

Motilidad espontánea y respuesta contráctil de la capa muscular del omaso de oveja

E. Ballesteros, M. A. Bregante, J. Graus, D. Murillo y P. Vergara

Departamento de Ciencias Fisiológicas
Facultad de Veterinaria
Zaragoza

(Recibido el 8 de octubre de 1979)

E. BALLESTEROS, M. A. BREGANTE, J. GRAUS, D. MURILLO and P. VERGARA. *Spontaneous Motility and Contractile Response of the Sheep Omasum*. Rev. esp. Fisiol., 36, 183-188. 1980.

Spontaneous motility of the sheep omasum longitudinal muscular layer and its responses to the periarterial and transmural electric stimulus have been studied *in vitro*. Three parts of the organ were chosen: a) the greater curvatura; b) omasum lateral wall, and c) omasum canal.

The preparations always showed a great spontaneous motility with elevated contractions followed by relaxations.

The electric stimulation caused contractile responses followed by relaxation. The lesser the spontaneous motility, the greater becomes the response, which disappears when the spontaneous motility is very high.

La terapéutica de los procesos que cursan con atonía de los proventriculos de los rumiantes carece en la actualidad de una base fisio-farmacológica profunda, equiparable a la que existe para otros territorios orgánicos. Ello ha sido motivo de estudio, en los últimos tiempos por parte de diferentes escuelas (1, 4, 9).

La mayor parte de estos estudios se realizan *in vivo*, buscando un interés aplicado directo, concretamente en omaso se han realizado registros de la motilidad con la ayuda de balones de goma (1, 14) y tan sólo algunos autores (3, 5, 10) han estudiado *in vitro* registros de motilidad de tiras de pared de rumen.

Sólo se han encontrado dos referencias

(11, 12) que estudian la respuesta de distintas partes de los proventriculos al estímulo transmural y, con la utilización de los fármacos clásicos llega a la conclusión que dichas cavidades poseen terminaciones colinérgicas postganglionares excitatorias y terminaciones noradrenérgicas inhibitorias.

En el presente trabajo se estudia la motilidad espontánea *in vitro* y la respuesta motora a estímulos transmurales de diversas zonas de omaso.

Material y métodos

Las muestras procedían de animales sacrificados en el Matadero Municipal de

Zaragoza, llevadas al laboratorio en un recipiente sin ningún líquido nutritivo, y sin cuidar la temperatura, ya que la calidad de las respuestas era la misma. También se obtenían respuestas óptimas conservando la muestra durante 48 horas a 4° C. Se procedía a la disección de la parte correspondiente de omaso, según el estudio realizado.

Se han llevado a cabo los siguientes registros: Motilidad espontánea de la pared de omaso, curvatura mayor, cortada longitudinalmente al órgano, y respuesta al estímulo de la periarteria de dicha curvatura; realizando el montaje sobre electrodos de Perpex, poniendo la arteria en contacto con los electrodos para proceder así a realizar el correspondiente estímulo. Motilidad espontánea de la musculatura longitudinal de la pared lateral de la víscera y del canal, y respuestas de las preparaciones anteriores al estímulo eléctrico transmural, montadas en los electrodos correspondientes.

Se utilizaba baño de órganos a 37° C, copa de 150 ml, borboteo de carbógeno (95 % de O₂ y 5 % de CO₂) y líquido nutritivo Tyrode. La tensión utilizada era de 2 g y permanecía en reposo para su estabilización durante una hora aproximadamente, después de lo cual se comenzaban los registros en microdinamómetro isométrico Ugo Basile 7001 y quimógrafo eléctrico B. Braun Melsungen. Los estímulos se realizaban con estimulador C.E.P. modelo 8045 de Palmer.

Los parámetros de estímulo variaron en todos los experimentos entre 50-100 Hz, 2-5 ms, 15-25 V, estandarizándose como óptimos 100 Hz, 5 ms, 25 V, con un tiempo de estímulo de 10 s.

Resultados

En el músculo longitudinal localizado en la curvatura mayor del cuerpo de omaso se encontró una motilidad espontánea muy enérgica con grandes alturas de

contracción. Suele presentarse una contracción cada 30-40 s seguida de una relajación no siempre completa. Se aprecia una cierta ritmicidad que es de dos tipos: ciclos de contracciones cuyas alturas van aumentando progresivamente y luego disminuyen lentamente para volver a repetirse el ciclo. En este tipo de motilidad suele presentarse una contracción cada 10 s (fig. 1) y la duración total de un ciclo oscila entre 2-3 minutos, y una alternancia de contracciones elevadas entre las que se encuentran intercaladas 3 ó 4 contracciones de menor altura. En este tipo de motilidad se presenta una contracción pequeña cada 30-40 s y una grande cada 100 s (fig. 2).

