

FLUIDOTERAPIA

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.

Para poder realizar un tratamiento a base de líquidos, es necesario conocer la fisiología de los compartimentos hídricos del organismo, así como estar familiarizado con la fisiopatología de las diferentes enfermedades y con los diferentes tipos de sueros que tenemos a nuestra disposición.

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.

El agua se mueve libremente desde el espacio intracelular al espacio extracelular, y viceversa, de forma que los movimientos vienen regulados por la presión del líquido de cada compartimento y por la presión osmótica.

La cantidad de líquido intracelular se mantiene por la fuerza osmótica del ion potasio mientras que la presión osmótica extracelular se mantiene por el catión sodio. Por efectos de la presión osmótica, cuando los valores del sodio extracelular aumentan, se produce un aumento de la osmolaridad extracelular, provocándose una salida de agua intracelular para igualar la presión osmótica, dando como resultado final una *deshidratación*

celular. Resultados inversos se obtienen con la disminución de los valores extracelulares de sodio, *edema celular*.

El riñón es el encargado de regular el equilibrio hídrico y la presión osmótica. Así pues cuando se producen variaciones en la osmolaridad del plasma se libera a nivel pituitario la hormona ADH, provocando un incremento de la absorción de agua a nivel de los túbulos renales. Cuando hay alteraciones en el volumen, los receptores de la circulación cardiopulmonar activan el sistema Renina Angiotensina Aldosterona. La Aldosterona provoca una reabsorción de sodio a nivel renal y consecuentemente agua, mientras que se aumenta la excreción de potasio.

En resumen, la disminución del volumen de líquido intravascular se manifiesta clínicamente como shock hipovolémico. La disminución del líquido intersticial aparece como deshidratación. El exceso de líquido intersticial se traduce como edema. Predominando en la mayoría de los casos la pérdida de líquido extracelular (sodio).

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,....

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.
- Enoftalmos.
- Pulso.
- Estado de las mucosas.
- Tiempo de relleno capilar.

TABLA 1. Síntomas clínicos de la deshidratación

% de deshidratación	Signos clínicos
< 5%	No se puede detectar
5-6%	Ligera pérdida de elasticidad de la piel
6-10%	La piel tarda en recuperar su posición normal. Prolongación del tiempo de relleno capilar. Las mucosas comienzan a estar secas. Ligero enoftalmos.

10–12%	La piel no recupera su posición normal. TCR prolongado. Mucosas secas. Hundimiento de los globos oculares. Pueden haber indicios de shock.
12–15 %	El animal está en shock hipovolémico

VALORACIÓN LABORATORIAL

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

PRUEBAS RÁPIDAS

- Valor hematocrito
- Proteínas totales
- Densidad urinaria.

TABLA 2. Interpretación Laboratorial.

Hematocrito	Proteínas Totales	Interpretación
Aumentado	Aumentado	Deshidratación
Aumentado	Normal o disminuido	Policitemia Deshidratación Hipoproteinemia
Normal	Aumentado	Hidratación Hiperproteinemia Anemia y deshidratación
Normal	Normal	Hidratación Deshidratación Anemia e hipoproteinemia
Disminuido	Normal	Anemia e hidratación
Disminuido	Disminuido	Anemia e hipoproteinemia

PRUEBAS LENTAS

- Electrolitos
- Equilibrio ácido–base

La valoración del estado ácido–base está limitado en la práctica, tanto por la complejidad de su interpretación, como por la carencia de los medios necesarios para su determinación, de forma que el equilibrio ácido base está siendo excluido en muchos pacientes que reciben fluidoterapia.

Podemos basarnos en los síntomas clínicos en algunas ocasiones, pero la confirmación debe ser laboratorial. Un valor orientativo a tener en cuenta es el Ph de la orina, que nos puede indicar una acidosis o alcalosis metabólica, sin olvidar los efectos que pueden tener ciertas dietas, medicamentos, infecciones,, sobre este valor, pudiendo inducirnos a error.

