

## Variaciones de la actividad cardiaca en carneros provocadas por la cópula

Torio, R.<sup>1</sup>; Benech, A.<sup>2</sup>; Romano, J. E.<sup>3</sup>; Ferreira, A.<sup>2</sup>; González, J. R.<sup>1</sup> y Rodas E.<sup>2</sup>

### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es evaluar las variaciones de la actividad cardíaca provocadas por la cópula mediante el registro electrocardiográfico. Se utilizaron cinco carneros de raza Churra, con edades comprendidas entre tres y cinco años. Tres registros electrocardiográficos se obtuvieron de cada carnero: a) en reposo, b) durante la cópula y c) en reposo, cinco minutos post - cópula. El registro electrocardiográfico se realizó en derivadas I, II y III, mediante un aparato portátil de tres canales, con papel gráfico termosensible. Como electrodos de registro fueron utilizados pinzas de cocodrilos a las cuales se les adaptaron agujas hipodérmicas. Se utilizó la posición clásica ventral de Einthoven para ubicar los electrodos. Luego del registro en reposo (a), se introdujo una oveja en celo para obtener el registro durante la cópula. Durante la cópula, se observó un incremento significativo de la frecuencia cardíaca ( $p < 0.05$ ), y un descenso del intervalo RR y del segmento TP ( $p < 0.05$ ). Estos parámetros volvieron a los valores de reposo a los 5 minutos luego de la cópula. La duración y amplitud de las ondas P, QRS y T no mostraron variaciones. Se concluye que durante la cópula, ocurre una taquicardia de probable origen reflejo debido a la rapidez con que se instala.

**Palabras clave:** Electrocardiograma, actividad sexual, cópula, carneros.

### SUMMARY

The aim of this study was to determine variations in cardiac electric activity induced by the service in Churra bred rams using the electrocardiogram. Electrocardiograms (ECG) were performed in five fertile 3 to 5 years old rams. Three electrocardiograms were obtained from each ram, a) without sexual stimulation (basal registration), b) during service and c) five minutes after service. The EKGs were performed in D I, II and III, using a 3 channel portable electrocardiograph (Hellige, mod. EK 53i), with wax-coated paper at a speed of 25 mm / seg., sensitivity level 1 cm = 1 mV. Alligator clip electrodes with hypodermic needles were used for the attachment to the skin. Classic ventral position of electrodes placement was used. An adult in oestrus ewe was introduced in the paddock in order to obtain the second recording (service). A significant increase in heart rate ( $p < 0.05$ ) and a decrease in the RR interval and TP segment ( $p < 0.05$ ), were observed at service when compared with basal registration. All values returned to baseline (rest), five minutes after service. Duration and amplitude of P, QRS and T waves showed no significant differences. We conclude that service in the ram leads to a tachycardia that would involve a nervous reflex because the rapid installation.

**Keywords:** Electrocardiogram, service, rams.

### INTRODUCCIÓN

La electrocardiografía como herramienta paraclínica es muy poco utilizada en animales de producción. Esto resulta en una escasa la bibliografía sobre el tema. En el ganado ovino, Torio *et al.* (1994)(11) y Branco Germiniani *et al.* (1997)(4), caracterizaron los parámetros electrocardiográficos de la raza Churra y Suffolk. La relación entre la actividad cardíaca y sexual ha sido poco estudiada y resultan escasos los reportes, no solo en la especie ovina, sino en todas las especies. Un aumento significativo de la frecuencia cardíaca fue registrada en carneros Corriedale durante la erección y eyaculación obtenidas por estímulo eléctrico de los centros lumbosacros (electroeyacu-

lación) (3). Estudios similares fueron realizados en el hombre durante el orgasmo y la eyaculación (6). El objetivo del presente trabajo es evaluar las variaciones de la actividad cardíaca provocadas por la cópula mediante el registro electrocardiográfico.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo fue realizado en dos explotaciones de ovejas lecheras de la Provincia de León (España), en el mes de marzo de 1996. La monta se realizó en un corral de 2 m<sup>2</sup>. Se utilizaron cinco carneros de la raza Churra, con edades comprendidas entre tres y cinco años, con un peso promedio de 64 Kg  $\pm$  4,2 (promedio  $\pm$  SD), con control sanitario permanente y fertilidad comprobada.

