

**PATRONES DE MOVIMIENTO EN ESPERMATOZOIDES DE ALPACA
(*Vicugna pacos*): OBSERVACIONES EX SITU**

**PATTERNS OF SPERMATOZOA MOVEMENT IN THE ALPACA (*VICUGNA PACOS*): EX SITU
OBSERVATIONS**

Joel Pacheco C.^{1,2}, P. Villalta R.¹, D. Barriga R.³

RESUMEN

La hiperactivación espermática es un paso de la capacitación de los espermatozoides, consistente en un cambio en el patrón de movimiento, destacando la variación del ángulo de la cabeza, la longitud y amplitud del movimiento del flagelo. El objetivo del presente estudio fue determinar la diferencia entre los patrones de motilidad espermática, así como la frecuencia de espermatozoides hiperactivados en el oviducto, según el tiempo post cópula. La recuperación de los espermatozoides del oviducto de cinco alpacas se hizo a las 16, 20, 24, 28 y 32 horas post cópula. Los espermatozoides se evaluaron en base a su patrón de movimiento. El porcentaje de espermatozoides hiperactivados se incrementó hasta las 28 horas post cópula (71.4%).

Palabras clave: hiperactivación, motilidad, espermatozoide, alpaca

ABSTRACT

The sperm hyperactivation is a step of the spermatozoa capacitation and consists on a change in the pattern of movements, the variation of the angle of the head, and the longitude and width of the movement of the tail. The objective of the present study was to determine the difference in movement patterns of spermatozoa and the frequency of hyperactive spermatozoa in the oviduct according to the time after mating. The recovery of the spermatozoa in five alpacas was done after 16, 20, 24, 28 and 32 hours post mating. Sperms were evaluated according to the pattern of movement. The frequency of hyperactive spermatozoa increased until 28 hours post copula (71.4%).

Key words: hiperactivation, motility, sperm, alpaca

¹ Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional del Altiplano, Puno

² E-mail: mvz_joelpc@hotmail.com

³ Práctica privada

INTRODUCCIÓN

La hiperactivación es un tipo de movimiento del espermatozoide que lo desplaza hasta el lugar de fertilización, con movimiento flagelar tipo látigo y de gran amplitud. Este movimiento está asociado con un incremento de la velocidad y decremento de la linealidad, así como un incremento de la amplitud del movimiento lateral de la cabeza y el latigüe del flagelo; el cual difiere del tipo de movimiento que presenta el espermatozoide cuando se observa durante la evaluación del eyaculado. Estos parámetros permiten identificar a un espermatozoide hiperactivado, pero se tiene la necesidad de estandarizar estos criterios, así como las condiciones de medición de la hiperactividad (De Lamirande *et al.*, 1997; Márquez y Suárez, 2004).

La determinación de la hiperactivación de espermatozoides recuperados del oviducto, mediante lavado con medios de incubación, se puede realizar con la técnica de microfilmación, donde los denominados espermatozoides activados son los que presentan gran amplitud de onda en los movimientos flagelares (Overstreet *et al.*, 1980; Suárez *et al.*, 1983). El análisis de espermatozoides recuperados del oviducto de hámster permite la evaluación de 3-5 espermatozoides por cada animal, lo que dificulta la evaluación, pues en el lugar de fertilización se encuentra un promedio de 100 espermatozoides (Katz y Yanagimachi, 1980).

El objetivo del presente estudio fue determinar la diferencia entre los patrones de motilidad espermática, así como la frecuencia de espermatozoides hiperactivados en el oviducto, según el tiempo post cópula.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en febrero de 2007 en el Centro de Investigación y Producción "La Raya" de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, ubicado a una altitud de

4320 msnm. Se utilizó dos alpacas machos adultos para la monta natural y cinco hembras vacías en edad reproductiva.

Se realizó una laparotomía medioventral infraumbilical para realizar la extirpación de ambos oviductos a las 16, 20, 24, 28 y 32 horas post cópula. En cada caso se hizo el lavado interno de los oviductos mediante la perfusión de PBS temperado para la recuperación de espermatozoides en viales Ependorff. La evaluación se hizo con microscopio y láminas portaobjetos temperadas. Los datos de los oviductos se registraron por separado.

