

LA FERTILIDAD DEPENDE DE LO QUE OCURRE A LOS ESPERMATOZOIDES DENTRO DE LA VACA

Saacke, R.G. 2002. Universidad de Mississippi. Reproducción, Artículos Libres, Venezuela Bovina.
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Inseminación artificial](#)

INTRODUCCIÓN

Lo que le ocurre a los espermatozoides dentro de la vaca después de la inseminación artificial es muy importante para la fertilidad. Aunque es cierto que solamente un espermatozoide fertiliza al óvulo, para que en el rebaño haya una fertilidad aceptable es necesario que se entreguen y se transporten muchos espermatozoides de alta calidad en cada vaca.

Muchos de nuestros conceptos sobre el transporte de la esperma dentro de la vaca, después de un servicio natural o inseminación artificial, han sido alterados en estos últimos años y todavía continúan sujetos a modificaciones basados en las continuadas investigaciones. El propósito de este trabajo es revisar algunos de estos nuevos conceptos y relacionarlos con eventos y prácticas importantes para las tasas de concepción. Los nuevos conocimientos se han derivado de diferentes especies animales; sin embargo, los eventos básicos implicados en el transporte de la esperma parecen ser iguales en la mayoría de los mamíferos.

SITIO DE FERTILIZACIÓN VS. SITIO DE DEPOSICIÓN EN LA VACA

En un servicio natural, el sitio de deposición del semen es la vagina, mientras que en la inseminación artificial, es el cuerpo del útero. Desde estos puntos de deposición, los espermatozoides deben llegar a la junción de la ampolla del istmo (IA) donde se encuentran y penetran al óvulo.

Para alcanzar el óvulo, los espermatozoides deben pasar algunas duras pruebas que les presentan los órganos reproductores de la hembra. Estos incluyen: (1) las barreras físicas representadas por los estrechamientos y complejos pliegues del cérvix (en los servicios naturales) y la junción útero-tubal en el istmo inferior (tanto en el servicio natural como en el artificial), (2) el flujo retrógrado de mucosidades y secreciones del tracto reproductivo, unido a las contracciones musculares que tienden a lavar la esperma hacia atrás, hacia la vagina y a expulsarla por la vulva y, (3) los invasores glóbulos blancos de la sangre que están presentes en cantidades abundantes en los órganos reproductores durante el celo y que son altamente eficaces para ingerir y digerir espermatozoides. Son los mismos glóbulos blancos que tienen tanta importancia en la eliminación de bacterias y en la prevención de infecciones en el tracto reproductor durante el celo.

MOVIMIENTO RÁPIDO VS. MOVIMIENTO LENTO DE LA ESPERMA HACIA EL SITIO DE FERTILIZACIÓN

A pesar de las barreras que hemos mencionado, los espermatozoides logran llegar a la junción IA (lugar de fertilización). Sin embargo, no debe sorprender que sean considerablemente menos que los que fueron depositados natural o artificialmente. Se ha demostrado que en muchas especies el movimiento de los espermatozoides dentro de la hembra ocurre en dos fases: una fase de transporte rápido y una fase lenta-prolongada denominada de transporte sostenido.

El transporte rápido de la esperma ocurre predominantemente dentro de los primeros 15 minutos siguientes al servicio natural o a la inseminación artificial. Esto se debe a las suaves contracciones musculares de los órganos reproductivos de la hembra causados por la estimulación nerviosa del apareamiento. Como resultado de estas contracciones, la esperma es impulsada hacia adelante y puede aparecer en los segmentos superiores del oviducto (lugar de la fertilización) dentro de los primeros 15 minutos siguientes a la inseminación o al servicio natural.

Por muchos años, esta esperma transportada rápidamente era considerada importante para la fertilización; pero, después de considerables experimentos con especies de laboratorio, se está viendo que la mayoría de los espermatozoides que fueron transportados rápidamente a los oviductos estaban muertos o tenían baja viabilidad, en relación con los que ocupaban en esos momentos posiciones inferiores en el tracto reproductivo. Los espermatozoides muertos probablemente eran barridos preferencialmente como si fueran truchas muertas arrojadas al centro de un torrente, en comparación de las truchas vivas que podían resistir o nadar en contra de la corriente. Esta analogía es fácilmente aparente cuando se observa el semen al microscopio. Si hay un flujo de fluido en la platina del microscopio, los espermatozoides vivos y móviles se orientan y nadan en contra de la corriente.

En contraste con el transporte rápido, el transporte sostenido ocurre durante un tiempo prolongado, que por ahora solamente se puede estimar en las vacas desde los primeros 15 minutos del transporte rápido hasta 18 horas o más después del servicio. Esta fase resulta del movimiento de los espermatozoides al entrar en el cérvix (desde

la vagina en el servicio natural) y en el oviducto (en IA o en servicio natural) y al sitio de fertilización en el punto de IA. Este movimiento depende principalmente de la acción de nadar, o motilidad, de los espermatozoides. Estudios críticos han demostrado que durante la fase de transporte sostenido, los espermatozoides móviles avanzan preferentemente a lo largo del sistema reproductor de la hembra. En los conejos, en comparación con los millones o miles de millones de espermatozoides que fueron inseminados, los que se encontraron en el lugar de fertilización durante el transporte sostenido fueron más bajos en número (100 ó 200 en cualquier momento) pero estaban casi ciento por ciento vivos. Esta cantidad de espermatozoides estaba en el sitio de fertilización a partir de las 6 a 16 horas después del servicio. Esto tiene una buena armonía con la ovulación y la llegada del óvulo y ahora se cree que ellos representan los espermatozoides que fertilizan en lugar de los que fueron transportados rápidamente.