De cada carnero se obtuvo un registro electrocardiográfico en los siguientes momentos :

- Reposo**- Al introducir el carnero en el corral. (sin estímulo sexual).
- Servicio** En el momento de la cópula (tomando el golpe de riñón como signo de eyaculación)
- Poscópula**- Cinco minutos después de la cópula.

El registro electrocardiográfico se realizó en derivadas I, II y III mediante un electrocardiógrafo portátil (Hellige, mod. EK 53i), de 3 canales, papel gráfico termosensible., a una velocidad de 25 mm/seg. y una sensibilidad de 1 cm. = 1 mV. Como electrodos de registro se utilizó

Recibido: 06/08/01 Aprobado: 15/04/02

<sup>1</sup> Facultad de Veterinaria, León, España.

<sup>2</sup> Facultad de Veterinaria, Montevideo, Uruguay. Lasplaces 1550. E. Mail alebenech@hotmail.com.uy

<sup>3</sup> College of Veterinary Medicine, Texas A & M University. College Station, TX. USA.

una combinación de pinzas de cocodrilos a las cuales se unieron agujas hipodérmicas, para permitir una mejor conducción y evitar la caída de los mismos. Se utilizó la posición clásica ventral de Einthoven para colocar los electrodos (amarillo en codo izquierdo, rojo en codo derecho y verde en articulación femorotibiorotuliana izquierda). Los cables de los electrodos se ataron por encima del animal a una varilla fina de madera de 1,5 m de largo sostenida desde afuera del corral por un ayudante para permitir que el carnero se moviera con total libertad. Tras registrar el ECG de reposo, se introdujo una oveja en celo para estimular el carnero y obtener el registro durante la cópula. Se consideró que hubo cópula si junto con la monta se observó el «golpe de riñón», considerado como signo de eyaculación. Las montas sin «golpe de riñón» fueron eliminadas del análisis estadístico ante la imposibilidad de comprobar la existencia de erección y eyaculación.

En los registros se evaluó la frecuencia cardíaca y la duración de los segmentos e intervalos. En las ondas se evaluó duración y amplitud.

El análisis estadístico de los datos obtenidos fue realizado mediante Test de Student para  $p < 0.05$  (8).

## RESULTADOS

Los resultados se pueden observar en el Cuadro 1. Un incremento significativo

de la frecuencia cardíaca ( $p < 0.05$ ), se registró en el momento del servicio. Esta descendió al valor observado durante el reposo a los 5 minutos pos - cópula. La duración del intervalo RR y el segmento TP mostraron una disminución significativa ( $p < 0.05$ ). Se observó una disminución del intervalo QT y del segmento ST aunque no alcanzó significación estadística. La duración y amplitud de las ondas P, QRS y T no mostraron variaciones.

## DISCUSIÓN

Un aumento significativo de la frecuencia cardíaca se observó durante la cópula. Esta retornó rápidamente post - cópula al valor observado en reposo. En los períodos de taquicardia, se produce un acortamiento del ciclo cardíaco principalmente a expensas de la fase diastólica, lo que explica la reducción significativa de la duración del intervalo RR (que representa el ciclo cardíaco) y del segmento TP (que representa la fase de diástole). El aumento de la frecuencia cardíaca registrado, concuerda con lo obtenido por Hellerstein & Friedman (1970)(6), en el hombre durante la actividad sexual y por Benech *et al.* (1996)(3), durante la electroeyaculación en el carnero. Si bien en el carnero el proceso de protrusión del pene durante la erección se produce básicamente por el enderezamiento de la «S» peneana, la erección y rigidez máxima ocurren durante la penetración vagi-

nal. Esto último obedece a un incremento del flujo sanguíneo al cuerpo cavernoso peneano (CCP), producido por un aumento en la presión arterial (2, 12), a un sistema sanguíneo cerrado transitorio provocado por la contracción de los músculos isquio y bulbocavernoso (1, 2, 5) y a una vasodilatación de las arterias peneanas profundas, mediada por acetilcolina (5, 7, 10). De acuerdo con Denamur & Simonet (1950)(5), en la respuesta vascular que ocurre durante el proceso de erección, participa el centro vasomotor del bulbo. Esta observación, junto con el aumento de la presión arterial registrada por Beckett *et al.* (1972)(1), la celeridad de los cambios de la FC en nuestras observaciones y a la rapidez con que ocurre todo el proceso en el carnero, sugieren la existencia de un control central que sería el responsable, vía refleja, de la taquicardia observada.

