

Nuevas perspectivas para la inducción de la ovulación y empleo de semen congelado

La inseminación artificial en conejos está experimentando interesantes avances para mejorar la productividad en las explotaciones y el bienestar de los animales. Uno de ellos, es el cambio de la vía de aplicación de los análogos de GnRH para la inducción de la ovulación. La administración por vía vaginal en la dosis seminal, en lugar de la inyección intramuscular se presenta como una alternativa. Asimismo, se está investigando la aplicación de un factor inductor de la ovulación (FIO) presente en el plasma seminal para reducir el uso de hormonas sintéticas en cunicultura y dar al consumidor una imagen del conejo como alimento más natural. Por último, es importante mejorar las técnicas de congelación de semen en el conejo ya que facilitarían el manejo, la mejora genética y el intercambio de genes entre países, permitiendo también preservar líneas de gran valor.

SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ A¹, GARCÍA-GARCÍA RM¹, ARIAS-ÁLVAREZ M², LORENZO PL¹, REBOLLAR PG³

¹Dpto de Fisiología (Fisiología animal)
Fac. Veterinaria, UCM.

²Dpto de Producción Animal,
Fac. Veterinaria, UCM.

³Dpto de Producción Agraria, E.T.S.I. Agrónomos, UPM, Ciudad Universitaria, s/n, 28040, Madrid. pilar.grebollar@upm.es

Inducción de la ovulación: desarrollo de nuevas técnicas

Como es bien conocido, la coneja es una especie de ovulación inducida. Los

estudios revelan que el estímulo mecánico, como la introducción del catéter de inseminación en la vagina durante la inseminación artificial (IA), no es suficiente para que la totalidad de

TABLA 1. Efecto de la aplicación vaginal de análogos de GnRH en la tasa de fertilidad

Análogo GnRH intramuscular		Análogo GnRH intravaginal		Referencia bibliográfica
Dosis	Tasa fertilidad ¹	Dosis	Tasa fertilidad ¹	Motivo de la visita
<i>Buserelina</i>		<i>Buserelina</i>		
0,8 µg	91,7%	· 8 µg · 12 µg · 16 µg	· 79,2% · 87,0% · 87,5%	Quintela y col., 2004
<i>Buserelina</i>		<i>Buserelina (B) / Triptorelina (T)</i>		
1 µg	78,6%	2 µg (B) · 5 µg (B) · 2 µg (T) · 5 µg (T)	<i>Buserelina:</i> 74,8% <i>Triptorelina:</i> 68,4%	Viudes-de-Castro y col., 2007
-		<i>Buserelina</i>		
-	-	10 µg	76,0%	Vicente y col., 2008
<i>Gonadorelina</i>		<i>[des-Gly10, D-Ala6]-LHRH etilamida</i>		
20 µg	80,6%	· 25 µg · 30 µg	· 82,8% · 73,3%	Quintela y col., 2009
<i>Buserelina</i>		<i>Buserelina</i>		
1 µg	87,5%*	10 µg	100,0%*	Rebollar y col., 2012
<i>Lecirelina</i>		<i>Lecirelina</i>		
5 µg	80%	5 µg	80,0% (sin excipiente)	Dal Bosco y col., 2014

¹Tasa fertilidad: porcentaje de conejas paridas con respecto a las inseminadas.

*Tasa de gestación: porcentaje de conejas gestantes a palpación con respecto a las inseminadas.



Inseminación artificial de coneja con pistola de inseminación

las conejas inseminadas ovulen (Rebollar y col., 2012). Por ello, en el momento de la IA, el operario tiene que administrar por vía intramuscular un análogo de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) de manera rutinaria, a diferente dosis según el análogo utilizado (Gonadorelina a 20 µg, Buserelina a 0,8 µg).

