

FLUIDOTERAPIA

Por: Eduardo Barrera, Gonzalo Vega



UPV Universidad Pedro de Valdivia
Escuela de Medicina Veterinaria

INTRODUCCIÓN

La fluidoterapia es la administración parenteral de líquidos y electrolitos, con el objeto de mantener o restablecer la homeostasis corporal.

Las tres prioridades esenciales de la fluidoterapia son:

- Conservar un volumen sanguíneo eficaz constante.
- Conservar una presión osmótica plasmática normal y equilibrar las composiciones iónicas de cada sector.
- Conservar una presión normal de iones hidrógeno en los diferentes sectores.

La terapia de reposición de líquidos y sangre constituye un tratamiento adjunto de vital importancia en casos como:

- Deshidratación.
- Mantenimiento del estado de hidratación, a lo largo de cualquier proceso anestésico o quirúrgico.
- Reposición de electrolitos y nutrientes, en caso de alteraciones metabólicas como vómitos, diarrea, insuficiencia cardíaca, insuficiencia renal,...
- Estado de shock.
- Como vehículo para la administración de medicamentos.

PRIMEROS PASOS

Inicialmente se debe valorar la pérdida hídrica a partir de las manifestaciones clínicas del individuo deshidratado:

Existen otros datos que nos permiten calcular con precisión el grado de deshidratación, siempre y cuando conozcamos su evolución, siendo el más útil y sencillo la variación del peso del animal. Laboratorialmente se puede utilizar el valor *hematócrito* y la concentración de *proteínas plasmáticas*, debiendo tener en cuenta que ambos se modifican adicionalmente en diarreas sanguinolentas y las proteínas plasmáticas en la enteropatía perdedora de proteínas.

DISTRIBUCIÓN CORPORAL DE LÍQUIDOS

El líquido orgánico representa un 60-70% del total del peso corporal en un animal adulto, variando la proporción en relación a la especie y al individuo de acuerdo con el tejido adiposo, edad, sexo,...

Este líquido se divide a su vez en dos compartimentos; **intracelular** (40%), líquido que se encuentra en el interior de las células y **extracelular** (20%), que

comprende el líquido situado en el exterior de las células. Dividiéndose éste último en dos fracciones: *líquido intersticial* (15%) y *líquido intravascular*, es el plasma sanguíneo y linfa (5%). Hay otra pequeña cantidad de líquido en el compartimento extracelular que se llama *líquido transcelular* e incluye el líquido cefalorraquídeo, líquido intraocular, líquido de los espacios serosos, así como los líquidos pleural, sinovial, peritoneal y pericárdico, (1-3%).

Entre ellos existe una relación dinámica, y en condiciones normales un intercambio equilibrado de componentes.

Antes de iniciar una fluidoterapia sería deseable conocer en detalle los valores plasmáticos de los diferentes electrolitos e igualmente la situación ácido-base. Desafortunadamente en la mayoría de los casos el clínico no puede disponer de dicha información de forma rápida, condicionando este hecho la terapia con fluidos.

VALORACIÓN CLÍNICA Y LABORATORIAL

HISTORIA CLÍNICA

La historia clínica nos va a dar los primeros datos que nos ayudarán a la evaluación del estado de hidratación del animal. Nos ayuda a identificar la causa primaria de la deshidratación, lo que es de gran ayuda para la posterior fluidoterapia.

Durante la anamnesis las preguntas deben ir encaminadas a conocer el consumo de agua y alimento, pérdidas gastrointestinales, producción de orina, ejercicio reciente, exposición al calor, traumas y hemorragias, jadeo excesivo, uso de diuréticos etc.

EXPLORACIÓN FÍSICA

La exploración física nos informa sobre el estado de hidratación del animal, utilizando como guía los siguientes parámetros:

- Peso total del animal.
- Elasticidad de la piel.
- Enofthalmos.
- Pulso.
- Estado de las mucosas.
- Tiempo de relleno capilar.

TABLA 1: ESTIMACIÓN DE LA DESHIDRATACIÓN

% deshidratación	signos clínicos
<5	no detectable
5-6	ligera pérdida de la elasticidad cutánea
6-8	retardo en retornar la piel a su posición ligero incremento del tiempo de rellenado capilar

	posible hundimiento de los globos oculares posible sequedad de las mucosas
10-12	intenso retardo en retornar la piel a su posición definitivo incremento del tiempo de rellenado capilar hundimiento de los globos oculares sequedad de las mucosas posibles signos de choque (taquicardia, frialdad de extremidades, pulso rápido y débil)
12-15	signos de choque definitivos muerte inminente

VALORACIÓN LABORATORIAL

Existen diversos parámetros laboratoriales que van a ser útiles a la hora de establecer el grado de deshidratación de un paciente. Los vamos a dividir en dos grandes grupos según su accesibilidad a los clínicos veterinarios.

