

## FLUIDOTERAPIA

Dr. Miguel Angel Monsoriu Fito. Dr. Francisco Martín Cortés

Médicos adjuntos del Servicio de Urgencias. Especialistas en Medicina Familiar y Comunitaria

La fluidoterapia es la técnica de administración de líquidos a través de una vía venosa, para mantener el equilibrio hidroelectrolítico. En urgencias esta necesidad viene motivada por el tipo de patología que indica el ingreso; puede iniciarse como medida de soporte, para mantener la hidratación cuando no es posible utilizar la vía oral o como parte del tratamiento por la patología que presenta el paciente.

### OBJETIVOS

- Reponer las pérdidas de líquido y electrolitos previas al ingreso del paciente (objetivo fundamental en urgencias).
- Aportar las necesidades mínimas diarias de agua y electrolitos.
- Compensar las pérdidas de líquido anormales durante la estancia hospitalaria.
- Realizar una nutrición adecuada.

### NECESIDADES HÍDRICAS Y ELECTROLÍTICAS DEL ORGANISMO

PESO (Kg)	LÍQUIDO (ml/Kg)
0-10	100
11-20	1000ml + 50ml por cada Kg por encima de 10Kg
>20	1500ml + 20ml por cada Kg por encima de 20Kg (hasta llegar a edad adulta)
Adulto	30-35

- **Necesidades de Sodio:** 40-80 mEq/día
- **Necesidades de Potasio:** 40-60 mEq/día
- **Necesidades calóricas:** 150-500 g de glucosa (600-2000 Kcal)

### INDICACIONES

Las indicaciones de la fluidoterapia endovenosa van a ser todas aquellas situaciones en las que existe una severa alteración de la volemia, del equilibrio hidroelectrolítico o ambos. Las etiologías más frecuentes son:

- **Vasculares:** hemorragias agudas.
- **Gastrointestinales:** vómitos, diarreas, fistulas gastrointestinales o aspiraciones por sonda nasogástrica.
- **Renales:**
  - Perdidas de solutos: diuréticos, glucosuria o cetonuria, acidosis tubular renal, hipoaldosteronismo.
  - Por diuresis acuosa: diabetes insípida, intoxicación alcohólica, manitol, poliuria postobstructiva o insuficiencia renal en fase poliúrica.
- **Cutáneas:** quemaduras extensas, diaforesis profusa, hipertermia, dermatitis exudativas amplias.
- **Desplazamiento del agua hacia el líquido intersticial (tercer espacio):** pancreatitis, peritonitis, sepsis, obstrucción o necrosis intestinal, rhabdomiólisis, lesiones por aplastamiento, edema de pulmón no cardiogénico.
- **Aumento de la capacidad vascular:** shock séptico, lesiones medulares, disfunciones del sistema autónomo, fármacos (vasodilatadores).

En urgencias ante situaciones de bajo gasto deben descartarse siempre las causas que no comportan obligatoriamente hipovolemia, como la insuficiencia cardiaca congestiva, el neumotórax y el tromboembolismo pulmonar. Otras indicaciones son aquellas situaciones en las que el paciente esté en dieta absoluta y para la administración urgente de algunos fármacos por vía intravenosa. Antes de plantear reposición con fluidos debe hacerse una evaluación clínica de la hipovolemia y una aproximación etiológica, calcular las posibles pérdidas normales (orina 1200-1500 ml, pérdidas insensibles por sudor y respiración 800 ml, 200 ml por las heces) y las pérdidas anormales (diuréticos, fiebre, etc.)

### MONITORIZACION DE LA FLUIDOTERAPIA

El empleo de soluciones IV implica riesgos por lo que se requiere una evaluación continua de la situación hemodinámica del enfermo valorando especialmente la aparición de signos de sobre aporte de agua o electrolitos. La monitorización puede efectuarse con:

- **Signos Clínicos:** Diuresis, Frecuencia Cardiaca, Presión Arterial, Frecuencia Respiratoria, Temperatura, Nivel de estado de alerta.
  - Signos de Hipervolemia: ingurgitación yugular, crepitantes basales, aparición del tercer ruido, edemas, etc.
  - Signos de Hipovolemia: sequedad de piel y mucosas, pliegue cutáneo (+), ausencia o debilidad de pulsos distales, etc.
- **Datos de Laboratorio:**
  - Concentración plasmática de: glucosa, urea, creatinina, sodio, potasio, cloro; Gasometría Arterial; Relación nitrógeno ureico (BUN)/creatinina; Osmolaridad plasmática.

