

DESHIDRATACIÓN Y FLUIDOTERAPIA EN TERNEROS DIARREICOS

Oscar R. Perusia M.V. (*)

La muerte de los terneros en sus dos primeros meses de edad es una causa importante de bajas en la explotación pecuaria, y las diarreas, con su consiguiente deshidratación y desequilibrio electrolítico son quizás la noxa más significativa en este problema.

Sabemos que la causa última de la muerte en la mayoría de las enfermedades de los terneros que cursan con diarrea es la deshidratación y desequilibrio electrolítico; muchas veces es en vano actuar con los antibióticos adecuados en una enteritis colibacilar si no aplicamos conjuntamente la fluidoterapia, ya que una diarrea prolongada terminará siendo letal para el ternero.

A través del presente se pretende brindar una alternativa práctica para que el clínico buiátra pueda evaluar los grados de alteraciones hidroelectrolíticas en los terneros e instituir una terapéutica adecuada, efectiva y económica que pueda realizarse en el campo.

La diarrea y sus alteraciones en terneros

Como se menciona anteriormente la diarrea es la principal causa de desbalance en los líquidos, electrolitos y equilibrio ácido-base en los terneros jóvenes.

La pérdida de líquido por heces provoca **deshidratación**, que si es aguda puede llegar a un 10% en 12 horas.

Esta pérdida, por daño intestinal, se puede producir por disminución en la absorción (virus y Salmonellas), o por aumento de la secreción (*E.coli*), esto es importante conocerlo para ver si es factible la hidratación oral, que para el primer caso no es efectiva.

El líquido se pierde primero del lecho intravascular y luego del espacio intersticial, esto trae como consecuencia las siguientes alteraciones:

- Oligohemia y hemoconcentración
- ↓
- Mayor viscosidad sanguínea
- ↓
- Insuficiencia circulatoria periférica
- ↓
- Menor flujo renal → Oliguria → anuria

- También ocurre **acidosis**, la misma se debe a:
 - Desintegración de carbohidratos, grasas y proteínas por parte del organismo para obtener agua, proceso metabólico que se realiza en anaerobiosis, produciéndose metabolitos ácidos.
 - Disminución del flujo renal con retención de hidrogeniones.
 - Pérdida de iones bicarbonato por materia fecal.

La acidosis provoca **hiperkalemia** debido a que el organismo tratando de neutralizar la acidosis sanguínea produce un intercambio celular, las células captan H y liberan K produciendo hiperkalemia, en parte este potasio podría eliminarse por intestino, pero esta hiperkalemia es nociva sobre el músculo cardíaco provocando bradicardia y arritmias que pueden llevar a la muerte, por lo tanto la reposición de potasio se debe hacer una vez desaparecida la acidosis y con mucha cautela.

Debido a la desintegración de carbohidratos para obtener agua por parte del organismo se produce **hipoglucemia**, la misma no es tan letal como las anomalías anteriores pero la administración de glucosa por vía oral estimula la absorción de sodio reteniendo agua y electrolitos; la administración por vía intravenosa tiene efecto hipokalemizante al estimular por vía indirecta la entrada de potasio al interior celular.

Existen métodos de laboratorio para evaluar todas estas alteraciones, algunos sencillos como el hematocrito para determinar el volumen globular y otros más complicados como la medición de la reserva alcalina, pero también existen formas clínicas de evaluar algunos parámetros que

permiten al clínico tomar decisiones rápidas en el campo para instituir el tratamiento.

A continuación se describe una guía práctica a través de un cuadro relacionando:

1. Los signos clínicos de: prueba del pliegue cutáneo, hundimiento de globos oculares, depresión, sequedad de mucosas y coma.
2. Las alteraciones fisiológicas: deshidratación y déficit de bases.
3. La cantidad de líquido necesario para restituir la pérdida.

