

euvg Noviembre 2023

FLUIDOTERAPIA

Raquel Francés
Medicina de urgência e cuidados intensivos
Mestrado em medicina interna de animais de companhia / mestrado integrado em medicina veterinária

FLUIDOTERAPIA

Raquel Francés Borrell
Urgencias y Cuidados Intensivos









IVC EVIDENCIA 



1 FISIOLÓGÍA

2 APLICACIÓN

IVC EVIDENCIA 

Fisiología

-  • Distribución.
-  • Movimiento.
-  • Composición .
-  • Pérdidas anormales.

 Distribución.



60% peso corporal es agua

-Intracelular 40%
-Extracelular 20%
-intersticial 15%
-intravascular 5%

IVC EVIDENCIA 

Fisiología

- Distribución.
- Movimiento.
- Composición .
- Pérdidas anormales.

Movimiento. Leyes de Starling

Movimiento de fluidos a través de membranas permeables:

Presión hidrostática Presión osmótica

IVCEVIDENCIA **clínica**

Compartimento intravascular

Compartimento intersticial

Agua intracelular
Agua extracelular (plasma)
Agua extracelular (intersticial)

IV IT

Movimiento *Efecto Gibbs-Donnan*

The diagram illustrates the Gibbs-Donnan effect across a semi-permeable membrane separating capillary fluid (left) and interstitial fluid (right). Large albumin molecules (green circles) are present in the capillary fluid, while small electrolyte ions (red and blue dots) are distributed on both sides. The presence of albumin in the capillary fluid creates an osmotic pull that is not fully balanced by the electrolyte gradient, leading to a net movement of fluid out of the capillary.

IVCEVIDENCIA

Movimiento

The diagram shows a blood vessel with four pressures indicated by arrows: P_c (capillary pressure) pointing out of the vessel, P_{if} (interstitial fluid pressure) pointing into the vessel, Π_p (plasma colloid osmotic pressure) pointing into the vessel, and Π_{if} (interstitial colloid osmotic pressure) pointing out of the vessel.

IVCEVIDENCIA

Movimiento *Glicocalix*

The left image is a scanning electron micrograph showing the glycocalyx as a dense, brush-like layer of macromolecules on the surface of an endothelial cell. Labels include 'Glicocalix', 'Célula endotelial', 'Luz vascular', and 'Endotelio'. The right image is a 3D illustration of a blood vessel cross-section, showing red blood cells and the glycocalyx lining the vessel wall.

IVCEVIDENCIA

Movimiento *Glicocalix*

From: *Monitoring and intervention for the critically ill small animal. The rule 20.*
Kirby R & Linklater A

Compartimento intersticial

↕

Compartimento intracelular

Movimiento

Compartimento intersticial

↕

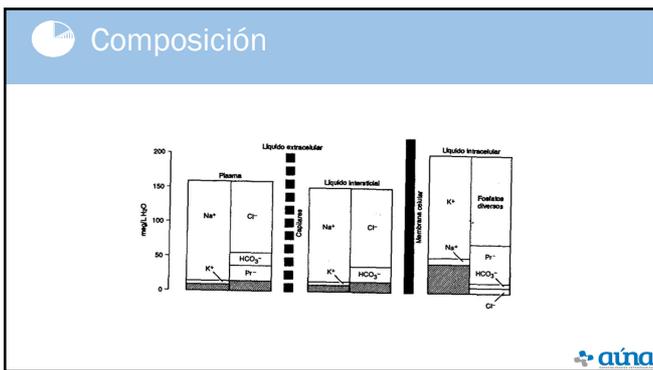
Compartimento intracelular

aúna

Fisiología

- Distribución.
- Movimiento.
- Composición .
- Pérdidas anormales.