Al hacer el estímulo periarterial se observa que si la motilidad espontánea es amplia no se desencadenan respuestas a los estímulos eléctricos, y que si es pequeña, las respuestas a la estimulación eléctrica es notable; cuando se utilizan parámetros inferiores a los óptimos, las respuestas obtenidas disminuyen mucho en altura.

En preparaciones con la musculatura longitudinal de la pared lateral del cuerpo se ha encontrado una motilidad espontánea muy marcada; contracciones cada 20-40 s, cuya ritmicidad presenta dos formas: ciclos formados por una contracción de gran altura seguida por otras tres o cuatro menores; y ciclos consistentes en una contracción alta seguida de otra más pequeña.

También se realizó el estudio de las respuestas contráctiles al estímulo transmural, obteniéndose los mismos resultados que en la curvatura mayor. Es decir, la respuesta al estímulo es nula si la motilidad espontánea es intensa, siendo la respuesta mayor a medida que la motilidad espontánea es menor.

La motilidad espontánea de la musculatura longitudinal del canal es de dos tipos: contracciones de poca altura cada 30 s entre las que se intercalan una o dos contracciones menores (fig. 3); y ciclos de contracciones que van incrementando has-

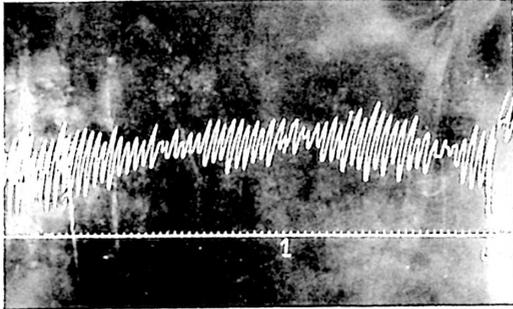


Fig. 1. Motilidad espontánea de la curvatura mayor de omaso.

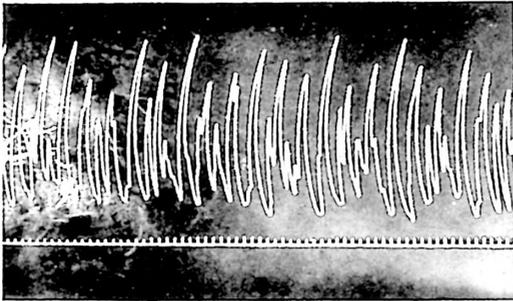


Fig. 2. Motilidad espontánea de la curvatura mayor de omaso.

ta llegar a un máximo para disminuir poco a poco. La duración de los ciclos oscila entre 70 y 180 s dependiendo de la altura. Si ésta es grande el ciclo dura menos tiempo, y viceversa: en cada ciclo entran de 7 a 14 contracciones correspondiendo menor número a los ciclos con contracciones más altas (fig. 4).

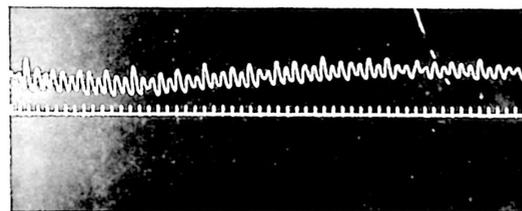


Fig. 3. Motilidad espontánea de la curvatura menor de omaso.

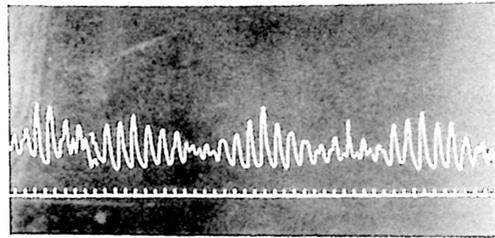


Fig. 4. Motilidad espontánea ciclica de la curvatura menor de omaso.

A los estímulos transmurales responde lo mismo que la fibra longitudinal del cuerpo. Si la motilidad espontánea es pequeña, la respuesta al estímulo es máxima (fig. 5), y si es grande la respuesta es menor, pero se observa un incremento en la amplitud de la contracción.

En las preparaciones que presentan motilidad espontánea ciclica se observa que si se estimula en el momento de la contracción máxima del ciclo, aparece un aumento del 50% en la respuesta. Esta es nula si el estímulo se hace en la fase de relajación de la contracción máxima del ciclo. En ambos casos hay un alargamiento del ciclo de 10 a 20 s.

Los estímulos que se realizan en el punto de mínima contracción, es decir, al final de un ciclo y comienzo del siguiente, producen una contracción máxima igual a la central del ciclo normal y a continuación se reproduce la segunda mitad del ciclo.

