



## Fluidoterapia en terneros y bovino adulto



# ÍNDICE

<b>Fluidoterapia en terneros</b>	<b>4-5</b>
Etiología	
Sintomatología	
Tratamiento	
<b>Fluidoterapia en bovino adulto</b>	<b>6-7</b>
Tratamiento	
<b>Tratamiento de la cetosis</b>	<b>8-9</b>
¿Qué es la cetosis?	
Causas	
Sintomatología	
Diagnóstico	
Tratamiento	
Pronóstico	
<b>Tratamiento de la hipocalcemia</b>	<b>10-11</b>
¿Qué es la hipocalcemia?	
Causas	
Sintomatología	
Diagnóstico	
Tratamiento	
Pronóstico	

# Fluidoterapia en terneros

La diarrea neonatal es la principal causa de muerte en terneros de carne y de leche. Continúa siendo la causa que origina mayores pérdidas económicas en la industria ganadera.



## Etiología

- Patógenos (*Escherichia Coli*, Rotavirus) que causan diarrea secretora, es decir que el intestino delgado secreta sodio, cloro y agua a la luz intestinal. Este aumento en la secreción supera la capacidad de absorción del intestino grueso, lo que resulta en diarrea.
- Patógenos (*Cryptosporidium Parvum*, Rotavirus, Coronavirus) que causan diarrea por mala absorción, es decir que lesionan las vellosidades intestinales, lo que resulta en una incapacidad del intestino para absorber agua y electrolitos.

## Sintomatología

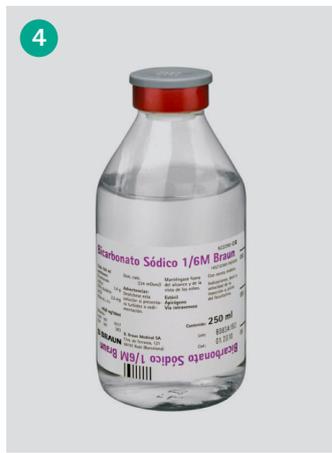
Estado de deshidratación-acidez	Reflejo de succión	Capacidad mantenerse en pie	Enoftalmo (mm)	Pliegue cutáneo (seg)	Mucosas y extremidades	% deshidratación	Déficit de bases
Ligera	Fuerte	Fuerte	<2	< 3	Húmedas y calientes	< 5	5 mmol/L
Moderada	Débil	Débil	2-3	3-4	Secas y frías	5-7	10 mmol/L
Grave	Ausente	Decúbito esternal	4-5	5-6	Muy secas y muy frías	8-9	15 mmol/L
Severa	Ausente	Decúbito lateral	>5	>7	Muy secas, cianóticas y frías	>10	20 mmol/L

Foto 1. Comprobando reflejo de succión en ternero con diarrea.

Foto 2. Colocación de catéter en vena auricular.

Foto 3. Ternero con deshidratación severa (decúbito lateral) recibiendo fluidos en la vena auricular.

Foto 4. Bicarbonato sódico 1/6M B. Braun.



**Cálculo de las necesidades de bicarbonato 1,4 % y de ringer lactato para un ternero de 40 kg para corregir acidosis y deshidratación.**

#### Moderada:

- $\text{HCO-3 (mmol)} = \text{masa corporal (kg)} \times \text{déficit de bases (mmol/L)} \times \text{Vd (L/kg)}$ . (Vd: volumen de distribución del bicarbonato en el líquido extracelular)
- $\text{HCO-3 (mmol)} = 40 \text{ kg} \times 10 \text{ mmol/L} \times 0,6 \text{ L/kg} = 240 \text{ mmol}$   
Bicarbonato 1,4 % = 167 mmol/L.
- Litros de Bicarbonato 1,4 % =  $240 \text{ mmol} / 167 \text{ mmol/L} = 1,45 \text{ L}$ .
- Volumen de fluidos para corregir deshidratación = % de deshidratación  $\times$  peso en kg / 100 =  $8 \times 40 / 100 = 3,2 \text{ L}$ .
- Litros de ringer lactato = Volumen de fluidos para corregir deshidratación - Litros de Bicarbonato 1,4 % =  $3,2 \text{ L} - 1,4 \text{ L} = 1,8 \text{ L}$ .