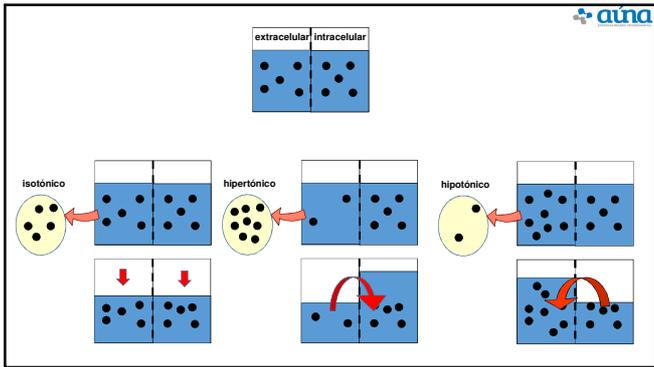


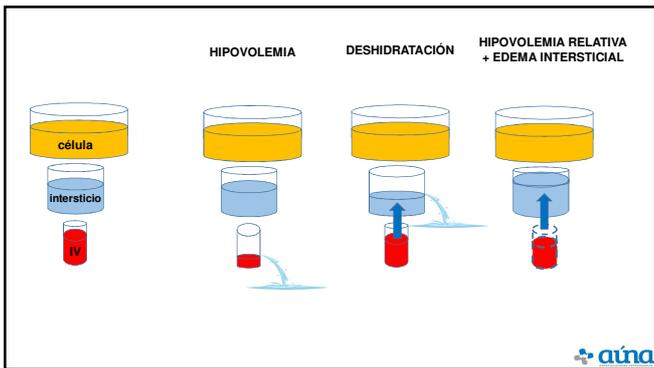


Fisiología

- Distribución.
- Movimiento.
- Composición .
- Pérdidas anormales.







1 FISIOLÓGÍA

2 APLICACIÓN

auna

Aplicación

- Pacientes.
- Tipos de fluidos.
- Selección .
- Velocidad y dosis.



Pacientes

- Deshidratados.
- Hipovolémicos.
- Pérdidas anormales.
- Mantenimiento.




Pacientes Deshidratados.

SIGNOS CLÍNICOS	% DE DESHIDRATACIÓN
Normal	<5%
Sólo las mucosas secas	5%
Plegue cutáneo disminuido	6-8%
Aumento de la Frec. cardíaca*	8-10%
Pulso débil*	10-12%
Colapso, shock*	12-15%



Pacientes Deshidratados.

- Hto, PT y densidad de orina.
- Condición corporal.






Pacientes Hipovolémicos.

- Hipovolemia real (shock hipovolémico) o relativa (shock distributivo, obstructivo).
- Signos de hipoperfusión:

SIGNOS CLÍNICOS	Leve (compensado)	moderado	Severo (descompensado)
FREC. CARDÍACA	130-150	150-170	170-220
COLOR MUCOSAS	normal-pálidas	pálidas	blancas, gris o congestivas
TRC	< 1 seg	2 seg	>2 seg
AMPLITUD PULSO	aumentado	un poco ↓	muy ↓
DURACIÓN PULSO	un poco ↓	moderadamente ↓	muy ↓
PULSO METATARSO	fácil de palpar	palpable con dificultad	ausente



Pacientes Hipovolémicos.

- Hipoperfusión: lactato, $S_{v}O_2$, $T^{\#}$...

-  dolor, estrés
-  hiperkalemia, shock distributivo...
-  gatos





Pacientes Pérdidas anormales.



aúna

Pacientes Mantenimiento

Mantenimiento = pérdidas sensibles 2/3 (orina) + pérdidas insensibles 1/3



Orina = 2 ml/kg/hora > 2 → pérdidas anormales

aúna

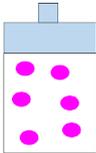
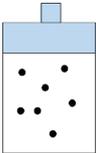
Aplicación

- Pacientes.
- Tipos de fluidos.
- Selección .
- Velocidad y dosis.