TIPOS DE DESHIDRATACIÓN

deshidratación isotónica

- igual pérdida de agua y electrolitos
- concentración de Na en sangre normal
- hemorragias, ayuno, anorexia, vómitos y diarreas???

deshidratación hipertónica

- sólo se pierde agua
- concentración de Na elevada
- diabetes insípida sudoración y golpe de calor

deshidratación hipotónica

- pérdida de Na sin agua
- concentración Na menor
- tras isotónica con mucha ingesta de agua

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**

Compuestos de agua y electrolitos. Se emplean para aumentar el volumen circulatorio, aunque hay que administrar grandes volúmenes, ya que pasa con gran facilidad al espacio extravascular.

De mantenimiento: presentan una composición electrolítica similar al líquido extracelular.

De reemplazo. Soluciones más pobres en sodio y más ricas en potasio que las anteriores, usadas para cubrir las pérdidas diarias obligatorias de agua.

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

Unicamente contienen CL y NA a concentraciones isotónicas. Tienden 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®* o la *gelofusina®*, *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.

PAUTAS DE FLUIDOTERAPIA

VIAS DE ADMINISTRACIÓN

Via oral: es la más normal y la de elección a no ser que existan vómitos, diarreas o hipovolemias.

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

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.

Via intraperitoneal: sólo útil para soluciones isotónicas, hay que llevar cuidado ya que su uso puede

conducir a una peritonitis.

Via intraósea: es una alternativa a la vía endovenosa en caso de no poder cateterizar una vena.

CANTIDAD DE LÍQUIDO A INFUNDIR

La cantidad de líquidos a infundir es primordial en un tratamiento con sueros, para ello debemos tener en cuenta:

- **Restablecimiento del estado de hidratación:** reposición del líquido perdido, para calcularlo usaremos la siguiente fórmula:

Vol en ml. = grado deshidratación x kg peso x 10

- **Necesidades diarias de mantenimiento:**
- **Pérdidas estimadas de líquidos** como consecuencia de vómitos, diarreas, etc,

Los cálculos de todas estas necesidades sumadas nos darán la cantidad diaria necesaria, manteniéndose siempre un estudio de la evolución del animal por si fuera necesario una variación de la dosis.

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

VELOCIDAD, FRECUENCIA Y MODO DE APLICACIÓN

La velocidad de infusión depende principalmente de la intensidad de la deshidratación, de la rapidez en que los líquidos se están perdiendo y del estado general del paciente. Se puede hablar de velocidades de infusión en choque, en deshidrataciones muy graves o graves, y de la velocidad de mantenimiento.

La máxima velocidad segura, cuando no existe cardiopatía ni fallo renal oligúrico, es proporcional al volumen sanguíneo de cada especie animal, así en perros se calcula que se puede infundir hasta 90ml/kg/h y en gatos 55 ml/kg/h. Posteriormente se baja a dosis de 20–30 ml/kg/hora y cuando la producción de orina es normal se baja a 10 ml/kg/h

La administración rápida de líquidos estará indicada en casos de deshidratación aguda o shock hipovolémico. En casos más crónicos la administración de líquidos puede ser más gradual, tanto de forma continua como intermitente a lo largo del día.

Para la administración de los sueros se utilizan los sistemas de gotero, bien con un cálculo manual de la cantidad o bien por el empleo de accesorios capaces de regular la cantidad exacta de ml/h como bombas de infusión o percusores.

Como equipos de gotero encontramos el normal con 20 gotas = 1 ml , y el pediátrico donde 60 gotas = 1ml. Son sistemas con un cálculo aproximado, por lo que siempre que se necesite un buen control de la fluidoterapia tendremos que recurrir a mecanismos más sofisticados y exactos como la bomba de infusión.

Una vez que ya hemos rehidratado a los pacientes, debemos ajustar la velocidad de mantenimiento de 2ml/kg/h.

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,