

El calostro ovino: un alimento vivo

Actas XXII Foro Nacional de Ovino 2020 – 7ª Ponencia – Seminario 3: ‘El poder del calostro y su microbiota para conseguir una Recría 10 en ovino’

Juan Miguel Rodríguez Gómez

Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos de la Universidad Complutense de Madrid

La mayoría de los estudios sobre calostro en ovino se han enfocado en su composición en macro y micronutrientes (lípidos, proteínas, lactosa...). Pero además de estos nutrientes, el calostro contiene una amplia gama de componentes biológicamente activos (péptidos, citoquinas, inmunoglobulinas, neurotransmisores...) que tienen un efecto sinérgico entre ellos, no debiéndose estudiar cada elemento por separado. Importante resaltar que son compuestos biológicamente activos a concentraciones muy bajas. Además, tienen una variabilidad muy alta entre granjas y razas, e incluso a nivel individual.

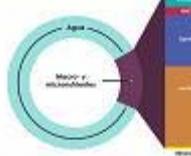
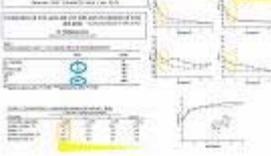
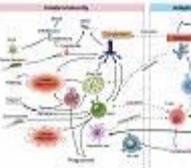
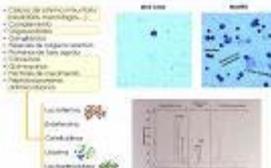


Seminario Digital 3

‘El poder del calostro y su microbiota para conseguir una Recría 10 en ovino’

 <p>1 - Guía práctica del manejo del calostro: conclusiones y aprendizajes del Estudio de la calidad del calostro en las razas de ovino de España José Luis Blasco Castelló Técnico Veterinario de Pequeños Ruminantes y Vacuno de Cebo de MSD Animal Health</p>	 <p>2 - El calostro ovino: un alimento vivo Juan Miguel Rodríguez Gómez Director del grupo de investigación de excelencia "Microbiota Perinatal"</p>	
 <p>Laura Elvira Directora Técnica de Ruminantes de MSD Animal Health</p>	 <p>Jorge Gutiérrez González Técnico Veterinario de Pequeños Ruminantes de MSD Animal Health</p>	 <p>Coordina: Marta Velázquez Marcos Marketing Manager</p>

Patrocinador Premium: 	Patrocinadores:          	Colaboradores:      	Organizadores:   	Diseño y soporte técnico: 
---	---	--	--	---

La microbiota del calostro ovino	Calostro ovino: agua, macró- y micronutrientes	Calostro ovino: agua, macró- y micronutrientes
 <p>Juan Miguel Rodríguez Gómez Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos Universidad Complutense de Madrid</p>		
Calostro ovino: componentes biológicamente activos	Calostro ovino: sistema inmunológico	Calostro ovino: sistema inmunológico
		

Calostro ovino: sistema inmunológico activo

Calostro ovino: sistema inmunológico adquirido

Calostro ovino: sistema inmunológico adquirido

Composición de IgG20	IgG20		IgG20	
	Fracción	Activo	Fracción	Activo
Proteína	2.20	0.52	1.10	0.26
Glucosa	2.40	0.60	1.20	0.30
Grasa	2.40	0.60	1.20	0.30
Minerales	2.40	0.60	1.20	0.30
Agua	2.40	0.60	1.20	0.30

Lactancia humana: componentes biológicos más activos

Soneto autoorganizado

Saliva superantigénica

El microbioma: huella "del género"

De los humanos al ovino

Los "obras" genoma animal

Animal	Genoma
Humano	1.00
RODENTIA	1.00
Equino	1.00
Pollo	1.00
Cerdo	1.00
Perro	1.00
OVINO	1.00
Caballo	1.00
León	1.00
Águila	1.00
Chimpancé	1.00
RODENTIA	1.00
Chimpancé	1.00
Chimpancé	1.00

De los humanos al ovino

Alimentación del ovino forrajero

Saliva/microbioma del ovino humano

Microbiota del ovino humano

Acciones biopépticas metabólicas

Hebras de la barrera intestinal

Exclusión de patógenos

Neuromodulación-Neurocrinología

Microbiota/microbioma del ovino humano

Microbioma de la ruminación ovina en el IGD

¿Cómo Regula el glóbulo rojo ovino?

Si todo lo enteropatógeno en ovino humano proceden de la madre

Saliva/microbioma del ovino humano

Microbioma "core" ovino humano

Dentro del sistema inmunitario innato, hay componentes como las células del sistema inmunitario (neutrófilos, macrófagos...). En la imagen microscópica de la leche obtenida de una ubre sana de una oveja, se observan macrófagos y una pequeña cantidad de bacterias. Sin embargo, cuando una oveja tiene mastitis, a nivel microscópico cambia radicalmente y se ve una concentración muy alta de estafilococos coagulasa negativos, además de una gran concentración de linfocitos, células T y de células epiteliales descamadas por el propio proceso inflamatorio.