GUÍA PARA EVALUACIÓN DE DEFICIT DE BASES Y DESHIDRATACIÓN

Persistencia pliegue cutáneo	Ojos hundidos	Sequedad de mucosas	Depresión	Coma	Deshidrat %	Déficit de base	Líquido a restituir ml/Kg
-	-	-	-	-	5	5	50
2-4	+	-	-	-	7	10	70
6-10	++	+	+	-	9	15	90
más 10	+++	++	++	+	12	20	120

Por lo tanto vemos que el primer signo de la deshidratación es la pérdida de la elasticidad de la piel y el hundimiento de los globos oculares; la elasticidad cutánea se comprueba con el pliegue de la piel en el párpado superior o en el cuello, el tiempo que persiste el pliegue nos da una idea de la deshidratación sufrida (ver tabla 1).

También la sequedad de las mucosas es un dato importante.

La acidosis, el descenso del potasio intracelular y la hiperpotasemia son causantes de la debilidad, depresión y coma; también esta dispotasemia es causante de arritmias y bradicardia; la acidosis, polipnea y la disminución del flujo renal producen oliguria y hasta anuria; esto favorece aún más la acidosis, esta anoxia renal puede producir lesiones irreversibles sobre este órgano, lo que es muy grave. El restablecimiento de la emisión de orina una

hora después de comenzada la hidratación es un buen signo de recuperación.

FLUIDOTERAPIA

El tratamiento con líquidos y electrolitos debe instaurarse rápidamente en los terneros diarreicos, ya que a medida que pasan las horas se pueden producir cambios irreversibles que irán contra la vida del animal.

El clínico deberá hacer una evaluación del enfermo para ver que solución administrar, en que cantidad y por que vía.

La cantidad de líquido a administrar se obtiene multiplicando el porcentaje de deshidratación estimado por el peso corporal (ver cuadro 1), también se debe tener en cuenta de agregar a posteriori una cantidad de 50-100 ml/kg como dosis de mantenimiento que debe administrarse en un plazo de 24 horas.

La cantidad de bases totales para corregir la acidosis se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Déficit de base} \times \text{peso del ternero} \times 0.5 = \text{Total de Miliequivalentes de bicarbonato}$$

Para convertir Miliequivalentes a gramos de bicarbonato se divide por 12 (1 gr. de CO₃Na produce 12 Meq. de CO₃H [base]).

La vía de administración a elegir dependerá del grado de deshidratación y del tipo de alteración intestinal.

La **vía oral**, la podemos utilizar eficazmente cuando la deshidratación no supera el 7-8 % y además cuando no existen trastornos de absorción intestinal, o sea que la hace muy útil para las diarreas por colibacilosis. Las ventajas de esta vía son la practicidad de la misma, si el ternero mantiene el apetito se lo debe dejar que realice la ingestión voluntaria, en caso contrario se deben administrar las soluciones con botella y tetina guardando los cuidados de esta técnica. La cantidad por toma no es conveniente que

exceda los 2 lts. y deben estar espaciadas de 2 hs. cada toma, así como de la leche.

Las soluciones orales pueden ser ácidas o alcalinas; se les critica a las alcalinas que a nivel de cuajar retardan la digestión de la leche y al aumentar el pH del mismo pueden proliferar bacterias patógenas, el beneficio es que neutralizan rápidamente la acidosis logrando beneficios netos en el enfermo.

La adición de glucosa o dextrosa favorece a nivel intestinal la absorción de sodio y agua pero no debe incluirse azúcar común (sacarosa) ya que la misma no tiene ese efecto, no es digerida por los terneros jóvenes y va a agravar la diarrea.

Fórmula de algunas soluciones: **Solución "casera"**

- 100 gr de glucosa
- 10 gr de sal común
- 2 lts de agua
- Solución farmacéutica
 - 20.5 gr. Cloruro de sodio
 - 26.5 gr. Cloruro de potasio
 - 23.5 gr. Fosfato bipotásico
 - 29,5 gr. Bicarbonato de sodio

De esta mezcla usar 10-15 gr. por litro de agua.

