

# Calf Notes.com

## *Calf Note 193 – Antibióticos en la leche de desecho revisitada*

### Introducción

La leche de desecho, la leche recolectada de las vacas justo después del parto y de las vacas tratadas recientemente con antibióticos (durante un período de abstinencia, cuando la leche puede contener cantidades excesivas de antibióticos), se usa comúnmente como fuente de alimento para terneros jóvenes.

Según el estudio USDA NAHMS Dairy 2014, más de la mitad de todas las operaciones lácteas y casi el 70% de todas las terneras son alimentadas con leche entera (leche de desecho o leche entera) antes del destete durante al menos una parte de su nutrición. El USDA no separó la leche vendible de la leche no vendible, pero podemos suponer que la mayoría de la leche probablemente era leche (no desechable).

Debido a que la leche residual contiene al menos algunos antibióticos, la cuestión del desarrollo de resistencia a los antibióticos es común. Es decir, si alimentamos la leche de desecho, que contiene una concentración variable (y generalmente baja) de antibióticos, ¿aumenta esta práctica la posibilidad de que los terneros desarrollen bacterias resistentes a los antibióticos?

Normalmente suponemos que se requiere una cierta concentración de antibióticos para inducir resistencia a los antibióticos en los animales. Si la concentración de cierto antibiótico en una muestra de leche es demasiado baja, las bacterias en la leche no se verán afectadas y no desarrollarán resistencia a ese antibiótico. Por otro lado, si la concentración de antibiótico está por encima de la concentración inhibitoria mínima (MIC), entonces el crecimiento se verá afectado y las bacterias (asumimos en el intestino) pueden desarrollar resistencia. Por otro lado, Gullberg et al. (2011) informo que las concentraciones de medicamentos hasta varios cientos de veces por debajo del MIC de los organismos susceptibles podrían aumentar la resistencia bacteriana, incluso cuando están presentes en concentraciones muy bajas. Por lo tanto, parece posible que las concentraciones de antibióticos encontradas en la leche de desecho puedan influir en la resistencia a los antibióticos de las bacterias en terneros sanos.

Finalmente, se ha demostrado que los genes de resistencia a los antibióticos pueden transferirse a bacterias en otras partes del cuerpo que no sean el intestino. Esto podría tener mucha importancia si se encuentra resistencia en los pulmones, donde el riesgo de infección es grande, particularmente cuando la ventilación no es óptima.

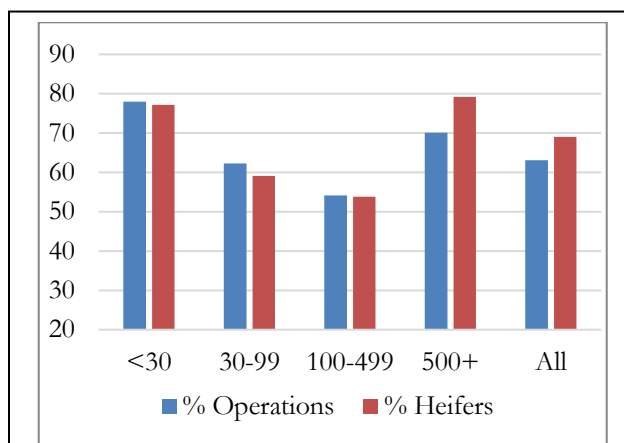


Figura 1. Porcentaje de operaciones y porcentaje de vaquillas alimentadas con leche entera y / o desperdiciada por tamaño de granja (número de animales por granja). Adaptado del estudio lácteo USDA NAHMS 2014.

## La Investigación

Investigadores de la Universidad de Barcelona (Maynou et al., 2017) utilizaron terneros en ocho granjas lecheras en el estudio. Los terneros en cuatro granjas fueron alimentados con leche de desecho (WM) y los terneros en las otras cuatro granjas fueron alimentados con sustituto de leche (MR). La cantidad total de WM o MR varió según el manejo normal en la granja, aunque la mayoría se alimentó con 2 L / alimentados 2 / día. El alojamiento de los terneros también varió un poco según la granja, aunque la mayoría de los terneros se alojaron individualmente durante un período de tiempo antes de mudarse en grupos previos al destete. Los antibióticos típicamente utilizados (y los probados como parte del estudio) incluyeron amoxicilina, ceftiofur, enrofloxacin, eritromicina, colistina, doxiciclina, florfenicol, imipinem y estreptomycin.

Se recogieron hisopos nasales y fecales de aproximadamente 20 terneros en cada granja. Los terneros tenían aproximadamente 42 días de edad al momento del muestreo. Cualquier ternero que fue tratado antes de los 42 días de edad con antibióticos para la diarrea o infecciones respiratorias fue excluido del estudio para eliminar el riesgo de confundirlo. Los hisopos se analizaron para detectar la presencia de bacterias resistentes a los antibióticos

## Los Resultados

Los tipos y la concentración de antibióticos en WM utilizados en cada una de las granjas no se controlaron durante el estudio; por lo tanto, no es posible determinar inequívocamente las concentraciones directas requeridas para cada antibiótico en WM.

