Procesos colibacilares en el periodo de transición de ganado porcino

José María González Fernández, Jefe de Producción.
Arturo López Sánchez, veterinario, responsable de I+D.
José Joaquín Sánchez Serrano, veterinario, responsable de cebo.
Manuel Toledo Castillo, veterinario, responsable de granjas.
Juan Jiménez García S.A.U. Lorca (Murcia)

Introducción

La diarrea infecciosa en la fase de post-destete, producida por *Escherichia coli*, es una de las enfermedades más frecuentes, producen una elevada morbilidad y mortalidad (Fekete 2005). En los últimos años se ha producido un incremento notable de las patologías digestivas por diversas causas, ya que la presentación clínica de la enfermedad depende de varios factores, como son la susceptibilidad genética, las condiciones ambientales, el manejo, la composición de la dieta, la edad y el peso de los animales destetados (Steve Dritz 2004); es por lo tanto una enfermedad multifactorial, en la cual los factores predisponentes tienen un fuerte peso especifico a la hora de agravar o iniciar el proceso clínico en los animales.

Etiología

Tanto la diarrea producida por *E.coli* como la enfermedad de los edemas, son enfermedades causadas por cepas de *E.coli*, las cuales disponen de ciertos factores de virulencia como son las fimbrias, las cuales les permiten adherirse a los enterocitos sin ser arrastrados por el mecanismos de perístasis (esta susceptibilidad varía con la edad, ya que los cerdos más adultos pierden los receptores, por lo que la adhesión al intestino queda comprometida), y en segundo lugar las enterotoxinas, que provocan la salida de líquido del interior de la célula al lumen y la deshidratación y toxemia subsiguiente, y en el caso de enfermedad de los edemas la verotoxina, que da lugar a cuadros de tipo neurológico (una vez alcanzado este nivel los animales son muy difíciles de recuperar).

Cuadro clínico

La presentación más frecuente es una súbita caída del consumo de pienso, muerte súbita de los animales; en algunos casos podemos hallar cianosis y en otros una fuerte deshidratación que se observa fácilmente por presentar los ojos hundidos. Los picos de bajas se producen entre los 6 a 10 días después del destete (Bertschinger, Fairbrother).

En los casos de enfermedad de los edemas, se produce una hinchazón de las orejas, nariz y labios; aparece sintomatología nerviosa (ataxia y confusión mental) y en ocasiones aparece disnea grave, pero a diferencia de *S.suis* o *H. parasuis*, no se presenta fiebre.

La diarrea se origina como consecuencia de la inflamación del tracto intestinal o bien por alteraciones de la absorción o de la secreción de las células que recubren el epitelio intestinal (Lieblerand, Tenorio et al, 1999). La diarrea se manifiesta como incremento de agua en las heces; si la diarrea es causada por la actividad de las enterotoxinas bacterianas está será alcalina (diarrea secretora de *E.coli*), mientras que la diarrea con daño de la mucosa es ácida y voluminosa (*E.coli* enteropatogena).

La ralentización del transito intestinal y la estasis intestinal que tiene lugar tras el destete permite que las bacterias puedan adherirse al epitelio intestinal y reproducirse. Entonces ya no disponemos de inmunidad pasiva de la leche, la incapacidad para la termorregulación da lugar a estrés por frío, que es un factor predisponente de primer nivel en la presentación de la diarrea.

Gráfico 1. Diagnóstico diferencial de procesos neurológicos.

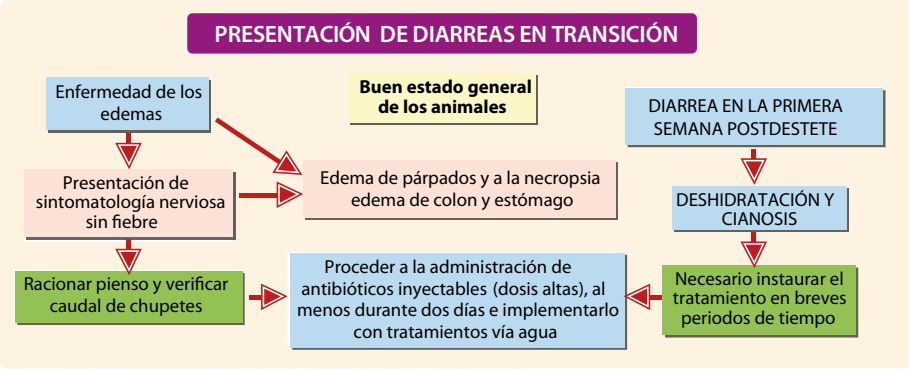


Gráfico 2. Presentación de diarreas en transición.