aúna

Tipos de fluidos

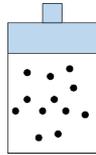
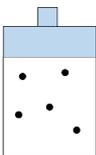
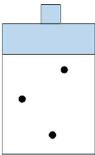
Cristaloides Agua + pequeños solutos. Se distribuyen por los compartimentos.	Coloides Agua + grandes moléculas. Permanecen más tiempo en el espacio intravascular.
---	--





Tipos de fluidos **Cristaloides**

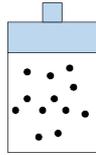
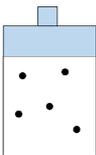
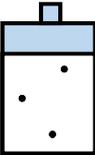
Hipotónicos	Isotónicos	Hipertónicos
--------------------	-------------------	---------------------



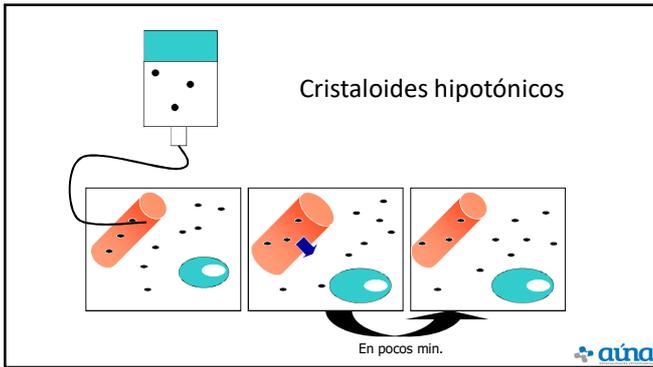


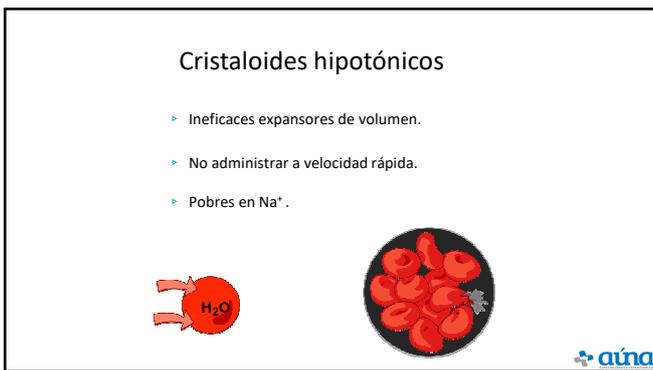
Tipos de fluidos **Cristaloides**

Hipotónicos	Isotónicos	Hipertónicos
--------------------	-------------------	---------------------











Cristaloides hipotónicos – Glucosado 5%

- ▶ Mantenimiento en pacientes con riesgo sobrecarga.
- ▶ Administración de agua libre en pacientes con hipernatremia.
- ▶ Dilución fármacos.



Cristaloides hipotónicos – glucosalino isotónico 0'3-3'6 Sterovet®

- ▶ Fluidos de "mantenimiento": composición semejante a la célula, rico en K⁺ y pobre en Na⁺.



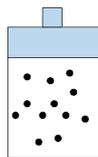
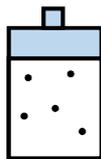
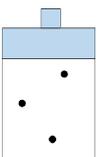
Tipos de fluidos