Los antibióticos utilizados por las granjas para tratar o prevenir enfermedades se incluyeron como un bloque en el modelo estadístico. Sin embargo, este factor no tuvo ningún efecto sobre la proporción de *E. coli* resistente por ternero.

La alimentación con WM aumentó la proporción de aislamientos resistentes a enrofloxacin, florfenicol y estreptomycin (Tabla 1). Además, la alimentación con WM aumentó el porcentaje de aislamientos de *E. coli* fecales que eran resistentes a múltiples fármacos. La mayoría de las granjas del estudio utilizaron enrofloxacin para tratar terneros por diarrea y enfermedades respiratorias y estreptomycin para tratar vacas con mastitis. Por otro lado, solo 1 granja usó florfenicol y no se esperaba el aumento estadístico en aislamientos resistentes. Los autores plantearon la hipótesis de que "el uso de un antimicrobiano particular podría seleccionar la resistencia a otros antimicrobianos dentro de una población bacteriana". Se ha documentado la transmisión de genes de resistencia de una especie bacteriana a otra.

La mayoría de las granjas utilizaron un tipo de antibiótico betalactámico, que incluye amoxicilina y ceftiofur para tratar la mastitis en vacas y tratar la neumonía y la diarrea en terneros. Por lo tanto, los autores esperaban altos niveles de resistencia en las muestras fecales recolectadas. Sin embargo,

Antibiótico	MR, %	WM, %	P
Amoxicilina	7.0	11.8	0.70
Ceftiofur	2.6	3.1	0.27
Colistina	92.7	91.7	0.54
Doxiciclina	54.5	66.6	0.98
Enrofloxacin	7.9	38.9	0.004
Eritromicina	99.9	100.0	0.88
Florfenicol	8.9	39.4	0.01
Estreptomycin	59.4	87.9	0.019
Imipinem	0.0	0.0	...

Tabla 1. Porcentaje de aislados de *E. coli* fecales que fueron resistentes o parcialmente resistentes a los antibióticos analizados. El total de muestras analizadas fueron 388 y 397 para terneros alimentados con sustituto de leche (MR) y leche de desecho (WM), respectivamente. De: Maynou et al., 2017.

no hubo altos niveles de resistencia en *E. coli* fecal y ningún efecto de la alimentación de WM. Al menos para esta clase de antibióticos, otros efectores de resistencia parecen ser importantes.

Por el contrario, la resistencia a la doxiciclina y la eritromicina fue bastante alta en los aislamientos de *E. coli* fecales, aunque la doxiciclina no se usó en ninguna granja y la eritromicina se usó solo en 1 granja. Una vez más, los autores plantearon la hipótesis de que la transmisión de genes de resistencia de bacteria a bacteria puede haber ocurrido a través del contacto de animal a animal o el consumo de alimento o agua contaminada. Los animales de otras granjas o alimentos que contienen bacterias resistentes en teoría podrían contribuir a una mayor resistencia en el estudio.

Además de evaluar la prevalencia de bacterias resistentes a los antibióticos en el intestino, los autores recolectaron muestras del tracto respiratorio y evaluaron la prevalencia de *Pasteurella multocida* resistente en ambos grupos. Sin embargo, solo alrededor del 36.5% de las muestras nasales recolectadas contenían *P. multocida*. Por lo tanto, la estimación de la resistencia a los antimicrobianos fue más difícil de determinar. En general, la contribución de alimentar WM a la resistencia a los antibióticos de *P. multocida* fue mínima. Solo la resistencia a la colistina aumentó en *P. multocida* por las secreciones nasales cuando se alimentó con WM. Curiosamente, la colistina se usó en una sola granja para tratar terneros enfermos (problemas respiratorios y digestivos). En la literatura se han informado diferentes tipos de mutaciones bacterianas y transmisión horizontal (bacteria a bacteria) de genes de resistencia y se hipotetizó como una razón para el grado de resistencia en *P. multocida* en este estudio.

## Resumen

La alimentación de la leche de desecho, una práctica común en la industria láctea, parece aumentar la resistencia a los antibióticos en las bacterias fecales de los terneros (medida por *E. coli* en este estudio) y, en menor medida, por las bacterias respiratorias (medida por *P. multocida*). Además, el alto grado de resistencia de ambas bacterias a los antibióticos que rara vez se usaron y nunca se usaron en las lecherías en el estudio sugiere que la transmisión horizontal de la resistencia genética de otras bacterias en el medio ambiente u otros animales puede contribuir a la resistencia a los antibióticos en terneros jóvenes.

## Referencias

- Gullberg, E., S. Cao, O. G. Berg, C. Ilbäck, L. Sandegren, D. Hughes, and D. I. Andersson. 2011. Selection of resistant bacteria at very low antibiotic concentrations. *PLoS Pathog.* 7:e1002158.
- Maynou, G., A. Bach, and M. Terré. 2017. Feeding of waste milk to Holstein calves affects antimicrobial resistance of *Escherichia coli* and *Pasteurella multocida* isolated from fecal and nasal swabs. *J. Dairy Sci.* 100:2682–2694.

Escrito por Dr. Jim Quigley (18 de Mayo del 2017)  
© 2017 por Dr. Jim Quigley  
Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)