El estrés social debido a la aglomeración de los animales provoca una liberación de cortisona que origina una inmunodepresión de los animales.

La atrofia de las vellosidades es otro factor de riesgo en la presentación de los procesos colibacilares como factor predisponente; el sobreconsumo de algunos animales se ha relacionado con un incremento de la colibacilosis (Hampson y Smith, 1986).

Se ha sugerido que niveles elevados de proteína en la dieta conlleva un exceso de proteína en el intestino, que sufre la degradación microbiana ya que produce aminas que dañan la mucosa y causan diarrea (Nollete et al, 1999).

Lesiones

Los cerdos que mueren suelen estar en buenas condiciones, pero manifiestan los ojos hundidos y cianosis, el estomago distendido con alimento seco y el mesenterio muy congestionado.

Enfermedad de los edemas. En la submucosa del estomago es característico que el liquido del edema sea de naturaleza serogelatinosa. El mesocolon también es un lugar frecuente de edema.

Factores de riesgo

La higiene y la desinfección de las naves de alojamiento son un factor fundamental ya

que la carga microbiana desciende, debido a que la higiene y el nivel de la misma es un factor de primer orden en la presentación de desórdenes gastrointestinales (Madec F, et al, 1998); por lo tanto, es imprescindible tener en la explotación un procedimiento de rutina de limpieza y desinfección a nuestro criterio.

Protocolo de limpieza y desinfección

1. Desmontar todos los elementos móviles de la sala de alojamiento o cebadero.

2. Retirada de los restos de materia orgánica de las instalaciones.

3. Remojar y aplicar un detergente con lanza de baja presión, para que todas las superficies queden cubiertas de espuma, lo que aumentará la eficacia de la limpieza.

4. Vaciado de la fosa de purines y aplicación de un larvicida.

5. Limpieza con agua a presión de toda la nave de alojamiento.

6. Desinfección de todas las superficies y elementos que componen la sala de transición o cebo.

7. Efectuar rotaciones de los distintos principios activos de los desinfectantes.

8. Secado de la nave y precalentamiento, para efectuar una buena acogida de los lechones.

9. Utilización de un detergente que ayude a desprender la suciedad adherida a la grasa en el suelo de la nave.

10. La limpieza de los fosos es muy eficaz a la hora de reducir la clínica.

Otro factor clave en el control de las enfermedades gastrointestinales es la calidad del agua y del pienso.

Calidad del agua y del pienso

1. Calidad del agua de bebida de los lechones:

a) Calidad microbiológica. Disponer de un sistema automático de higienización del agua y un sistema de registro de comprobación de los niveles al final de los circuitos.

b) Calidad fisicoquímica. Tiene una influencia muy directa; en casos de no tener buenas calidades fisicoquímicas, puede ser útil la utilización de acidificantes en el agua.

El ritmo y la velocidad del suministro de agua afecta al consumo de pienso, ya que los animales no pasan más tiempo bebiendo (Nienaber y

Hahn,1984); por lo tanto, la cantidad de alimento consumido lo determina la cantidad de agua y no al contrario.

La relación entre el consumo de agua y el consumo de pienso fue descrito por Brooks et al., 1984 L/D= 0.149 + (3.053 x kg de ingesta de sustancia seca).