PRUEBAS RÁPIDAS

- Valor hematocrito
- Proteínas totales
- Densidad urinaria.

TABLA 2: TIPOS DE DESHIDRATACIÓN

<u>DESHIDRATACIÓN ISOTÓNICA</u>	<u>DESHIDRATACIÓN HIPERTÓNICA</u>	<u>DESHIDRATACIÓN HIPOTÓNICA</u>
<ul style="list-style-type: none"> • igual pérdida de agua y electrolitos 	<ul style="list-style-type: none"> • sólo se pierde agua 	<ul style="list-style-type: none"> • pérdida de Na sin agua
<ul style="list-style-type: none"> • concentración de Na en sangre normal 	<ul style="list-style-type: none"> • concentración de Na elevada 	<ul style="list-style-type: none"> • concentración Na menor
<ul style="list-style-type: none"> • hemorragias, ayuno, anorexia, vómitos y diarreas. 	<ul style="list-style-type: none"> • diabetes insípida sudoración y golpe de calor 	<ul style="list-style-type: none"> • tras isotónica con mucha ingesta de agua

VÍA DE REHIDRATACIÓN

1. **VIA ORAL:** es la más normal y la de elección a no ser que existan vómitos, diarreas o hipovolemias.

2. **VIA SUBCUTÁNEA:** muy útil en gatos y perros pequeños, teniendo en cuenta que no se debe utilizar en caso de hipovolemia, y siempre se usarán soluciones isotónicas. Absorción lenta
3. **VIA ENDOVENOSA:** es la más utilizada ya que permite la utilización de cualquier tipo de solución en grandes cantidades y de una forma rápida. Las vías más utilizadas son las venas periféricas: cefálicas y safenas, pero en animales de pequeño tamaño, gatos o animales con hipotensión, hipovolemia y shock, la cateterización de venas periféricas puede ser muy dificultosa usándose en estos casos vías centrales como las yugulares.
4. **VIA INTRAPERITONEAL:** sólo útil para soluciones isotónicas, hay que llevar cuidado ya que su uso puede conducir a una peritonitis.
5. **VIA INTRAÓSEA:** es una alternativa a la vía endovenosa en caso de no poder cateterizar una vena.

VOLUMEN A ADMINISTRAR

Durante las primeras 24 horas se deberá administrar el volumen correspondiente a: (1) las pérdidas manifestadas hasta el momento (grado de deshidratación medido por la exploración física y/o laboratorial del paciente). (2) si no bebe, las necesidades de mantenimiento diarias del animal.

TABLA 3: NECESIDADES DIARIAS DE MANTENIMIENTO

Animales	Volumen	
	ml/kg PV y día	% PV y día
Perros grandes	40	4,0
Perros pequeños	60	6,0
Gatos	60	6,0
Animales jóvenes	130	13,0

Las pérdidas patológicas venideras pueden ser importantes, debiéndose estimar y añadir a las necesidades de mantenimiento de estas primeras 24 horas, siendo preferible sobrestimarlas a subestimarlas; frecuentemente, debido a la dificultad que representa el cálculo de las mismas, se incluyen para el día siguiente.

VELOCIDAD DE INFUSIÓN

La máxima velocidad "segura", siempre que no exista cardiopatía ni fallo renal oligúrico, es 90 ml/kg y hora en perros y 55 ml/kg y hora en gatos, velocidades que se deben utilizar en caso de choque. En esta circunstancia, posteriormente se disminuye a 20-30 ml/kg y hora, bajando a 10 ml/kg y hora cuando exista producción de orina.

Ante un caso grave de deshidratación, inicialmente la velocidad será de 50 ml/kg y hora, y de 15-30 ml/kg y hora en casos menos graves. Finalmente se ajustará a una *velocidad de mantenimiento* de 2 ml/kg y hora.

En el caso de deshidrataciones leves o moderadas se puede iniciar introduciendo la $\frac{1}{2}$ del volumen diario calculado en 4-8 horas, a 2-3 veces la velocidad de mantenimiento, seguido de la otra $\frac{1}{2}$ en 16-20 horas a 1,5-2 veces la velocidad de mantenimiento. Posteriormente ya se mantendrá a 2 ml/kg P.V. y hora.