En los últimos años, se ha empezado a desarrollar un nuevo método para inducir la ovulación mediante **la adición de análogos sintéticos de la GnRH en la dosis seminal; de esta manera, se ahorra tiempo en el trabajo diario, se disminuye el estrés de la coneja y se previenen posibles errores que pue-**

den resultar de una inyección intramuscular inapropiada.

Sin embargo, para que esta forma de aplicación de la GnRH sea eficaz se debe de utilizar en conejas receptivas que presenten una mayor irrigación vaginal. Asimismo, la técnica tiene que ser realizada por personas expertas para evitar la pérdida de la dosis intravaginal por reflujo al exterior. Otro aspecto importante es la dosificación y el análogo de GnRH que se emplee ya que la eficacia varía según la dosis y el tipo de análogo (Dal Bosco y col., 2011). Aunque estudios previos muestran unas tasas de fertilidad óptimas utilizando análogos por vía vaginal comparando con la vía intramuscular (**Tabla 1**), la dosis intravaginal necesaria para alcanzar valores óptimos suele ser mayor que la dosis que se aplica de manera intramuscular y esto puede afectar a la viabilidad de los espermatozoides (Dal Bosco y col., 2014), al igual que los excipientes que sirven para vehicular el análogo.

Se está investigando sobre un factor inductor de la ovulación (FIO) presente en el plasma seminal del conejo, recientemente identificado como el factor de crecimiento neurotrófico (NGF), con vistas a promover una cría del conejo minimizando el uso de hormonas. Este factor también se ha descrito en otras especies de ovulación inducida como camellos, alpacas o llamas (Chen y col., 1985; Adams y col., 2005) y en especies de ovulación espontánea (toro: Ratto y col., 2006; caballo y cerdo: Bogle y col., 2011).

En los camélidos se ha conseguido la inducción de la ovulación al administrar por vía intramuscular el FIO de la especie humana o purificado del plasma seminal de alpaca (Ratto y col., 2012; Kershaw-Young y col., 2012). En las co-

TABLA 2. Efecto de la yema de huevo y el tipo de crioprotector en la fertilidad y prolificidad (modificado de Mocé y Vicente, 2009). DMSO: Dimetilsulfóxido; BSA: Albúmina sérica bovina.

Yema huevo	Crioprotector	Fertilidad	Prolificidad	Referencia bibliográfica
-	DMSO+sacarosa	22-64%	3,4-5,3	Viudes-de-Castro y col., 2005
-	DMSO+sacarosa	48%	6,3	Olivares y col., 2005
	DMSO+sacarosa+gelatina	44%	5,7	
	DMSO+sacarosa+acetamida	17%	4,5	
-	DMSO+sacarosa	56%	7,2	Mocé y col., 2005
20%	Glicerol	33-50%	7-9	Blash y col., 2005
15,6%	DMSO	73,9%	6,9	Si y col., 2006
20,3%	Diluyente comercial	56,5%	8,9	
-	DMSO+sacarosa		12,8-14,9 embriones normales	Marco-Jiménez y col., 2006
¿?	Diluyente patentado	47,2- 53,3%	7,4-7,79	Castellini y col., 2006
20%	Acetamida	80%	2,75	Liu y col., 2007
23%	Acetamida	-	6	Okuda y col., 2007
	Glicerol	-	3	
-	DMSO+sacarosa	81-86%	8,2-8,5	Cortell y Viudes-de-Castro, 2008
	DMSO+sacarosa+gelatina	85-86%	7,9	
-	DMSO	79,8%	7,7	Iaffaldano y col., 2012
	Dimetilamida	47,4%	6,7	
-	BSA+sacarosa	77%	7,6	Rosato e Iaffaldano, 2013
	BSA+tetralosa	52%	6,1	



Ovario de coneja después de inducir la ovulación con GnRH

nejas, por el momento, no se han obtenido resultados concluyentes utilizando plasma seminal de la misma especie por vía intramuscular (Silva y col., 2011; Masdeu y col., 2012; Cervantes y col., 2015), ya que la respuesta sobre la ovulación no es significativamente clara, aunque sí se observan cambios en los ovarios que presentan un mayor número de folículos listos para ovular, comparados con los de animales no tratados (Silva y col., 2011; Masdeu y col., 2012). Asimismo, con la utilización del FIO de ratón en la coneja se han conseguido respuestas similares a las de los animales tratados con GnRH (Masdeu y col., 2014). Estos resultados previos indican la posibilidad de que el NGF purificado del plasma seminal del conejo pueda ser utilizado como factor inductor de la ovulación, vehiculado en la dosis seminal en el momento de la IA en la hembra.