2. Calidad del pienso de iniciación:

a) Digestibilidad. Es determinante en la ingesta de alimento ya que existe una relación directa (Whittemore, 1993).

b) La presentación del mismo durante mucho tiempo ha animado a suministrar a los cerdos, además del pienso seco, unas papillas liquidas en los primeros momentos del destete. Los datos con respecto a esto son contradictorios. Según el estudio de Beattle et al, 1999, no mejora los resultados de crecimiento, mientra que en el de Dunshea et al, 2000, sí se produce mejora. Una observación importante de estos estudios es que los cerdos a los que se les ofreció una elección de las dietas desarrollaban comportamientos antisociales como el hociqueo ventral.

c) Administración (tolvas, cantidad de pienso que les cae al vaso de la tolva). Inciden en la ingesta voluntaria de pienso por lechón. Debe disponerse de pienso fresco y la cantidad debe ser la justa, sin excesos en la boca de la tolva, ya que éste disminuye el consumo y los lechones comenzarán a escarbar para encontrar pienso fresco, dando lugar a pérdidas de pienso por caída a la fosa. Se afirma que si no se ve pienso en el suelo, la cantidad de desperdicio puede ser de entre el 5% y el 10%.

d) Los lechones destetados a los 21 días de edad que han tenido un acceso en maternidad al pienso es probable que no hayan consumido la dosis apropiada de antígeno como para desarrollar una tolerancia inmunológica (Newby et al, 1994).

El periodo de tiempo en el cual el lechón no come tras el destete es muy importante, ya que hasta pasados los tres días postdestete no consigue tener consumos de alimento suficientes para cubrir sus necesidades (Bark et al, 1986).

En cuanto a el consumo de pienso, debemos tener en cuenta que aunque se observen animales haciendo uso del agua y el alimento, esto no implica que todos lo hagan, por lo que es necesario identificar tempranamente a estos animales y separarlos, con el fin de darles un tratamiento especifico.

En cuanto a la altura de las vellosidades, ésta no esta relacionada con la forma de la dieta liquida *versus* seca, sino con la ingesta de nutrientes (Pluske, 2007), por lo que debemos estimular el consumo con piensos muy digestibles y agua con unas buenas propiedades fisicoquímicas.

Los cambios intestinales que se producen en el destete hacen bajar la función intestinal y reducen la capacidad de absorción (Miller et al, 1986).

Uno de los factores de riesgo que más afecta a la ingesta de pienso es la presencia de enfermedades y la activación del sistema inmune que da lugar a alteraciones del metabolismo (Klassing, 1989).

Los objetivos de la ventilación deben de ser los siguientes:

- Limitar los niveles de gases nocivos y de partículas en suspensión.
- Controlar la humedad en el interior de los alojamientos, una humedad alta favorece la multiplicación de los microorganismos.
- Mantener la temperatura en los rangos establecidos para la edad y el peso de los lechones.

El frío es un factor principal en la presentación de diarreas por varios motivos: reduce la ingesta voluntaria de alimento y es un factor de estrés en los animales reduciendo su capacidad de adaptación al nuevo entorno y su capacidad de defensa contra los patógenos intestinales, ya que diminuye el peristaltismo que es un mecanismo de arrastre de los microorganismos y por lo tanto de defensa. Nuestra recomendación es comenzar con temperaturas de 28º C y bajar dos grados semanalmente hasta llegar a los 23º C.

Abordaje terapéutico

En las dos formas clínicas de presentación, la rapidez de acción es un factor determinante, por lo tanto la identificación precoz y la instauración del tratamiento harán que se reduzca el coste de la enfermedad, no solo debido a las bajas sino también por el aumento de los animales que se nos quedarán sin valor comercial (ya que algunos animales quedan seriamente afectados) y por lo tanto en la mayoría de los casos no alcanzarán la calidad requerida para continuar con su ciclo productivo.

Los piensos que contienen entre 2.400 y 3.000 ppm de óxido de zinc reducen la diarrea y mejoran la mortalidad. El mecanismo protector del óxido de zinc puede no deberse a la actividad antibacteriana, sino a la protección de las células intestinales mediante la modulación de los genes de citoquina celulares.

Otro metal pesado es el sulfato de cobre que ejerce también un efecto de control de microorganismos en el tránsito intestinal.

Tabla 1. Zona termoneutra en cerdos de crecimiento y engorde.