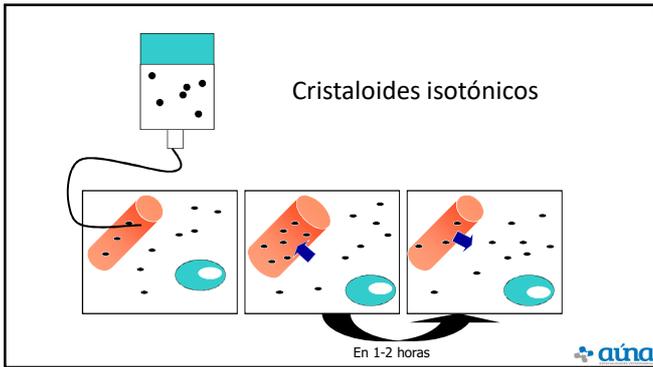
Cristaloides

Hipotónicos

Isotónicos

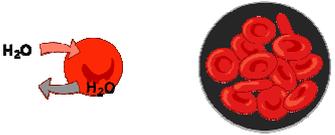
Hipertónicos





Cristaloides isotónicos

- ▶ Expansores de volumen medio.
- ▶ "reposición", "fisiológicos" o "balanceados".
- ▶ Ricos en Na⁺ y pobres en K⁺. Llevan buffers.



The diagram illustrates the mechanism of isotonic crystalloids. On the left, a red blood cell is shown with H₂O molecules entering and leaving, indicating fluid balance. On the right, a bowl contains several red blood cells, representing the overall effect of the solution.



Cristaloides isotónicos –

- Ringer Lactato
- NaCl 0'9%
- Esterafundina con G 5%
- Isofundin[®]

- ▶ Usamos para resucitar y rehidratar.
- ▶ Ricos en Na y pobres en K.
- ▶ Se diferencian en la composición y buffer.



Cristaloides isotónicos –

Ringer Lactato
NaCl 0'9%
Esterofundina con G 5%
Isofundin®



Fluido	Na ⁺ mEq/l	K ⁺ mEq/l	Cl ⁻ mEq/l	HCO ₃ ⁻ mEq/l (precursor)	Ca ²⁺ mEq/l	Mg ²⁺ mEq/l	Osmol mOsm/l	Glucosa mg/dl	pH
PLASMA	145	4,5	105	24	5		300	60-100	7,4
RINGER LACTATO	130	4	109	lactato (26)	3		310	-	5,5
NaCl 0,9 %	154	-	154	-	-	-	308	-	5
ISOFUNDIN	145	-	127	citrato (5) lactato (26)	2,5	2	309	-	5,1
ESTEROFUNDINA GS	140	4	112	Lactato (45)	5	2	582	55	4,5
STEROVET	53,7	24,2	53,7	lactato (25)	-	-	444	50	4,5,5
NaCl 0'3 + G 3'6%	51,3	-	51,3	-	-	-	302	36	

Reposición

Mantenimiento

Cristaloides isotónicos –

Ringer Lactato

- ▶ Fluido de "reposición".
- ▶ Se considera una solución alcalinizante.
- ▶ Contiene Ca²⁺ (quela con citrato).
- ▶ Cuidado en insuficiencia hepática.
- ▶ Contiene K⁺, pero poco.



Cristaloides isotónicos – Salino fisiológico 0'9%

- ▶ Fluido de "reposición".
- ▶ Se considera una solución acidificante.
- ▶ Recomendaciones en med.humana a no usarlo.
- ▶ No recomendaciones concluyentes en med.veterinaria.
- ▶ Para alcalosis metabólica y para calciuresis en hipercalcemia.



Cristaloides isotónicos – Esterofundina con G 5%

- ▶ Fluido de "reposición".
- ▶ Se considera una solución alcanizante.
- ▶ Muy semejante al RL pero contiene glucosa.



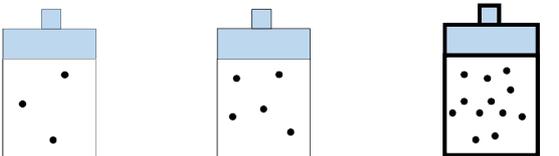
Cristaloides isotónicos – Isofundin®

- ▶ Fluido de "reposición".
- ▶ Se considera una solución alcanizante.
- ▶ Muy semejante al RL pero contiene otros buffer no metabolizados en el hígado.
- ▶ Para insuficiencia hepática.