Los espermatozoides que estaban en las regiones bajas del tracto reproductivo a las 6-16 horas después del servicio eran menos viables pero en cantidades considerablemente mayores, en el orden de millones para el cérvix y de millares para el istmo inferior del oviducto. Se ha demostrado que en varias especies, incluyendo los vacunos, la motilidad de los espermatozoides es muy importante para el avance en el cérvix y la entrada en el istmo inferior del oviducto. Hay evidencia acumulada de que el cérvix y el istmo inferior pueden servir de filtro para los espermatozoides (eliminan los débiles y anormales) y de reservorio en el interior de la hembra desde los cuales los más sanos progresan hasta el sitio de fertilización y los más débiles mueren y/o son eliminados por los glóbulos blancos o el flujo retrógrado de fluidos. El cérvix y el oviducto tienen una capa de células que, o producen fluidos o tienen estructuras a modo de pestañas, llamadas cilios. Durante el celo de la vaca, las secreciones de fluido del oviducto y del cérvix son más intensas (el moco delgado que se ve durante el celo de las vacas se origina principalmente en el cérvix); también, los cilios baten hacia la vagina, creando un flujo retrógrado suave pero constante del fluido. Durante la fase sostenida del transporte de la esperma, se cree que los espermatozoides dependen principalmente de su propia motilidad para progresar contra ese flujo. Los mecanismos del paso de los espermatozoides desde el cérvix por el útero hasta el oviducto todavía no están muy claros, pero se piensa que implican algunas contracciones musculares.

De esta manera, la fase de transporte sostenido de la esperma parece ser de la mayor importancia y representa la acumulación selectiva de los espermatozoides vivos en el cérvix y en los reservorios del istmo inferior. A su vez, estos depósitos de esperma suministran pequeñas pero consistentes cantidades de espermatozoides sanos para que sean transportados al sitio de fertilización. El plazo de vida fértil de los espermatozoides ha sido estimada entre 24 y 36 horas en la vaca. Sin embargo, basados en el principio del transporte sostenido de la esperma, la calidad de semen usado y su deposición en la vaca afectan la vida fértil y el número de espermatozoides retenidos para llenar los reservorios disponibles para la fertilización. Por lo tanto, la cantidad de espermatozoides sanos retenidos con ese propósito se piensa que es lo que tiene más importancia en la fertilidad y merece nuestra atención desde el punto de vista práctico.

REQUERIMIENTO DE ESPERMATOZOIDEOS PARA EL MÁXIMO DE FERTILIDAD EN LA VACA Y CONSIDERACIONES PRÁCTICAS

En este modelo, el máximo de fertilidad de un rebaño se consigue inseminando una cantidad umbral de espermatozoides sanos y motiles. Un incremento adicional en la cantidad de espermatozoides inseminados no mejora la fertilidad.

Se cree que cantidades de espermatozoides iguales o superiores al umbral satisfacen los reservorios de esperma de la vaca para suministrar espermatozoides al sitio de fertilización mientras el óvulo está vivo. Por lo tanto, necesitamos saber cuál es el número mágico de espermatozoides fértiles equivalente al umbral. Desafortunadamente, no hay una sola respuesta a esta pregunta, pero sabiendo que es importante para nosotros. En primer lugar, una de las razones por las que la inseminación artificial tiene tanto éxito con la reproducción del ganado es porque se salta la barrera más importante contra la esperma: el cérvix. Así, podemos utilizar menor cantidad de esperma de la que el toro coloca normalmente en la vagina. En realidad de 500 a 600 dosis de semen para IA se pueden obtener de un eyaculado de un toro promedio. Si elegimos congelar el semen, las dosis potenciales se reducen a la mitad (250 a 300) debido a la mortalidad de los espermatozoides y los daños causados por la congelación. Si no podemos colocar el semen congelado a través del cérvix, la fertilidad será desastrosa.

Se ha demostrado claramente con diversas especies, incluyendo el ganado vacuno, que el semen congelado no es retenido y transportado en la hembra tan bien como el semen fresco. Por lo tanto, para cumplir los requerimientos del umbral de la hembra, debe aumentarse la cantidad de espermatozoides por dosis de IA. Es interesante que no todos los toros comparten los mismos requerimientos del umbral de espermatozoides. En general, los toros de baja fertilidad requieren mayor cantidad de espermatozoides motiles por cada dosis que aquellos más fértiles para llegar al umbral (fertilidad máxima). El mismo principio se aplica a los inseminadores. Se ha demostrado que los inseminadores que obtienen fertilidades marginales necesitan más entrenamiento.

Todas las organizaciones de IA tienen la responsabilidad de suministrar por cada toro suficiente número de espermatozoides fértiles por dosis para satisfacer el umbral de la población de vacas que van a ser inseminadas. Deben considerar también al inseminador promedio en cuanto a su competencia para manejar el semen según las prácticas prescritas y la exactitud de la colocación del semen en las vacas. Los errores en la conservación del semen, el descongelado, el shock térmico, el lugar de la deposición, todo ello es aditivo en relación con la salud de los espermatozoides o de su capacidad para resistir un transporte prolongado dentro de la vaca. Son aditivos por lo tanto el número de espermatozoides capaces de llegar y ser retenidos en los reservorios de la vaca, quedando disponibles para fertilizar el óvulo. Cuando el número de espermatozoides está por debajo del umbral de la hembra, la fertilidad declina en forma progresiva. Se parece a un juego de lotería con la calidad de la esperma.

Ojalá sus vacas no carezcan de los umbrales de esperma fértil!

Volver a: [Inseminación artificial](#)