Peso vivo	Tipo de suelo	Temperatura
15 A 30 Kg	Enrejillado Total	17-26
	Enrejillado Parcial	14-24
	Suelo de cama	13-23
> 30 Kg	Enrejillado Total	15-27
	Enrejillado Parcial	15-25
	Suelo de cama	

Tanto el óxido de zinc como el sulfato de cobre tienen una influencia en el equilibrio de la microbiota del intestino (H. Namkum, et al, 2006).

Tabla 2. Tabla de dosificación de antibióticos en pienso.

Cuadro de dosificacion de antibioticos en pienso

ANTIBIOTICOS	DOSIS (mg/kg)	EN EL PIENSO (ppm)	OBSERVACIONES
Neomicina	5 -- 10	100 a 200	
Apramicina	20	200	
Oxitetraciclina	30 -- 50	400 a 800	
Doxiciclina	10 -- 15	300	
Tilmicosina	8 -- 16	200 a 400	
Florfenicol		80 a 200	dependiendo de la estrategia utilizada
Tiamulina	6 -- 10	200	
Lincomicina	5 -- 10		

Todos están referidos a vía oral.

Es importante establecer el consumo, ya que una cerda en gestación tiene un consumo de 1,5% de su peso corporal, mientras que un cerda en lactación es capaz de tener consumos superiores, del orden del 3% de su peso corporal de ingesta en pienso.

Tabla 3. Dosis de los principales antibióticos vía oral e inyectable.

Antibióticos vía Oral

Antibióticos (macrólidos)	Dosis (mg/kg PV)	Observaciones
Colistina	5	
Doxiciclina	10	
Lincomicina	4	Subir la dosis para control de patógenos digestivos
Tilosina	4	
Tiamulina	7	En casos de disentería es necesario verificar la dosificación

Antibióticos vía Inyectable

Antibióticos (fluroquinolonas)	Dosis (mg/kg PV)	Observaciones
Enrofloxacino	5	
Danofloxacino	1,25	
Marbofloxacino	2	

Antibióticos (cefalosporinas)	Dosis (mg/kg PV)	Observaciones
Ceftioflur	3	
Cefquinoma	2	

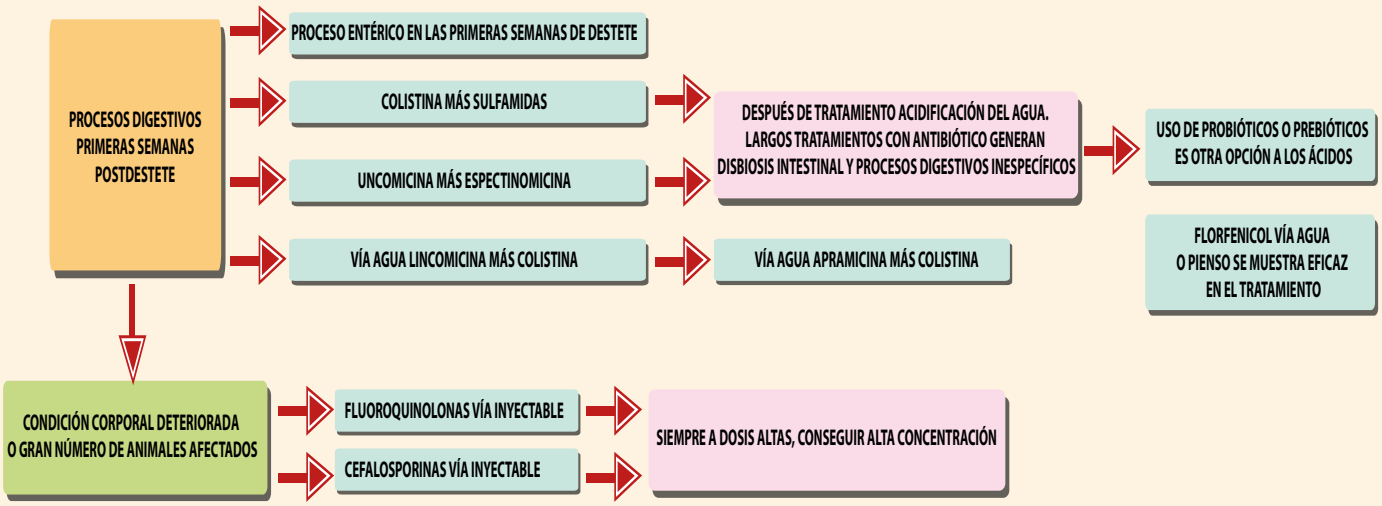
Nota. Las dosificaciones son orientativas y debe tenerse en cuenta la gravedad clínica del proceso, la nosología del mismo y del agente causal.