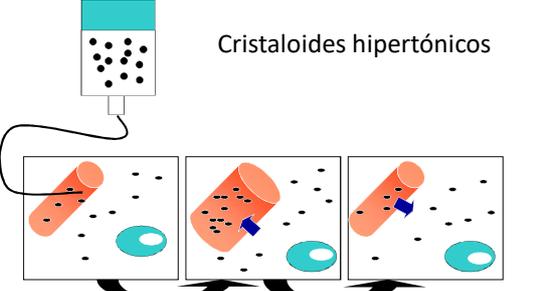
Tipos de fluidos **Cristaloides**

Hipotónicos **Isotónicos** **Hipertónicos**





Cristaloides hipertónicos



CASI INMEDIATO En 30 min



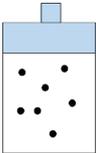
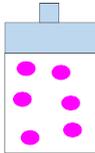
Cristaloides hipertónicos – Hipertónico salino 7,5%

- ▶ Buen espansor de volumen.
- ▶ Resucitación, trauma craneal.
- ▶ Inmunomodulador.
- ▶ No usar en deshidratados ni riesgo sobrecarga.



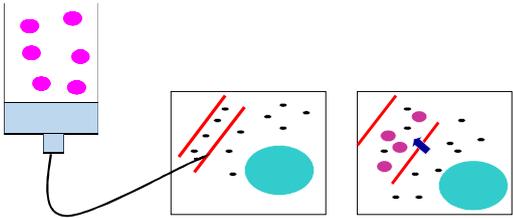


Tipos de fluidos

<p>Cristaloides Agua + pequeños solutos. Se distribuyen por los compartimientos.</p> 	<p>Coloides Agua + grandes moléculas. Permanecen más tiempo en el espacio intravascular.</p> 
---	---



Tipos de fluidos **Coloides**





Tipos de fluidos **Coloides**

<p>Artificiales</p> <ul style="list-style-type: none">DextranosGelatinasAlmidones	<p>Naturales</p> <ul style="list-style-type: none">Albúmina humanaPlasmaSangre entera
--	--



Coloides artificiales

Gelatinas

- ▶ Derivados del colágeno.
- ▶ Más del 75% moléculas < 30 kDa
- ▶ Rápida pero corta expansión de volumen (1-2 horas).
- ▶ Reacciones anafilácticas.




Coloides artificiales

Almidones

- ▶ Polisacáridos modificados de amilopectina.
- ▶ Degradado por la amilasa sérica. Excreción renal.
- ▶ Cuánto más tardan en degradarse:
mayor es su efecto, mayor sus efectos secundarios.




Coloides artificiales

Almidones

▶ 6% hidroxietil-almidón

130 / 0'42 / 6:1

concentración

Peso molecular medio

Substitución molar

Ratio C₂:C₆




Coloides artificiales

Almidones

- ▶ Fallo renal agudo, coagulopatías, reacciones alérgicas
- ▶ Medicina humana: no en sepsis, insuficiencia hepática o renal.
- ▶ Medicina veterinaria: estudios en el mismo sentido
¿práctica clínica? combinación cristaloides





Tipos de fluidos

Coloides

Artificiales

- Dextranos
- Gelatinas
- Almidones

Naturales

- Albúmina humana
- Plasma
- Sangre entera



Coloides naturales



Albúmina humana



Sangre entera



Plasma



Coloides naturales Albúmina humana



- ▶ Albúmina humana purificada. 5%, 20%
- ▶ Tratamiento hipoalbuminemia, resucitación o mantenimiento POC.
- ▶ Ventaja: transporte hormonas/fármacos, protector pared endotelial.



Coloides naturales Albúmina humana



- ▶ Reacciones hipersensibilidad inmediata (I) y retardada (III).
- ▶ Tras 3-5 días desarrollo de Ac.
- ▶ Informar al propietario.



Coloides naturales Albúmina humana



- ▶ Albúmina < 2 g/dl recomendar soporte oncótico.
 < 1'5 g/dl valorar albúmina.
- ▶ Pre y postquirúrgicos.
- ▶ Priorizar otros maneras + soporte nutricional precoz.