## CONCLUSIÓN

Se concluye que durante la cópula participa un reflejo nervioso que produce la taquicardia observada en nuestros registros, necesaria para aumentar la presión arterial como factor coadyuvante en el mecanismo músculo - vascular que conlleva a la erección.

**Cuadro 1.** Frecuencia cardíaca, duración de los intervalos QT y RR ( $X \pm SEM$ ) y duración de los segmentos ST y TP ( $X \pm SEM$ ), durante la secuencia experimental.

	REPOSO	CÓPULA	POSCÓPULAMONTA
FREC CARD. (Lat./min.)	113,2 $\pm$ 12,9	157 $\pm$ 19,8 *	118 $\pm$ 13,06
INT. QT (seg.)	0,28 $\pm$ 0,02 6	0,24 $\pm$ 0,025	0,26 $\pm$ 0,025
SEGM. ST (seg)	0,128 $\pm$ 0,25	0,092 $\pm$ 0,18	0,116 $\pm$ 0,23
SEGM. TP (seg)	0,26 $\pm$ 0,08	0,12 $\pm$ 0,03*	0,23 $\pm$ 0,07
INT. RR (seg.)	0,59 $\pm$ 0,09	0,48 $\pm$ 0,12 *	0,53 $\pm$ 0,08

\* indica diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ ).

## Referencias bibliográficas

1. **Beckett, S. D.; Hudson, R. S.; Walker, D. F.; Vachon R.Y.; Reynolds, T. M.**(1972). Corpus Cavernosum Penis Pressure and External Penile Muscle Activity During Erection in the Goat. *Biol. Reprod.* 7: 359-364.
2. **Beckett, S. D; Reynolds, T. M; Hudson, R. S and Holley, R. S.** (1972). Serial Angiography of the Crus Penis of the Goat During Erection. *Biol. Reprod.* 7: 365-369.
3. **Benech, A.; Torío, R.; Borca, A.; Romano, J. E.; Ferreira, A.; Rodas; E.** (1996). Variaciones de la Actividad Cardíaca en Carneros Corriedale Antes, Durante y Después de la Electroeyaculación. VI Congreso Nacional de Veterinaria y I de pequeños animales. Montevideo, Uruguay.(Editado en disquettes por: J. A. P. D. Pub. Electrónicas)
4. **Branco Germiniani, C. de L.; Milczewski, V.; Sotomaior, C.; Germiniani, H.** (1997). Estudio Eletrocardiográfico de Ovelhas Adultas. 3º Reunión Latinoamericana de Cátedras de fisiología Animal. Piriápolis, Uruguay.
5. **Denamur, R; & Simonet, H.** (1950). Quelques Aspects du Mécanisme Physiologique de L'érection et de L'éjaculation. *Rec. Méd. Vét.* N° 10, Tomo cxxvi. 577-594.
6. **Hellerstein, H. K.& Friedman, E. H.** (1970). Sexual Activity and the Post Coronary Patient. *Scand. J. Rehab. Med.* 2-3: 109.
7. **Henderson, V. E. & Roepke, M. H.** (1933). On the Mecanism of Erection. *Am. J. Physiol.* 106 (2): 441-448.
8. **Snedecor, G. W. & Cochran, W. G.**(1982). *Statistical Methods.* Editorial Continental. México.
9. **Smith, C. R.; Hamlin, R. L.; Crocker, H. D.** (1965). Comparative Electrocardiography. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 127 (1): 155-169.
10. **Tohoku, J.** (1970). On Peripheral Nerves Controlling Ejaculation. *J. Exp. Med.* 105:177
11. **Torío, R.; Cano, M.; Montes, A.; Prieto, F.; Bedito, J. L.**(1997). Comparison of two Method for Electrocardiographic Analysis in Gallega Sheep. *Small Ruminant Research*, 24: 239-246.
12. **Watson, J. W.** (1964). Mechanism of Erection and Ejaculation in the Bull and Ram. *Nature*, 3: 95-96.