#### Grave:

- $\text{HCO-3 (mmol)} = \text{masa corporal (kg)} \times \text{déficit de bases (mmol/L)} \times \text{Vd (L/kg)}$ .
- $\text{HCO-3 (mmol)} = 40 \text{ kg} \times 15 \text{ mmol/L} \times 0,6 \text{ L/kg} = 360 \text{ mmol}$ .  
Bicarbonato 1,4 % = 167 mmol/L.
- Litros de Bicarbonato 1,4 % =  $360 \text{ mmol} / 167 \text{ mmol/L} = 2,15 \text{ L}$ .
- Volumen de fluidos para corregir deshidratación = % de deshidratación  $\times$  peso en kg / 100 =  $6 \times 40 / 100 = 2,4 \text{ L}$ .
- Litros de ringer lactato = Volumen de fluidos para corregir deshidratación - Litros de Bicarbonato 1,4 % =  $2,4 \text{ L} - 2,1 \text{ L} = 0,3 \text{ L}$ .

#### Severa:

- $\text{HCO-3 (mmol)} = \text{masa corporal (kg)} \times \text{déficit de bases (mmol/L)} \times \text{Vd (L/kg)}$ .
- $\text{HCO-3 (mmol)} = 40 \text{ kg} \times 20 \text{ mmol/L} \times 0,6 \text{ L/kg} = 480 \text{ mmol}$   
Bicarbonato 1,4 % = 167 mmol/L.
- Litros de Bicarbonato 1,4 % =  $480 \text{ mmol} / 167 \text{ mmol/L} = 2,85 \text{ L}$ .
- Volumen de fluidos para corregir deshidratación = % de deshidratación  $\times$  peso en kg / 100 =  $10 \times 40 / 100 = 4 \text{ L}$ .
- Litros de ringer lactato = Volumen de fluidos para corregir deshidratación - Litros de Bicarbonato 1,4 % =  $4 \text{ L} - 2,8 \text{ L} = 1,2 \text{ L}$ .

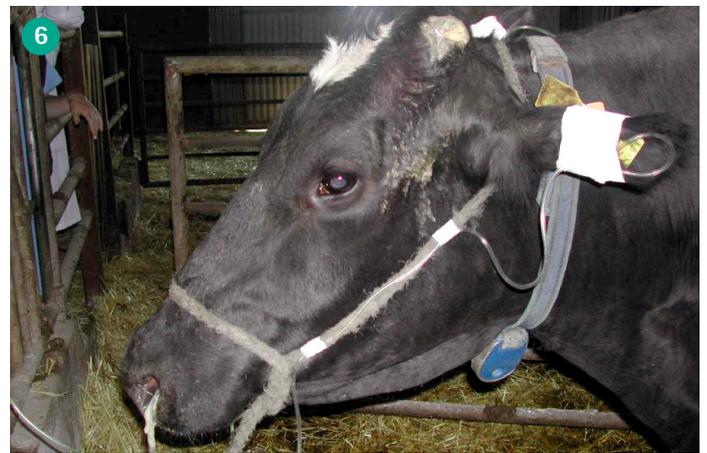
## Tratamiento

El protocolo de tratamiento en los animales con una afectación moderada, grave o severa consiste en:

1. Aplicación intravenosa de una solución de bicarbonato sódico que trata de corregir la acidosis y parte de la deshidratación. El cálculo del volumen de bicarbonato a administrar se realiza por la fórmula:
  - Litros de Bicarbonato 1,4 % =  $\text{HCO-3 (mmol)} / 167 \text{ mmol/L}$ .
  - $\text{HCO-3 (mmol)} = \text{masa corporal (kg)} \times \text{déficit de bases (mmol/L)} \times 0,6 \text{ (L/kg)}$ .
2. Reevaluar el estado del ternero (reflejo de succión, enoftalmos, capacidad para mantenerse en pie), si está deshidratado administrar fluidos intravenosos (ringer lactato) para tratar de corregir deshidratación.
  - Litros de Ringer lactato = % de deshidratación  $\times$  peso en kg / 100 - Litros de Bicarbonato 1,4 %.
3. Administrar soluciones alcalinizantes durante 24-48 horas.
4. Comenzar a administrar leche o lactorreemplazantes.

# Fluidoterapia en bovino adulto

La principal indicación de la fluidoterapia en la vaca adulta es la deshidratación. En ocasiones los animales pueden presentar shock sin una deshidratación sustancial, normalmente asociado a hemorragias o endotoxemias agudas.