- **Monitorización Invasiva:** En urgencias el más fácil de obtener es la Presión Venosa Central (PVC), que nos informa sobre la precarga ventricular derecha. Los valores normales oscilan entre 3-7 cm H<sub>2</sub>O.

**COMPLICACIONES**

- **Derivadas de la técnica:** Flebitis, extravasación, punción arterial accidental, hematomas, embolismo gaseoso, neumotórax, hemotórax, etc.
- **Derivadas del volumen perfundido:** Insuficiencia cardiaca, edema agudo de pulmón, edema cerebral.

**NORMAS GENERALES PARA EL USO DE FLUIDOTERAPIA**

- No existe un protocolo general exacto de fluidoterapia iv para cada cuadro clínico.
- Las pautas de fluidos deben ser ajustadas a cada caso individualmente.
- Pautar líquidos en función del déficit calculados.
- Ajustar en situaciones de insuficiencia orgánica (cardiaca, renal, hepática).
- Seleccionar adecuadamente el fluido para cada situación clínica.
- Balance de líquidos, ajustando aporte y pérdidas.
- Evitar soluciones hipotónicas en situaciones de hipovolemia por incrementar el volumen extravascular.
- Evitar soluciones glucosadas en enfermos neurológicos. Se comportan como hipotónicas y pueden favorecer el edema cerebral.
- Monitorizar hemodinámicamente enfermos crónicos sometidos a fluidoterapia: TA, diuresis horaria, FC, PVC, iones, osmolaridad, etc.

**TIPOS DE SOLUCIONES**

La osmolaridad en el plasma está comprendida entre 280-320 mOsm/l. Así respecto al plasma los sueros serán.

- **Hipotónicos:** < 280 mOsm/l
- **Isotónicos:** 280-320 mOsm/l
- **Hipertónicos:** > 320 mOsm/l

**a) SOLUCIONES CRISTALOIDES:**

SOLUCION	mOsm/l	COMPONENTES	INDICACIONES
<b>GLUCOSADOS</b>			
<b>G5%</b>	275-300	Glucosa (50g/l)	Deshidratación hipernatrémica
<b>G10%</b>	555	Glucosa (100g/l)	Hipoglucemia, hiperpotasemia
<b>G20%</b>	1100	Glucosa (200g/l)	Insuficiencia renal con oliguria
<b>SALINOS</b>			
<b>0.9% (SF)</b>	291	ClNa (8.5 g/l)	Depleción hidrosalina sin acidosis Reposición de perdidas con alcalosis
<b>3%</b>	1026	ClNa (30g/l)	Hiponatremia grave
<b>0.45%</b>	145	ClNa (4.5g/l)	Hipernatremia grave Descompensaciones diabéticas (hiperosmolar y CAD)
<b>POLIELECTROLITOS</b>			
<b>RINGER</b>	311	ClNa, K, Ca	Déficit espacio extracelular (quemados)
<b>RINGER LACTATO</b>	311	Ringer + lactato	Deshidratación extracelular con acidosis
<b>MIXTAS</b>			
<b>GLUCOSALINO</b>	265	G (33g/l), ClNa (3g/l)	Terapia de mantenimiento Coma hiperosmolar diabético con G<300
<b>SOLUCIONES POLIIONICAS (Isolyte)</b>	285	Glucosa (50g/l), iones, plasma (Cl, Na, K, Ca, Mg) y reserva alcalina	Reposición pérdidas extracelulares
<b>CORRECTORAS DE pH</b>			
<b>BICARBONATO 1M y 1/6M</b>	333	Bicarbonato, Na	Acidosis metabólica (CAD<7.0, láctica<7.20) Hiperpotasemia severa (>7.5)
<b>CLORURO AMONICO 1/6M</b>	336	Amonio, Cl	Alcalosis metabólica grave no corregida con SF y ClK Diuresis forzada ácida

Son soluciones electrolíticas y/o azucaradas que permiten mantener el equilibrio hidroelectrolítico, expandir volumen intravascular y en caso de contener azúcares aportar energía. Son el fluido de reanimación de elección en el tratamiento inicial. Independiente de la causa que origina una hipovolemia pueden iniciarse de forma rápida y segura. Cualquier solución isotónica es capaz de restaurar el volumen intravascular, de expandir el LEC, y de mantener o mejorar el flujo urinario. Su capacidad de expandir volumen está relacionada de forma directa con las concentraciones de sodio.