Los oligosacáridos también juegan un papel importante, aunque la leche de ovino tiene menos cantidad que la leche humana. El calostro ovino también contiene citoquinas, quimoquinas, factores de crecimiento y diversos péptidos, proteínas antimicrobianas, como son lactoferrinas, betadefensinas, catelicidinas, lisozimas, lactoperoxidasas... que desempeñan un papel relevante en el ámbito de la inmunomodulación.

Las herramientas para estudiar el sistema inmunológico ovino son más escasas que las que hay para estudiar la inmunología humana o la inmunología de los roedores (modelos de experimentación por excelencia). Sin embargo, este número de herramientas va aumentando. En un trabajo publicado el año pasado se observa que hay un número creciente de sustancias inmunológicas específicamente ovinas que se pueden detectar. Se pueden ver diferencias en el sFRP3, que influye en aspectos reproductivos, y ver cómo cambia según la paridad de la oveja. En el caso de IP10 o del interferón-gamma, que tiene que ver con la inflamación, son radicalmente distintos en animales que tienen mastitis con recuentos elevados de células somáticas.

Las inmunoglobulinas son producto de las células plasmáticas, de las células B, que llegan a la glándula mamaria. Los mamíferos se suelen clasificar en tres grandes grupos, dependiendo de cuándo se transfieren las IgG a las crías. Están las especies en las que se transfieren de forma selectiva a través de la placenta (humanos y lagomorfos), en las que se transfieren de forma selectiva a través de la lactancia (rumiantes) y los modelos mixtos (roedores y carnívoros). En el caso del ovino, los corderos tienen capacidad masiva de absorción de este tipo de compuestos vía calostro, especialmente en las primeras 12 a 48 horas de vida. La oveja es una de las especies que mayor concentración relativa produce de inmunoglobulinas, con una mayor concentración de IgG. En los rumiantes destaca la producción de IgG1, que es algo muy distinto de humanos, donde la parte más importante es la IgA. Además, en los rumiantes la concentración de todo este tipo de compuestos inmunológicos en el calostro se reduce drásticamente después de las 24-40 horas, llegando a desaparecer.



Microbiota del calostro

La microbiota se define como el conjunto de las células microbianas vivas que habitan en un ser. Y el conjunto de los genes microbianos es lo que conocemos como microbioma. Los genes presentes desarrollan funciones que tienen que ver con la protección al neonato, funciones de barrera, bioquímicas y a nivel neuroendocrino.

El calostro humano se considera una de las primeras fuentes de bacterias para el recién nacido. Se ha observado una variabilidad individual grande, pero hay una serie de microorganismos que son comunes. Son dominantes especies de *Staphylococcus* y *Streptococcus*, que son los que se encuentran en la leche de cualquier especie de mamífero. En menor medida también se encuentran *Corneybacterium*, y algunas bacterias lácticas de los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*. También hay microorganismos que no son cultivables, como los anaerobios estrictos, que están asociados con el intestino (*Faecalibacterium*, *Roseburla*, *Eubacterium*...). De esta forma, este conjunto de microorganismos se considera en la actualidad el microbioma 'core', que se encuentra conservado muy frecuentemente en la leche de cualquier mujer.

En la práctica, todos los microorganismos pueden jugar funciones relevantes y complementarias entre sí. A modo de ejemplo, cada vez se está fomentando más la práctica del método canguro con los niños prematuros, es decir, amamantarlos y, si no es posible, proporcionar la leche de la madre mediante sonda nasogástrica, porque esta leche contiene estafilos y estreptococos. Estos microorganismos que habitualmente no son patógenos, al ser los primeros que colonizan el intestino infantil, compiten con los que sí causan problemas. Por lo tanto, tiene un efecto eminentemente probiótico. Además, estos microorganismos tienen funciones bioquímicas y metabólicas muy relevantes. Hay bacterias que contienen genes de rutas metabólicas de degradación de carbohidratos o de fibras complejas y las células eucariotas de una persona o de una oveja carecen de estos genes. También son capaces de agotar el oxígeno presente en el intestino para que se pueda desarrollar la microbiota anaerobia estricta, que es característica de los ejemplares adultos. Adicionalmente mejoran la barrera intestinal, fomentando la producción de mucinas, o participan en la exclusión de patógenos, copando receptores de forma inicial e impidiendo que los que son patógenos puedan causar algún tipo de problema. Otro aspecto que se está estudiando es la capacidad de la microbiota inicial que transmite el calostro de inmunomodular y neuromodular. En cualquier ser vivo los neurotransmisores, los microorganismos, las citoquinas, los metabolitos... no están separados, sino que son procesos que suceden simultáneamente y que suelen estar entrelazados.