Como norma general se reemplazará el déficit calculado en 4-8 horas, administrando el de mantenimiento el resto del tiempo.

La velocidad de los goteros de adultos es de 10-20 gotas/ml, mientras los pediátricos dan 60 gotas/ml. Para calcular la velocidad en gotas/minuto se divide la velocidad deseada (ml/hora) entre 6, 3 ó 1 (gotero de 10, 20 y 60 gotas/ml respectivamente).

SOLUCIONES UTILIZADAS EN FLUIDOTERAPIA

TIPOS DE SOLUCIONES O SUEROS

- SANGRE

Se emplea en caso de hemorragia o anemia grave. Es necesaria la realización de una transfusión sanguínea en animales cuyo valor hematocrito se encuentra por debajo de 25%.

- PLASMA

Se emplea en condiciones de hipoproteinemia, hipoglobulinemia, deficiencia de la coagulación, pero la serie roja está intacta.

- CRISTALOIDES

Cuando se componen de electrólitos y otros solutos, como la glucosa, que son capaces de entrar a todos los compartimentos hídricos corporales.

Entre las soluciones cristaloides, se pueden diferenciar las de **REEMPLAZO Y LAS DE MANTENIMIENTO**. Las de **reemplazo** son aquellas que tienen una composición electrolítica similar al líquido extracelular, la solución de ideal es el Ringer lactato, la cual es equivalente al plasma en sodio, potasio y cloro; igualmente lo es en bicarbonato al llevar lactato que es convertido en bicarbonato a nivel hepático. La solución salina isotónica (NaCl 0,9%) es ligeramente más rica en sodio y mucho más en cloro, respecto al líquido extracelular, no llevando potasio ni bicarbonato. Debido a su composición, si se infunden grandes volúmenes de NaCl 0,9% se provoca una hipocaliemia y acidosis metabólica por dilución.

Las de mantenimiento, soluciones más pobres en sodio y más ricas en potasio que las anteriores, usadas para cubrir las pérdidas diarias obligatorias de agua (respiratorias, cutáneas, fecales y urinarias). debe poseer unos 40-60 mmol/l de sodio y 15-30 mmol/l de potasio. Una manera sencilla de proveerse

de una solución de mantenimiento es administrar una parte de Ringer lactato o de NaCl 0,9% con dos partes de glucosa 5%, añadiendo 20 mmol/l de KCl en solución final (10 ml KCl 14,9% por litro de solución final). De forma similar, se puede usar la solución de NaCl 0,3% + glucosa 3,3%, añadiendo los 20 mmol/l de KCl en solución final.

Entre las soluciones cristaloides también se encuentra la solución isotónica, al 5%, de **glucosa**. Básicamente, la infusión de esta solución sólo es útil en aquellos casos en que se pierde agua libre, sin electrólitos, como es el caso del golpe de calor en perros, ya que en cuanto se consume la glucosa por el organismo, aproximadamente 30 minutos, éste no puede retener el agua, siendo excretada por los riñones; desde el punto de vista hídrico es como si se administra agua destilada.

El uso de estas soluciones como fuente de energía (200 kcal/l) no tiene interés ya que nunca logran aportar las necesidades energéticas de mantenimiento, debiéndose favorecer el apetito del animal o usar soluciones nutricionales enterales o parenterales.

Dentro de los cristaloides también se encuentran en el mercado soluciones **hipertónicas**. Estas soluciones aportan gran cantidad de solutos en un volumen reducido, infundiéndose en un pequeño tiempo, aproximadamente 5 minutos. El uso de las mismas permite aumentar la volemia rápidamente por su efecto osmótico, al atraer agua del espacio intersticial, lo que las hace de gran utilidad en el caso de choque, no siendo prácticas en animales deshidratados ya que, al atraer agua de otros espacios corporales hacia los vasos, intensifican aún más la deshidratación.

Las soluciones glucosadas hipertónicas, con concentraciones desde el 10% al 50% de glucosa, se pueden usar en el fallo renal oligúrico para provocar diuresis osmótica, además de su utilidad como fuente energética.

- **SOLUCIONES POLIÓNICAS**

Los más utilizados son el lactato de ringer y la solución de ringer, muy parecidos en su composición al líquido extracelular. Contiene concentraciones fisiológicas de K, NA y CL, así como iones bicarbonato que se obtienen como consecuencia de la metabolización del lactato. Por lo tanto el lactato de ringer producirá alcalosis mientras que la solución de ringer no.