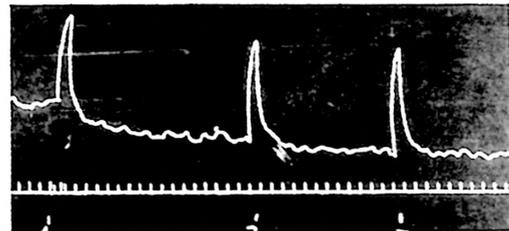


Fig. 5. Respuesta al estímulo transmural. A 100 Hz, 5 ms, 25 V, 10 s.

Discusión

El registro de la motilidad *in vitro* es fácilmente realizable en las diferentes zonas de omaso y sin grandes cuidados de traslado desde el Matadero al laboratorio, ya que desde el momento del sacrificio, al montaje en el baño mediaba un tiempo aproximado de 45 a 60 minutos; por otro lado, la posibilidad de registro después de la conservación en nevera hace que puedan disminuir el número de recogidas. Ambos hechos facilitan las posibilidades de trabajo en dicha víscera.

La motilidad espontánea encontrada parece similar en las diferentes zonas estudiadas, con sólo diferencias en cuanto a la amplitud y, desde luego, es mayor que las encontradas para otros proventrículos (2, 7, 9, 14). Coincide, en parte, con la señalada por otros autores *in vivo* (1), sobre todo en el canal, pero no con los ciclos registrados por nosotros, si bien es cierto que aquí se trata de motilidad de la víscera *per se* y no en el conjunto de la totalidad de los proventrículos.

La preparación neuromuscular es factible de realizarse sólo en una zona y es similar a otras preparaciones clásicas ya existentes (6); por otro lado, se ha logrado estandarizar los parámetros de estímulo de forma similar a los ya existentes para otros territorios orgánicos.

La frecuencia utilizada daría lugar, en principio, a liberación de neurotransmisores adrenérgicos; la respuesta obtenida es siempre contráctil, lo que induce a pensar en la posible existencia de receptores α estimulantes y β inhibidores, hecho ya señalado para otras zonas de los proventrículos.

En las otras zonas, al no existir un sistema vascular tan manifiesto, sólo hay posibilidad de realizar estímulos transmurales que potencian la respuesta en unos momentos del ciclo, en tanto que en otros no producen ningún efecto; el hecho tiene especial interés, ya que la fibra parece que necesita un período de reposo y las posi-

bles explicaciones metabólicas, de vaciamiento de neurotransmisores, de fenómenos bioeléctricos, etc., pueden ser amplias y plantean posibles hipótesis de trabajo.

Resumen

Se estudia la motilidad espontánea *in vitro* de la musculatura longitudinal del omaso de oveja y su respuesta al estímulo eléctrico periarterial o transmural en tres preparaciones diferentes: pared de omaso (curvatura mayor), cuerpo del omaso (pared lateral) y canal del omaso.

Todas las preparaciones muestran una motilidad espontánea notable con contracciones elevadas seguidas de relajación. Las respuestas al estímulo eléctrico son, generalmente, de tipo contráctil, a la que sigue una relajación posterior, siendo mayor cuanto menor es la motilidad espontánea y nula cuando la motilidad espontánea es muy elevada.

Bibliografía

1. BOST, J.: En «Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminant». (A. T. Philipson, ed.). Oriel Press Ltd., Newcastle upon Tyne, 1970, pp. 52-65.
2. BREGANTE, M. A.: Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Zaragoza, 1979.
3. DE LA VEGA LEMUS, Y. P.: *Arch. Biol., Med. Exper.*, 5, 92-98, 1968.
4. DOUGHERTY, R. W.: En «Physiology of the Digestion in Ruminant». Butterworths, Washington, 1965.
5. DUSSARDIER, M. y NAVARRO, J.: *J. Physiol.* (Paris), 45, 569-595, 1953.
6. FINKELMAN, B.: *J. Physiol.*, 70, 145, 1930.
7. GRAUS, J.: *An. Fac. Vet. Zaragoza*, 11, 57-59, 1976.
8. MORALES-LAMUELA, R.: Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Zaragoza, 1975.

9. MURILLO, D.: Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Zaragoza, 1979.
10. RUCKEBUSCH, Y. y KAY, R. N. B.: *Ann. Rech. Vétér.*, 2, 99-136, 1971.
11. STÜCKLIN, K.: Tesis Doctoral. *Vet. Pharm. Inst. Univ. Zürich*, 1951.
12. TANEIKE, T.: *J. Vet. Pharmacol. Therap.*, 2, 59-68, 1979.
13. TANEIKE, T. y OHGA, A.: *Jap. J. Vet. Sci.*, 37, 301-311, 1975.
14. UCAR, A.: *An. Fac. Vet. Zaragoza*, 7, 198-215, 1972.
15. ZIEBA, D.: DEBOWY, J., LEROCH, Z. y WĘGRZYN, T.: *Acta Physiol. Pol.*, 28, 475-482, 1977.

