + 1 UI heparina/ml a 1 ml/hora por vía arterial
- ❑ Suero glucosado al 12.5% 187.2 ml a 7.8 ml/hora
 - ❑ Volumen total de 60 ml/kg/día
 - ❑ Carga de glucosa de **4.64 mg/kg/min**

100 ml → 12.5 gr
187.2 → 23.4 gr

23400 mg/ 3.5 kg/1440 min = **4,64 mg/kg/min**

Al día siguiente...

- ❑ **3395 gramos** (seguiremos usando como referencia el peso de nacimiento hasta que lo recupere)
- ❑ Diuresis de 3 ml/kg/hora
- ❑ Ventila por sí mismo
- ❑ **Na = 131 mEq/L; K = 3.2 mEq/L**
- ❑ Inicialmente se indican flebos sin electrolitos
 - ❑ Iniciar electrolitos con Na <135 mEq/L y K < 3.5 mEq/L

Indicaciones 2º Dia

- ❑ Aumentar volumen a **80 ml/kg**
- ❑ $80 \times 3.5 = \mathbf{280 \text{ ml/día}} = 11.666 \text{ ml/hora} = \mathbf{11.7 \text{ ml/hora}}$
- ❑ 1 ml/hora se va en la vía, por lo que nos quedan **10.7 ml/hora (256,8 ml/dia)**
- ❑ Además, debemos **subir 1-2 mg/kg/min** la carga de glucosa
 - ❑ **(4.6 → 5.6-6.6 mg/kg/min)**

100 ml → 10 gr
256,8 ml → 25,68 gr

25680 mg/ 3.5 kg/1440
min = **5,09 mg/kg/min**



100 ml → **12.5 gr**
256,8 ml → 32,1 gr

32100 mg/ 3.5 kg/1440
min = **6,36 mg/kg/min**

3. Electrolitos



- 3 mEq/kg/día de Na
 - $3 \times 3.5 = 10.5$ mEq/día Na
- 2 mEq/kg/día de K
 - $2 \times 3.5 = 7$ mEq/día K

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

1 cc NaCl 10% = 1.7 meq/ml

1 ml \rightarrow 1.7 meq
X ml \rightarrow 10.5 meq

6.17 ml

1 cc KCl 10% = 1.34 meq/ml

1 ml \rightarrow 1.34 meq
X ml \rightarrow 7 meq

5.22 ml

Indicaciones 2º día:

- ❑ Suero fisiológico 24 ml + 1 UI heparina/ml a 1 ml/hora por línea arterial
- ❑ Suero glucosado al 12.5% 260 ml + NaCl 10% 6 ml + KCl 10% 5 ml a 10.7 ml/hora
 - ❑ Volumen total de 80 ml/kg/día
 - ❑ Carga de glucosa de 6.4 mg/kg/min
 - ❑ Aporte de Na de 3 mEq/kg/día
 - ❑ Aporte de K de 2 mEq/kg/día

Tonicidad

Por último... Debemos saber la tonicidad de la solución, la cual se calcula en base al Na.

Solución madre en Neonatología → 100 cc S. Glucosado 10% + **3cc NaCl 10%** + 1cc KCl 10%

NaCl 10%: en 1 ml → 1.7 meq/ml de Na.

NaCl 3cc = $3 \times 1.7 \text{ meq} \rightarrow 5.1 \text{ meq}$ en 3 cc, multiplicamos x 10 para sacar tonicidad en 1 lt de solución = **51 meq/lt.**

Al comparar solución madre neonatológica con tonicidad plasmática concluimos que es **hipotónica.**

$$1 \text{ ml} \rightarrow 1.7 \text{ meq/ ml}$$

$$3 \text{ ml} \rightarrow X = 5.1 \text{ meq} \times 10 = \mathbf{51 \text{ meq/ Lt}}$$

Referencias



- ❑ http://www.saludinfantil.org/Seminarios_Neo/Seminarios/Nefrologia/Nefrologia_index.htm
- ❑ http://www.saludinfantil.org/Modulos_Neonatologia/HidroElectrolitico.pdf
- ❑ <https://bibliotecaneonatal.cl/index.php>
- ❑ http://www.neopuertomontt.com/guiasneo/Guias_San_Jose/GuiasSanJose_11.pdf