Congelación de semen

La congelación del semen no es una práctica común en conejos, ya que los resultados de fertilidad y prolificidad cuando se utiliza semen congelado son muy variables, como se puede observar en la tabla II, y disminuyen con respecto a la IA con semen fresco o refrigerado (Laffaldano y col., 2012). Sin embargo, **es interesante optimizar esta técnica para la mejora y el intercambio de genética mediante el transporte del semen entre países** (Liu y col., 2007; Mocé y Vicente, 2009) **o para preservar razas en peligro de extinción y líneas de gran valor genético.** Por ello, el mantenimiento de la fertilidad y prolificidad con semen congelado es un reto en el sector cunícola (Mocé y col., 2010). La congelación del semen produ-

ce daños en el espermatozoide que disminuyen su calidad por cambios que se producen en su membrana. Para disminuir todo lo posible estos daños se utilizan unas sustancias llamadas crioprotectores, que pueden ser permeables (a la membrana del espermatozoide) como el glicerol, el dimetilsulfóxido (DMSO) y las amidas, y no permeables como azúcares, leche desnatada y yema de huevo (Keith, 1998).

En conejos se han realizado numerosos estudios para evaluar el crioprotector más adecuado para la congelación seminal (Viudes-de-Castro y Vicente, 1996; Okuda y col., 2007; Rosato y col., 2013). Aunque el glicerol es el crioprotector de elección en la mayoría de las

especies, no es así en el conejo debido a la baja permeabilidad de la membrana plasmática del espermatozoide (Mocé y Vicente, 2009; Iaffaldano y col., 2012). Por ello, se opta por usar crioprotectores con mayor permeabilidad que el glicerol, como el DMSO o las amidas. En este sentido, diversos estudios han obtenido buenos resultados en conejos (Kashiwazaky col., 2006; Okuda y col., 2007; Móce y Vicente, 2009), aunque no del todo óptimos. ♦

BIBLIOGRAFÍA

Queda a disposición del lector interesado en el correo electrónico redaccion@editorialagricola.com

Conclusiones

La adición de los análogos de GnRH en la dosis seminal en el momento de la IA es una realidad que facilita el manejo del cunicultor, reduce el tiempo de inseminación por hembra y disminuye el estrés de la coneja. No obstante, se están estudiando otros métodos basados en la utilización del factor inductor de la ovulación del plasma seminal como una alternativa de manejo más natural. El estudio de estos factores y de la fisiología reproductiva es imprescindible para descubrir y optimizar nuevos métodos en la IA minimizando el uso de tratamientos hormonales que favorezcan las premisas de productos más "naturales" en cunicultura y que sean aceptados por el consumidor final.

De cara al futuro, la mejora de las técnicas de congelación de semen permitirá el intercambio de la genética de líneas de gran valor genético o en peligro de extinción. Para su optimización, es importante estudiar el crioprotector más conveniente para esta especie, que ofrezca rendimientos adecuados de fertilidad y prolificidad.



TECNIEQUIP ANIMAL S.L.

MÓDULO MEGA B 12/3-T F2000



Módulo polivalente de fácil adaptación a cualquier manejo. Todo el material metálico utilizado es galvanizado de alta calidad. Preparado para alimentación automática y control de lactancia.

Medidas departamento
400x1000x310 mm.

Medidas módulo
2410x2000x1075 mm.



Alimentación desplazada



Alimentación central