Ácidos orgánicos

Los ácidos ejercen dos tipos de efectos: uno debido a la propia acidez que crean en el medio extracelular. Los microorganismos tienen un rango de ph óptimo, fuera del cual les es difícil crecer. *E. coli* sólo crece en rangos cercanos a la neutralidad (Rodríguez Palenzuela, 2003).

El segundo mecanismo es el de la forma no disociada, que permite su entrada en el citoplasma celular y se disocia, destruyendo a las bacterias.

Gráfico 3. Árbol de decisiones en los procesos colibacilares.



La recuperación clínica tiene que ser muy rápida, ya que la pérdida de condición corporal también es muy rápida y entramos en acidosis, y se compromete la supervivencia de los animales así como su posterior desarrollo.

La asociación de antibióticos es muy importante ya que es necesario mantener la flora intestinal sin crear disbiosis, por lo que las asociaciones resultan interesantes.

Después de realizar los tratamientos antibióticos en el efectivo, sería necesario un proceso de continuación del tratamiento, con el objetivo de recuperar la flora del intestino y la funcionalidad de las vellosidades, con la aplicación de ácidos, prebióticos o probióticos, dependiendo de nuestras condiciones de manejo y de la intensidad de la patología.

La recuperación de las vellosidades y de la flora aumenta de manera considerable la vuelta a la normalidad del epitelio intestinal, la absorción y por lo tanto el crecimiento.

La mayoría de los ácidos orgánicos tienen constantes de disociación de 3,5, por lo tanto cuando se alcanza este ph (acidez o basicidad) dejan de disociarse.

Probióticos

Aquel factor de origen microbiológico que estimula el crecimiento de otros organismos (Lilly y Stilwell, 1961) y generan un beneficio para el huésped. Las bacterias del genero *lactobacillus*, *bifiodobacterius* y levaduras como *Saccharomyces cerevisae* son los más empleados.

Las bifidobacterias inhiben los patógenos potenciales, reduciendo los niveles de amoniaco e incrementando las enzimas digestivas.

Prebióticos

Sustancias, fundamentalmente oligosacáridos no amiláceos, que no son digestibles para el hospedador pero que son un excelente sustrato para el crecimiento de los microorganismos. La inulina y la oligo-fructosa, suelen dar lugar a un incremento de las bifidobacterias.

Antibioterapia

En los casos en los cuales aparece la patología es necesario establecer un tratamiento con antibióticos lo más rápido posible; un tratamiento que conduzca a reducir la carga de patógenos y por lo tanto disminuir la formación de toxinas. Éste debe ser eficaz y oportuno, por lo que en muchos casos los tratamientos deben administrarse con asociación de antibióticos, con el objeto de conseguir la mejoría del cuadro en el menor tiempo posible. En consecuencia, la mejor manera de actuación será la vía inyectable y en ocasiones en las cuales el cuadro clínico sea de menor gravedad, la vía del agua.

Fórmula para las PPM: PPM= mg kg pv x kg del animal/consumo estimado.

Conclusiones

- Los procesos colibacilares son muy frecuentes y originan fuertes pérdidas económicas.
- Son procesos multifactoriales, en los cuales los factores de manejo y condiciones de alojamiento tienen una gran importancia.
- Debemos efectuar tratamientos rápidamente y lo más contundentes posibles.
- La corrección de las condiciones de manejo y ambientales son prioritarias para evitar tener una patología de manera recurrente.
- La primera línea de tratamiento es la antibioterapia, pero existen otros productos para prevenir y para reducir el uso de antibióticos que deben ser utilizados de forma racional.
- El mantenimiento durante largos periodos de tratamientos antibióticos suele conducir a sufrir disbiosis en los animales, con lo que el tratamiento debe ser eficaz y de corta duración.