La determinación de la hiperactivación se realizó mediante la observación directa de los espermatozoides a través de los patrones de movimiento descrito por Ho y Suarez (2001), el cual consiste en la observación del aumento de la amplitud de la onda de la cola, el ángulo de torsión de la cabeza, movimiento circular y otros signos visibles. Los movimientos fueron filmados con una cámara (Handycam Sony, Japón) para su posterior evaluación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El mayor porcentaje de espermatozoides hiperactivados se encontró a las 28 horas de la cópula (Cuadro 1), lo cual estaría relacio-

Cuadro 1. Frecuencia de espermatozoides de alpaca hiperactivados en el oviducto, según el tiempo post monta

Horas post monta	Espermatozoides hiperactivados (%)
16	40.0
20	33.3
24	42.8
28	71.42
32	11.1

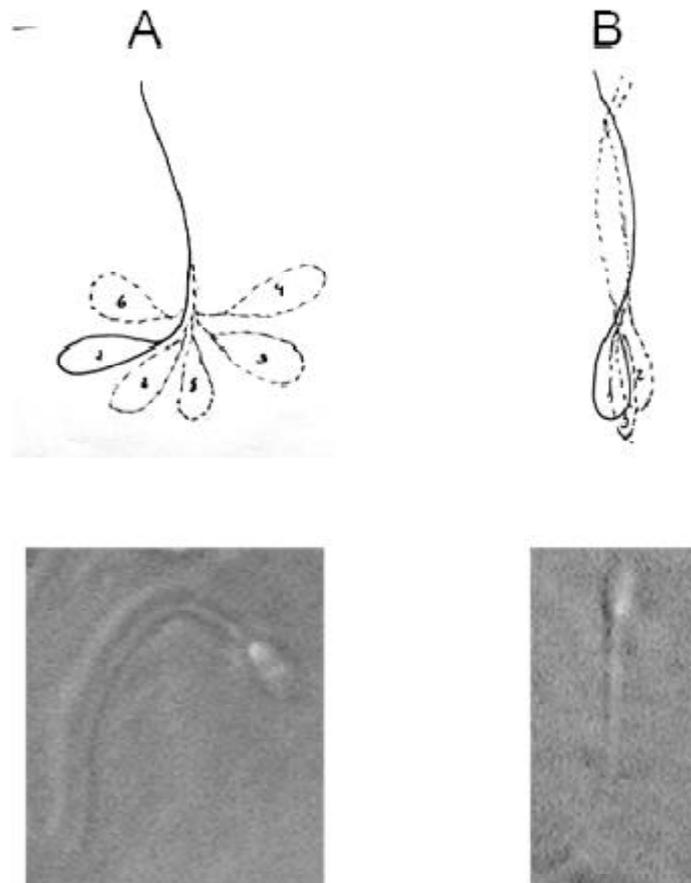


Figura 1. Esquema de patrones de movimiento de espermatozoides hiperactivados (A) y espermatozoides activados (B)

nado al momento de ovulación de la especie (Bravo, 2002). El porcentaje de espermatozoides hiperactivados decae drásticamente a las 32 horas post monta.

Los lavados del oviducto produjeron pocas células observables (Katz y Yanagimachi, 1980), lo cual fue un serio inconveniente para el cálculo de las frecuencias, pues un número reducido de observaciones puede generar gran variación entre los datos porcentuales.

Los patrones de movimiento de los espermatozoides en el oviducto se presentan

esquemáticos en la Fig. 1, donde se puede observar la marcada diferencia entre espermatozoides activados e hiperactivados (Katz y Yanagimachi, 1980; Suárez *et al.*, 1983).

La diferencia entre los patrones de movimiento de los espermatozoides de alpaca a nivel de oviducto fue similar a lo observado en otras especies (Ho y Suárez, 2001), por lo que se puede utilizar este patrón de motilidad para determinar si los espermatozoides de alpaca se encuentran activados o hiperactivados (Suárez, 1996).

CONCLUSIONES

- Los patrones de movimientos espermáticos en el oviducto permite diferenciar espermatozoides activados de hiperactivados.
- La mayor frecuencia de espermatozoides hiperactivados se observó a las 28 horas post cópula.

LITERATURA CITADA

1. **Bravo W. 2002.** The reproductive process of South American camelids. Salt Lake City, USA: Seagull Printing. 102 p.
2. **De Lamirande E, Leclerc P, Gagnon C. 1997.** Capacitation as a regulatory event that primes spermatozoa for the acrosome reaction and fertilization. *Mol Human Reprod* 3: 175-194.
3. **Ho CH, Suarez S. 2001.** Hyperactivation of mammalian spermatozoa: function and regulation. *J Reprod Fertil* 122: 519-526.
4. **Katz DF, Yanagimachi R. 1980.** Movement characteristics of hamster spermatozoa within the oviduct. *Biol Reprod* 22: 759-764.
5. **Márquez B, Suárez S. 2004.** Different signaling pathways in bovine sperm regulate capacitation and hyperactivation. *Biol Reprod* 70: 1626-1633.
6. **Overstreet JW, Katz DF, Johnson LL. 1980.** Motility of rabbit spermatozoa in the secretions of the oviducts. *Biol Reprod* 22: 1083-1088.
7. **Suárez S, Katz D, Overstreet J. 1983.** Movement characteristics and acrosomal status of rabbit spermatozoa at the site and time of fertilization. *Biol Reprod* 29: 1277-1287.
8. **Suárez S. 1996.** Hyperactivated motility in sperm. *J Androl* 17: 331-335.