Las soluciones ácidas contienen ácido cítrico y/o fosfato ácido de potasio. También pueden utilizarse oralmente las formulaciones para la vía intravenosa.

La **vía intravenosa** es la recomendable para la administración cuando la deshidratación supera el 8%, los resultados por esta vía suelen ser espectaculares.

Es de recordar la no-conveniencia de la administración de las soluciones Ringer lactato ya que por el estado de un ternero diarreico puede estar comprometido el metabolismo hepático y no producirse la transformación

del lactato en bicarbonato. También es importante tener en cuenta que la adición de glucosa estimula la captación de potasio por parte de la célula.

Como terapia guía se puede indicar lo siguiente:

1. Cl Na al 0,9% se utiliza como solución madre.
2. Se agregan 13-50 gr de CO₃Na por litro de solución madre para corregir la acidosis. Si estimamos que el déficit de base es mayor se puede comenzar con una solución hipertónica de CO₃Na o aumentar la concentración de éste en la solución madre.
3. Glucosa 50 gr por litro de solución madre.
4. Cl K es conveniente administrarlo con el último litro de solución madre ya que para este momento estará repuesta la acidosis y en parte disminuida la hiperkalemia, la cantidad puede ser de una ampolla de Cl K por 5 ml conteniendo 15 Meq. ó 1,07 gr de K.
5. Se puede aplicar luego de la administración hidroelectrolítica, transfusión de sangre entera o plasma en cantidad de 1 lts. 1/2 lts. respectivamente, esto mejora la efectividad del tratamiento en un alto porcentaje.

Sobre la **velocidad de administración** de los líquidos por vía intravenosa existen las más variadas propuestas, pero se considera aceptable una velocidad de 50 ml/kg/hora, que también se puede expresar como 5 lts/hora/100 kg, una vez administrada la dosis inicial se puede seguir con una dosis de mantenimiento (que es una combinación de las pérdidas continuas y necesidades de mantenimiento equivalente a aproximadamente 1/2 ó 3/4 dosis inicial) para las próximas 24 hs a una velocidad cinco veces menor de 1 lt/hora/100 kg, no obstante si fuera posible esta dosis de mantenimiento es conveniente hacerla por vía oral ya que es más práctica su administración y presenta menos peligro de sobrehidratación e intoxicación por electrolitos.

Una **respuesta favorable** a la terapia se manifiesta al reanudarse la micción en 30-60 minutos y una mejoría en la capacidad de respuesta a los estímulos para el sistema nervioso.

Las **respuestas desfavorables** consisten en debilidad muscular súbita (hiperpotasemia), taquicardia e hiperventilación (sobrehidratación), también a raíz del exceso en la velocidad de administración puede sobrevenir disnea

por edema pulmonar; puede manifestarse tetania por exceso de alcalinos; una insuficiencia de la micción significaría insuficiencia renal o parálisis vesical.

Las soluciones electrolíticas para administrar por vía intravenosa se pueden preparar en forma "casera" para disminuir los costos y hacer posibles estos tratamientos. La base de las mismas es agua destilada, las sales las incorporamos en forma individual con recipientes en los que previamente marcamos los pesos más comunes de las sales que vamos a utilizar; en caso de no poder conseguir agua destilada y frente a urgencias se ha utilizado con éxito agua potable de buena calidad.

La aplicación de grandes cantidades de líquidos por vía intravenosa en terneros se puede realizar a través de un catéter flexible (sonda nasoesofágica para bebés) que se canaliza a través de una aguja trocar de 60 x 30 previamente colocada intravenosamente en la yugular, luego de canalizado el catéter se retira la aguja de la vena; a posteriori se fija el tubo plástico en el cuello del ternero con tela adhesiva y una aguja descartable (ver dibujo 1). El tubo plástico se puede sujetar en parte con un elástico a un punto fijo para que el ternero se pueda mover en un radio pequeño mientras transcurre la hidratación. Con una cámara de goteo se puede regular la velocidad de administración, y como recipiente central se puede utilizar un envase plástico de 5 lts. de capacidad que a través de dicha boca se puede ir introduciendo mayor cantidad de líquidos, sales, medicamentos, etc.