Dentro de los microorganismos que se encuentran en el calostro humano, las bacterias lácticas son de origen típicamente intestinal. Se ha observado en los últimos años, que llegan a la glándula mamaria mediante una ruta o circulación enteromamaria. Ciertos microorganismos que se encuentran en el intestino pueden acceder por esta ruta, que es selectiva, siendo capaces de llegar a la glándula mamaria, y posteriormente al intestino del niño a través del calostro o la leche. También se ha observado que las células dendríticas, que son presentadoras de antígenos, son capaces de emitir enterocitos adyacentes, captar bacterias viables y migrar a través de esta ruta enteromamaria. Interaccionando a nivel intestinal, las células dendríticas permiten el paso por los ganglios linfáticos, pasando al conducto torácico y llegando a otras mucosas a través de la corriente sanguínea. Al final del periodo de gestación y durante toda la lactancia, se puede hacer a nivel mamario. En el caso del vacuno, en varios estudios se observa lo mismo que en humanos, es decir, que células dendríticas del intestino del vacuno pueden captar este tipo de bacterias y llevarlas a la glándula mamaria, donde son transferidas al ternero.

No todos los microorganismos que están en el calostro humano proceden de la madre. Las bacterias gram-negativas pueden tener concentraciones especialmente elevadas, pero que no proceden de la glándula mamaria sino, por ejemplo, de las bombas que se utilizan para extraer la leche si se lavan con agua que tiene este tipo de microorganismos, o por una falta de higiene.

El calostro ovino contiene los mismos grupos de bacterias que el calostro humano. También se encuentran un tercer grupo de bacterias gram-negativas, que vienen del contacto con el agua, las camas o el material fecal. Se trata de enterobacterias como *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, *Stenotrophomonas*..., que son las que habría que controlar en un futuro para poder utilizar el calostro sin necesidad de pasteurizar. Sin embargo, en condiciones normales se encuentran en el calostro ovino y es lo que se transfiere a los corderos, sin que haya aparentemente grandes problemas.

En la glándula mamaria de las ovejas puede haber una microbiota del calostro pero también la zona del pezón puede adquirir microorganismos de cualquier fuente externa: los corderos al mamar, los insectos, las prácticas ganaderas, los equipos de ordeño, las camas... Además, en rumiantes se ha demostrado la existencia de la ruta endógena enteromamaria. Esta ruta puede ser especialmente relevante, ya que proporciona microorganismos que son biomarcadores de menor riesgo de mastitis. Por ejemplo, un estudio realizado en ganado vacuno analizó muestras de heces para comprobar la importancia de la microbiota intestinal en la glándula mamaria. Estas heces de vacas sin mastitis se administraban por vía oral a ratones sanos y no tenían problemas. Pero cuando se cogía material intestinal de vacas con mastitis y se administraba a ratonas sanas, rápidamente desarrollaban mastitis. Otro estudio

en vacuno recogía muestras (heces, vaginales, de calostro, piel) de forma sistemática en las vacas y los terneros, comprobando que las del calostro son las que tienen un perfil más singular, se transfieren al ternero de una forma celular y son las que más interacciones mostraban entre los compuestos inmunológicos que contiene el calostro.

Otros estudios publicados han analizado los principales mecanismos defensivos en la glándula mamaria de las ovejas, en las que se incluyen las bacterias como parte fundamental de estos mecanismos defensivos.

Hasta hace unos años, parecía que la microbiota únicamente era del ámbito gastrointestinal. Pero se ha observado en la especie humana y en otras especies que tiene un efecto programador en los sistemas circulatorio, respiratorio, óseo, neurológico... mucho más relevante de lo que se pensaba inicialmente. Por lo tanto, se ha comprobado que la forma en la que colonizan en las edades más tempranas de la vida puede tener repercusión en cómo envejece el ser humano. Sucede igual en ganado ovino. Esta programación de funciones puede no ser relevante en el caso de corderos que se van a sacrificar en edades tempranas, pero sí puede ser muy relevante en ovejas reproductoras.

Efecto de la pasteurización en la microbiota

La pasteurización tiene como objetivo destruir cualquier célula vegetativa: virus, bacterias, mohos, levaduras... Lo único que resisten son las esporas. Por lo tanto, un efecto de la pasteurización es la pérdida de la microbiota del calostro, que puede tener efectos relevantes sobre la salud. En las condiciones actuales, seguramente no haya más remedio que pasteurizar el calostro por motivos higiénicos. Sin embargo, a pesar de estar pasteurizado, el calostro tiene efectos sobre el desarrollo de la microbiota de los corderos, debido a que persisten algunos componentes que son termorresistentes, como los oligosacáridos o varias proteínas, ácidos grasos... De esta forma, se ha demostrado que en el caso de los terneros, aunque la mejor opción es el calostro fresco, el calostro pasteurizado es preferible a otras alternativas que pueda haber, por la influencia positiva que tiene en el desarrollo de la microbiota de las crías.

Se están buscando alternativas a la pasteurización, como altas presiones hidrostáticas o el uso de radiación ultravioleta. En todo caso, el efecto sobre la microbiota será similar, porque el objetivo es destruir los microorganismos.

La mejor opción es que el calostro sea tomado directamente de la madre, pero en la práctica no se puede realizar, por lo que se puede utilizar fresco, congelado o liofilizado. En el futuro, cuando haya unas condiciones higiénicas o unos sistemas de detección de determinados patógenos que permitan garantizar que no vaya a tener efectos negativos, se podría tomar directamente de la madre.

El objetivo de las investigaciones actuales es la máxima preservación de los compuestos biológicamente activos del calostro, incluyendo las células del sistema inmunitario y la microbiota.