- **SOLUCIONES SALINAS**

Únicamente contienen CL y NA a concentraciones isotónicas. Tienen a acidificar el medio y en grandes cantidades puede producir hipokalemia.

- **SOLUCIONES SALINAS HIPERTÓNICAS**

Produce salida de agua del espacio intersticial al espacio vascular, con el consiguiente aumento dramático de la presión y volumen vascular.

- **SOLUCIONES GLUCOSADAS**

Se utilizan para proporcionar energía en forma de glucosa. A concentraciones del 20% son efectivas para hipoglucemias graves y como diurético osmótico. El aporte de 1 gr. de glucosa supone aproximadamente 4 kcal. Para el tratamiento de la deshidratación por golpe de calor es útil el empleo de solución glucosaza al 5%.

- **SOLUCIONES DE MANITOL**

Son hipertónicas y de utilización exclusiva en caso de diuresis osmótica, su presentación más común es en concentraciones de 10 y 20 %.

- **COLOIDES**

Reemplazantes del volumen plasmático sin extraer volumen del espacio extracelular. Normalmente están basados en gelatinas como el hemoce®, la gelofusina® y la gelofundina®.

Expansores del volumen plasmático, a costa de extraer líquido extracelular mediante sus propiedades oncóticas. Son soluciones de dextrano de distinto peso molecular 40.000 ó 70.000. Pueden producir efectos anticoagulantes de rebote.

TABLA 4: COMPOSICIÓN DE SOLUCIONES

	Na ⁺ (mmol/l)	K ⁺ (mmol/l)	Cl ⁻ (mmol/l)	HCO ₃ ⁻ (mmol/l)	glucosa (g/l)	Ca ⁺⁺ (mmol/l)	osmolalidad (mOsm/l)
NaCl 0,9%	154		154				308
Glucosa 5%					5		252
Ringer	148	4	156			3 (Ca)	310
Ringer lactato	130	4	109	28 (lact)		2 (Ca)	272
Glucosa 3,3% + NaCl 0,3%	51		51		3,3		270
Glucosa 5% + NaCl 0,9%	154		154		5		560
NaCO ₃ H 1,4%	167			167			334
NaCO ₃ H 8,4%	1000				1000		2000

KCI 14,9%		2000	2000				4000
--------------	--	------	------	--	--	--	------

VALORACIÓN DE LA RESPUESTA A LA FLUIDOTERAPIA

Cuando estamos realizando un tratamiento de fluidoterapia es fundamental conocer cual es la respuesta de nuestro paciente, observando la evolución de su estado físico.

Las consideraciones clínicas más importante a tener en cuenta son:

- Variación del peso del animal
- Valor hematocrito
- Elasticidad de la piel
- Proteínas plasmáticas
- Producción de orina: 1-2 ml/kg/h

COMPLICACIONES DE LA FLUIDOTERAPIA

En animales que no tienen ninguna alteración cardíaca ni renal, el margen de error es muy grande, aunque siempre pueden aparecer ciertas complicaciones.

Si la velocidad de infusión es muy grande puede provocarse un edema pulmonar con la aparición de una disnea, estertores húmedos, tos, mucosidad nasal.

Cuando administramos gran cantidad de bases puede aparecer una tetania.

Si mantenemos las vías venosas mucho tiempo podemos provocar una flebitis o tromboflebitis, endocarditis bacterianas etc.

EN RESUMEN...

El uso de la fluidoterapia es una de las piedras angulares en el tratamiento de pacientes bajo cuidado intensivo como también en el paciente quirúrgico a modo de objetivo preventivo como terapéutico.

Tratar la deshidratación, la hipovolemia la sepsis, el shock, la hemorragia, la redistribución de fluidos desde el espacio vascular al espacio intersticial, la disminución de la presión sanguínea y la vasoconstricción periférica son sus principales objetivos terapéuticos, debido a que todos ellos son causa de muerte en nuestros pacientes.

ANEXO



Paciente de la especie felina con signos de deshidratación grave, superior al 12%. Se encuentra en estado de shock de etiología hipovolémica.



Bomba de infusión para administración de fluidoterapia. Útiles cuando se requieren dosis y velocidades de administración precisas (pacientes pequeños, fluidos con estrecho margen de dosificación).

(1)



(2)



(1) Bolsa de 500 ml de Ringer Lactato. Utilizado como fluidoterapia preventiva o de rutina en pacientes quirúrgicos sin alteraciones homeostáticas.

(2) Bote de 500 ml de Glucosado al 5%. Utilizado como fluidoterapia preventiva o de rutina en pacientes quirúrgicos sin alteraciones homeostáticas.