Los principales indicadores de la deshidratación en la vaca adulta son:

- El tiempo de llenado capilar superior a 2 segundos. En ocasiones es difícil de valorar en la mucosa oral y es mejor hacerlo en mucosa vaginal.
- Posición del globo ocular. Determinar si el globo ocular está hundido dentro de la órbita y tratar de cuantificar los milímetros.
- Pliegue cutáneo. Tiempo que tarda la piel en recuperar su posición tras soltarla. Tiempos superiores a 2-3 segundos son indicativos de deshidratación.

Aproximadamente el 60 % de vacas adultas deshidratadas presentan un pH dentro de los límites normales. En las vacas deshidratadas es 2 veces más frecuente la alcalosis que la acidosis. Las patologías más frecuentes en la vaca adulta o no modifican el pH o provocan alcalosis.

Normalmente las vacas con desplazamiento o vólvulo abomasal, indigestión vaginal y dilatación o torsión de ciego suelen tener alcalosis y en vacas con indigestión por carbohidratos, enfermedades del tracto urinario, obstrucciones del intestino delgado y diarrea es más frecuente la acidosis que la alcalosis.

**Foto 5.** Vaca con deshidratación severa (apreciar hundimiento del globo ocular) secundaria a mastitis.

**Foto 6.** Vaca deshidratada con neumonía a la que se le están administrando fluidos a través de catéter colocado en la vena auricular.

**Foto 7.** Vaca deshidratada con desplazamiento de abomaso a la izquierda a la que se le están administrando fluidos con catéter colocado en vena yugular.

**Foto 8.** RingerVet: Ringer Lactato en presentación de 500 ml y 1000 ml.

**Foto 9.** Hipertónico salino en presentación de 500 ml.



## Tratamiento

A la hora de corregir la deshidratación en los bovinos adultos deberíamos tener en cuenta:

- Lo ideal es colocar un catéter en la vena auricular (un catéter de 14 G en la vena auricular permite perfundir 7 L/hora). Estos catéteres pueden permanecer en la vena durante 96 horas (sería necesario realizar lavados dos veces al día con solución salina heparinizada).
- La rehidratación con soluciones isotónicas (Suero fisiológico, Ringer Lactato) requiere de grandes volúmenes que son difíciles de transportar y perfundir.
- El suero hipertónico al 7,5 % permite una rápida rehidratación empleando pequeños volúmenes. Después de su administración el animal tiene que beber o se le tienen que administrar por vía oral alrededor de 20 litros de agua si es posible adicionado con cloruro sódico, cloruro potásico, cloruro cálcico (ClNa, ClK y Cl2Ca).

**Cálculo de las necesidades de fluidos en una vaca de 500 kg para corregir su deshidratación.**

### Con soluciones isotónicas:

- Vaca 500 kg, desplazamiento abomaso izquierda, frecuencia cardíaca 98; enoftalmo, pliegue cutáneo persiste > 2 segundos, mucosas pastosas.
- % deshidratación 8-10 %.
- Volumen de solución isotónica = % deshidratación x peso = 0,8 x 500 = 40 L.

### Con soluciones hipertónicas:

- Vaca 500 kg, desplazamiento abomaso izquierda, frecuencia cardíaca 98; enoftalmo, pliegue cutáneo persiste > 2 segundos, mucosas pastosas.
- % deshidratación 8-10 %.
- Volumen de suero hipertónico 7,5 % = 4-5 ml/kg = 4 x 500 = 2 L.
- Después de administrar el suero hipertónico se podrían administrar 20 litros de suero Ringer Lactato por vía intravenosa o administrar ese mismo volumen de agua adicionado con cloruro sódico, cloruro potásico, cloruro cálcico (ClNa, ClK y Cl2Ca).

# Tratamiento de la cetosis

## ¿Qué es la cetosis?

Elevación anormal de las concentraciones sanguíneas de los cuerpos cetónicos ácido acetoacético, acetona y betahidroxibutirato que se suele producir en las vacas lecheras de alta producción en las 2-6 semanas postparto.



## Causas

Balance energético negativo secundario a:

1. Incremento de la demanda energética al final de la gestación e inicio de la lactación.
2. Reducción de entrada de energía desde el alimento.

**Cetosis tipo I.** Cetosis espontánea o por malnutrición, es la forma clásica de la cetosis que aparece en vacas a las 3-6 semanas postparto. Se denomina tipo I por sus similitudes con la diabetes tipo I. En ambas patologías la concentración de insulina en sangre es baja, en el caso de la cetosis por la hipoglucemia crónica secundaria a la escasez de precursores de la glucosa.