La principal crítica al uso de las soluciones isotónicas deriva de su rápida distribución al LEC, lo que significa que en ocasiones el efecto hemodinámico es muy transitorio o que puede facilitar la formación de edema tisular. A nivel pulmonar, el edema intersticial asociado al uso de grandes volúmenes de reanimación produce un deterioro de la oxigenación.

**b) SOLUCIONES COLOIDES:**

Son soluciones que contienen partículas de alto peso molecular por lo que actúan como expansores plasmáticos. La gran ventaja del uso de coloides con respecto a los cristaloides está en su mayor capacidad de mantener el volumen intravascular. A igual volumen de solución infundida habría mejores parámetros hemodinámicos y menor edema intersticial. Están indicados en situaciones de sangrado activo o cuando los cristaloides no consiguen una expansión plasmática adecuada.

Sin embargo, en pacientes con permeabilidad vascular aumentada los coloides filtran con mayor facilidad hacia el extravascular, pudiendo ejercer presión oncótica en ese compartimiento, incrementar el edema intersticial y hacer más difícil su manejo. En pacientes con insuficiencia respiratoria grave, el uso de coloides puede significar un deterioro grave en los parámetros de oxigenación.

<b>ALBÚMINA</b>	
Seroalbúmina Grifols 20%	Tras las paracentesis evacuadoras (vida media = 4-16h)
<b>DEXTRANOS</b>	
Macrodex (70.000PM)	Prevención de TVP y TEP
Rheomacrodex (40.000PM)	Mejora la microcirculación en shock e hiperviscosidad
<b>ARTIFICIALES</b>	
Almidones (Hesteril, Elohes)	Similar a la albúmina 5% pero más duradero (6-12h) Útil en TCE y shock
Gelatinas (Hemocé, Gelafundina)	Expansores de la volemia durante 1 -2h
Manitol	Diurético osmótico. En HTIC y TCE

**HEMODERIVADOS**

Los principales hemoderivados disponibles en Urgencias son:

- **Concentrado de Hematíes**, indicado en la anemia aguda y en la anemia crónica sintomática.
- **Concentrado de Plaquetas**, indicado en las trombocitopenias o trombocitopatías con sangrado activo o riesgo de sangrado.
- **Plasma fresco congelado**, indicado en alteraciones de la coagulación ± hemorragia o riesgo de la misma.

**FORMULAS DE INTERÉS EN FLUIDOTERAPIA**

- **Osmolaridad:**  $2 \times (\text{Na}+\text{K}) + (\text{glucemia}/18) + (\text{urea}/2,8)$
- **Déficit de Agua:**  $0,6 \times \text{peso}(\text{Kg}) \times (1 - [\text{Na deseado}/\text{Na actual}])$
- **Déficit de Na:**  $0,6 \times \text{peso}(\text{Kg}) \times (\text{Na deseado} - \text{Na actual})$
- **Déficit de CO<sub>3</sub>H<sup>-</sup>:**  $0,3 \times \text{peso}(\text{Kg}) \times \text{Exceso de bases}$
- **Anión GAP:**  $\text{Na} - (\text{Cl} + \text{CO}_3\text{H})$ , VN: 8-14 mEq/l
- **Aclaramiento de Creatinina:**  $(140 - \text{edad}) \times \text{peso}(\text{Kg}) / \text{Cr}_p \times 72$  (en ♀  $\times 0,85$ )
- **Fracción de excreción de Na:**  $[\text{Na}(\text{o}) \times \text{Cr}(\text{p}) / \text{Na}(\text{p}) \times \text{Cr}(\text{o})] \times 100$