  Shock circulatorio no cardiogénico

2 estrategias

a. Selección objetivos resucitación:

- a.1. óptimos
- a.2. subóptimos

Óptimos: PAS 90-120 mmHg PAM 80-100 mmHg

Subóptimos: PAS ≈ 90 mmHg PAM 60-80 mmHg



  Shock circulatorio no cardiogénico

Subóptimos:

- coagulopatía
- trauma (excepto trauma craneal)
- hemorragia
- enfermedad pulmonar



  Shock circulatorio no cardiogénico

2 estrategias

b. Selección técnica infusión:

- grandes volúmenes.
- pequeños volúmenes.

Pequeños volúmenes:
Gatos, trauma craneal y todas las causas de estrategia objetivos subóptimos.



Hipovolemia por deshidratación →



- ❓ Cristaloides isotónicos de reposición
- Evitar hipertónicos
- Ringer Lactato vs SSF
- No respuesta → coloides



Hipovolemia por deshidratación →



- ⊕ Crist: Bolos 10-20 ml/kg (perros) 5-10 ml/kg (gatos) en 10-15 minutos
- Máximo: 90 ml/kg/hora (perros) y 50-60 ml/kg/hora (gatos).

- Coloides: 5-10 ml/kg (perros) 3-5 ml/kg (gatos) en 15-20 minutos
- Máximo: 20-25 ml/kg/día



Hipovolemia por hemorragia/trauma →

- ✓ Evitar movimiento y destrucción de coágulos, dilución coagulación, hipotermia

Técnica resucitación subóptima PAS ≤ 90 mmHg

- ❓ - Volúmenes controlados de cristaloides
- Coloides
- ⊕ - Hipertónicos 4-6 ml/kg durante 15 minutos.



- RESUCITACIÓN CON HEMODERIVADOS EN TRAUMA.



Hipovolemia por hemorragia/trauma → 

- Técnica resucitación subóptima → no en trauma craneal.

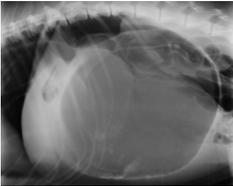


- En trauma craneal, usaremos la técnica de limitación de volumen pero con objetivos de resucitación óptima.

Hipertónico (de elección): 4- 6 ml/kg en 15 minutos (antes que el manitol).

Hipovolemia por shock obstructivo →

- Cristaloides isotónicos de reposición
- Considerar hipertónicos si no hay deshidratación



Hipovolemia por sepsis/SIRS →

- Difícil manejo.
- Asegurar la precarga con bolos de cristaloides.
- Coloides: controvertido.
- Pueden necesitar: vasopresores, inotropos, hemoderivados.



Paciente hospitalizado

Deshidratación + Pérdidas anormales + Mantenimiento

Fluidos de reposición Fluidos de mantenimiento

Deshidratación

$$\text{Velocidad (ml/h)} = \frac{\% \text{ DH} \times \text{Kg} \times 10}{\text{horas}}$$

- Reevaluar y volver a calcular.
- Cuando rehidratado paramos y mantenemos sólo las pérdidas y el Vm.
- Cristaloides isotónicos de reposición.

Pérdidas anormales

- Reposición en 4-6 horas.
- Cristaloides de reposición.

  **Mantenimiento**

- **40-60 ml/kg/día**
40: perros grandes
60: perros pequeños o gatos.

- **70 x Kg^{0.75}**

- **2-4 ml/kg/hora**

- **Fluidos isotónicos de mantenimiento**

 **euvg**

Conclusiones

- Conocer los diferentes tipos de fluidos que disponemos.
- Reconocer el tipo de paciente que tengo.
- Estrategias de resucitación:
objetivo subóptimo/óptimo + volúmenes bajos/altos.



euvg

Obrigada

Raquel Francés
raquel.frances@icvevidencia.es