**Cetosis tipo II.** Esta forma de cetosis engloba lo que tradicionalmente se denominaba como "síndrome de la vaca engrasada". Las vacas obesas son más propensas a padecerla. Aparece en la primera o segunda semana postparto. La principal lesión de la cetosis tipo II es la infiltración grasa del hígado. Los niveles de glucosa (al menos al principio) y los niveles de insulina están elevados. Los animales en algún momento pueden presentar resistencia a la insulina.

## Sintomatología

Son varios los síntomas que puede presentar una vaca con cetosis, siendo su intensidad desde ligera (cetosis subclínica) a intensa (cetosis clínica). Entre estos signos se incluye:

- Abrupta reducción en la producción láctea.
- Aumento del % de grasa en la leche.
- Pérdida de peso, leve al principio, que se incrementa si no hay tratamiento.
- Pérdida de apetito, especialmente del concentrado.
- Deshidratación ligera.
- Actividad ruminal variable desde excesiva a inexistente.
- Heces oscuras, firmes y cubiertas de moco.
- Letargia.
- Olor dulzón a acetona o manzana fermentada del aliento, orina y leche.
- Pica (tendencia a comer cosas extrañas).

El 10 % de los casos manifiestan la forma nerviosa:

- Comienza de forma brusca con agitación y deambular en círculos, movimientos de remo y cruzamiento de patas.

Foto 10. Vaca alimentada de forma forzada.

Foto 11. Toma muestra de orina.

Foto 12. Test cetosis.

Foto 13. Glucosavet: glucosa al 40 %.



- Se lamén enérgicamente la piel, presionan la cabeza contra objetos.
- Movimientos de masticación con sialorrea.
- Hiperestesia, apetito caprichoso, bramidos, marcha insegura, tetania, temblor moderado y midriasis.

## Diagnóstico

- Historia: vacas obesas o con buena condición corporal en periodo postparto temprano.
- Examen físico:
  - Signos clínicos (los descritos antes).
  - Test de cetona: cetonuria, cetolactia.
- El 50% de las personas son capaces de oler a acetona en respiración.
- Descartar otras enfermedades del periparto (diferenciar cetosis primaria de secundaria).
- Detectar la presencia de cetonuria, cetonemia o cetolactia mediante test comerciales que nos permiten de forma rápida, económica y fácil identificar los animales enfermos.
- Test del beta hidroxibutirato, es el cuerpo cetónico mayoritario y más estable, en el rebaño para detectar la presencia de cetosis subclínica.

## Tratamiento

1. Eliminar balance energético negativo (y factores que lo causan)
  - Tratar enfermedades primarias (cetosis secundarias).
  - Ofrecer raciones altamente palatables y altamente digestibles (heno de alta calidad). Hacer comer a la vaca!!!
  - Forzar la alimentación.
2. Glucosa:
  - 500 ml de glucosa al 40 % i.v. (puede ser necesario repetir varios días).
  - 250 mg de precursores de la glucosa (propilén glicol, glicerol). dos veces al día durante 2-3 días.
3. Glucocorticoides:
  - Dexametasona 10 mg // prednisolona 50-200 mg // betametasona 20 mg:
    - Aumentan la movilización de precursores de la glucosa (aminoácidos).
    - Reducen la captación de glucosa por la glándula mamaria (30 %).
    - Estimulan apetito.
    - Reduce temporalmente la producción de leche.
4. Aplicar hormonas glucogénicas como ACTH y cortisol: 100-300 UI IM.
5. Administrar 200 UI de insulina de acción lenta (siempre con glucosa). Solo en casos refractarios.
  - Reduce movilización de ácidos grasos libres.
  - Aumenta la captación de glucosa por los tejidos.

## Pronóstico

1. Si la cetosis es primaria o la enfermedad que la causa se detecta y trata pronto, el pronóstico de recuperación es bueno.
2. Si existe severa infiltración grasa del hígado, mortalidad por encima del 90 %.
3. Si la vaca esta anoréxica por varios días y no responde al tratamiento, frecuentemente muere.

# Tratamiento de la hipocalcemia

## ¿Qué es la hipocalcemia?

La hipocalcemia es una enfermedad metabólica del ganado bovino que aparece en el parto caracterizada por la hipocalcemia asociada a una disfunción muscular progresiva, debilidad, decúbito, shock y muerte. Se conoce también como fiebre de la leche, fiebre vitularia, paresia del parto o hipocalcemia puerperal.