TRANSFUSIÓN SANGUÍNEA

La obtención y aplicación de sangre a terneros se puede realizar de la siguiente forma:

1. La obtención se realiza del animal donante, éste es conveniente sea una vaca adulta, ya que la extracción se puede hacer fácilmente de la vena mamaria o la yugular. Para la recolección son adecuadas las botellas de 1 1/2 lts (de aceite comestible) en las que se adaptan los tapones de goma de los frascos de soluciones parenterales de uso humano, esta recolección se puede realizar por gravitación o creando un vacío adentro del envase con una máquina aspiradora de las que existen en el mercado algunas portátiles (vaporizadores para inhalaciones). Es

conveniente marcar en las botellas los niveles de 500-1000-1500 ml para que nos sirvan de guía en la cantidad de sangre a obtener (ver dibujo 2).

La solución anticoagulante que se debe utilizar también la preparamos en el momento con citrato de sodio y agua destilada, en una concentración del 4%, para esto también se deben tener cucharitas medidas con los 4 gr (para el citrato de sodio), y el agua destilada contenida en frascos de 500 ml con sus medidas marcadas. De esta solución anticoagulante se debe utilizar 100 ml cada 1000 ml de sangre. Es importante mojar las agujas y los tubos plásticos con esta solución anticoagulante para evitar la obstrucción del sistema, también el catéter endovenoso debe estar previamente citratado, para esto es conveniente guardarlo en un frasco con solución de citrato de sodio y una solución antiséptica (amonio cuaternario).

2. La perfusión sanguínea en el ternero se puede realizar con el mismo sistema de frascos y mangueras plásticas que se utilizaron para la extracción, invirtiendo el sistema y aplicando la sangre por gravitación, regulando la velocidad de la misma con la entrada de aire en el sistema (ver dibujo 3).
 3. El sistema se debe guardar con algunas precauciones:
 - a. El catéter se debe guardar en un frasco con solución citratada y unas gotas de solución antiséptica (amonio cuaternario).
 - b. Mangueras, tubos de tapones y agujas se deben mojar con solución citratada antes de guardarlos.
 - c. Los botellones se deben guardar con 50 ml de alcohol en su interior.
-

DATOS FÍSICO-QUÍMICOS SOBRE SOLUCIONES ELECTROLÍTICAS

Miliequivalentes (Meq.): es la unidad de medida de los electrolitos y expresa la actividad de una sustancia respecto a la actividad de 1 mg de H, así pues:

1 Meq. está representado por:

- 1 mg de H
- 23 mg de Na
- 39 mg de K
- 20 mg de Ca
- 35 mg de Cl

Ecuaciones para conversión de Meq/lit y viceversa:

$$\text{Meq/lit} = \frac{(\text{mg/lit}) \times \text{valencia}}{\text{peso de la fórmula}}$$

$$\text{mg/lit} = \frac{(\text{meq/lit}) \times \text{peso de la fórmula}}{\text{valencia}}$$

Peso de la fórmula = peso atómico o molecular

Los pesos atómicos de los iones son:

- Hidrógeno 1
- Carbono 12
- Nitrógeno 14
- Oxígeno 16
- Calcio 40
- Sodio 23
- Magnesio 24
- Cloruro 35,5
- Potasio 39

Los pesos de las fórmulas y los Meq. de 1 gr de sustancia son:

- Cl Na 58,5 = 17 meq/lit
- CO₃Na 53 = 12 meq/lit
- Cl K 74 = 14 meq/lit

Por lo tanto vemos que las cifras que expresan los Meq se pueden utilizar como divisor para convertir Meq a gr

El Miliequivalente (meq) equivale al Miliosmol (mOsm)