## Causas

Las causas de una movilización insuficiente de calcio son:

1. Síntesis o excreción insuficiente de la hormona Paratiroidea (PTH), responsable de la extracción de calcio y fósforo desde el hueso, para aumentar sus concentraciones en la sangre.
2. Síntesis insuficiente del principio activo de la vitamina D: promueve la absorción de calcio desde el intestino.
3. Insuficiente respuesta de los tejidos (riñones, huesos o intestinos) a los estímulos de PTH y/o  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ .
4. Disminución del apetito: impide un adecuado consumo de alimentos.
5. La hipomagnesemia: altera la secreción de PTH y el metabolismo de la vitamina D.
6. El estrés: favorece la secreción de la hormona Calcitonina, que es hipocalcemiante.

Factores de predisponentes: La enfermedad aparece por lo general en ganado lechero lactante adulto de alta producción. Las vacas lecheras maduras, de tercer a séptimo parto, son afectadas con mayor frecuencia debido a una mayor producción de leche, menores reservas de Ca, menor actividad metabólica y mayor grado de depresión del apetito al parto. Al inicio de la lactación, aparece un periodo transitorio de hipocalcemia causado por un desequilibrio entre la alta demanda de Ca para formar el calostro y la leche y la disponibilidad limitada del mismo a través del tracto gastrointestinal y la biodisponibilidad de éste a partir del sistema óseo. El inicio de la lactación produce una gran demanda abrupta sobre la homeostasis del Ca. Así una vaca produciendo 10 kg de calostro a una concentración de 2,3 g de Ca por kilogramo de calostro, perderá 23 g de Ca en un único ordeño. Se trata de una cantidad de Ca cerca de nueve veces más a la presente en toda la reserva

Foto 14. Vaca con hipocalcemia en estadio 2 administrando calcio en vena yugular.

Foto 15. Vaca con hipocalcemia en estadio 3 administrando calcio en vena yugular.

Foto 16. Calcio B. Braun en presentación de 500 ml.

plasmática de Ca de la vaca. A la vez el Ca perdido de la reserva plasmática debe ser reemplazado mediante un aumento de la absorción intestinal y la resorción ósea del Ca.

## Sintomatología

Se describen tres estadios:

- Estadio 1: animales en pie, hiperexcitabilidad, balanceo cabeza, sacudidas de orejas, temores flanco y lomo. Vaca ligeramente atáxica. (Calcio entre 5,5 - 7,5 mg/dL).
- Estadio 2: vaca tirada pero se mantiene en decúbito esternal, deprimida, anoréxica, hocico seco,  $36 < T^a < 38$ . Extremidades frías (Calcio entre 3,5 - 6,5 mg/dl).
- Estadio 3: animales en coma, flacidez muscular, no responde a estímulos (Calcio < 2 mg/dl).

## Diagnóstico

Determinar los niveles séricos de Ca:

- Concentración normal de Ca en sangre 2,1-2,6 mmol/L (8,5-10,4 mg/dL).
- Casi todas las vacas experimentan hipocalcemia subclínica (<1,8 mmol/L; 7,5 mg/dL) en las 24 horas postparto.
- **Vacas decúbito Ca < 1,25 mmol/L (5 mg/dL).**
- Algunas pueden bajar hasta 0,5 mmol/L (2 mg/dL). Por debajo, incompatible con la vida.

## Tratamiento

- Se administra calcio por vía intravenosa.
- Dosis de Ca: 1,5-2 g de Ca/100 kg de peso.
- Velocidad de administración: 0,5 g/min para evitar arritmias cardíacas.

## Pronóstico

Respuesta positiva a la administración de Ca. Eructos, temblor muscular, inicialmente flancos, luego todo cuerpo, ralentización y mejora de la amplitud y presiones de pulso, aumento de intensidad de ruidos cardíacos, sudoración de hocico, defecación (forma de bola firme, con costra seca y a veces sangre), la micción no se suele producir hasta que la vaca esté en pie, tetania transitoria de extremidades, comen y beben al poco de incorporarse si se las ofrece.

Normalmente 60 % se recuperan inmediatamente.

15 % se recuperan al cabo de 2 h.

15 % fallecen o se sacrifican.

10 % presentan complicaciones.

B. Braun VetCare, S.A. | Ctra. de Terrassa, 121 | 08191 Rubí (Barcelona)  
Servicio Atención Clientes | Teléfono 902 47 47 01 | Fax 902 48 48 01  
atencioncliente.vetcare@bbraun.com | www.bbraun-vetcare.es

