

Respuestas al estímulo eléctrico periarterial en la pared del rumen

M. A. Bregante

Departamento de Ciencias Fisiológicas
Facultad de Veterinaria de Zaragoza
(España)

(Recibido el 29 de octubre de 1979)

M. A. BREGANTE. *Responses to Electrical Stimulation in the Ruminant Artery-Rumen Wall Preparation*. Rev. esp. Fisiol., 37, 185-188. 1981.

The responses of the ruminal artery-rumen wall preparation to the following periartery stimulations: 64-128 Hz, 5-100 ms, 30-50 V, 10-30 s have been studied.

The responses to electrical stimulation were biphasic in nature (contraction-relaxation). Six distinct types were classified, related to their differentiating characters.

There seems to be important differences between the ruminal smooth muscle and the smooth muscle at another organic levels, since the responses to frequencies higher than 64 Hz in preparations of non-ruminal smooth muscle originated rather relaxing responses.

La actividad motora del rumen ha sido durante los últimos años objeto de estudio por diferentes autores (2, 3, 5, 6, 9, 12, 13, 15). En nuestro departamento se ha venido trabajando sistemáticamente sobre este problema (6, 8), con el fin de lograr métodos nuevos que pudieran proporcionar una base experimental firme a la terapéutica de los procesos de dicha cavidad.

En el presente trabajo se estudian las respuestas inducidas tras el estímulo eléctrico periarterial en la preparación arteria ruminal pared de rumen. Preparación basada en la realizada por otros autores (7, 8, 10), tanto en su metodología como en sus fundamentos.

Material y métodos

Las muestras eran de la especie ovina y procedían de la parte superior del surco longitudinal derecho junto con su paquete vasculonervioso. La muestra, recogida del Matadero Municipal de Zaragoza, en el momento del sacrificio, se depositaba en un termo conteniendo Ringer Tyrode a 37° C, con objeto de mantener la temperatura hasta la llegada al laboratorio.

De una tira de unos 5 cm de longitud se diseca la arteria ruminal en longitud suficiente para su montaje posterior, se realiza una disección cuidadosa de las fibras musculares, en sentido longitudinal, quedando el preparado constituido por

una tira de fibras musculares de la pared de rumen junto con la arteria ruminal previamente disecada. El preparado se monta sobre electrodos Perspex y se introduce en el baño de órganos con todos sus accesorios (termostato, sistema de oxigenación, copa pobel de 100 ml con sistema microdifusor de aire).

Para el registro se dispuso de un microdinamómetro isométrico Ugo Basile 7001, provisto de transductor, unidad de control y galvanómetro inscriptor, quimógrafo eléctrico Braum Melsungen con sistema marcador de tiempos.

Los parámetros de estímulo, inducidos con un estimulador C.F.P. modelo 8045 de Palmer, han oscilado: frecuencia de 64-128 Hz; pulso 5-100 ms; voltaje 30-50 V; la duración del impulso de 10-30 s.

Resultados y discusión

Para un número total de 120 pruebas efectuadas, las consecuencias de la aplicación a la preparación descrita de los estímulos eléctricos periarteriales ha originado en el 90 % de las pruebas una respuesta bifásica; el 10 % de las pruebas ha dado como resultado una respuesta motora de carácter monofásico.

Los distintos tipos de respuestas obtenidas no han tenido relación con los parámetros de estímulo aplicados, es decir, todos los tipos de respuesta se han obtenido con toda la gama de parámetros empleados.

Respuesta tipo I. Las respuestas que se encuadran como tipo I se caracterizan por una fase de contracción rápida, que se presenta sincrónica con la realización del estímulo, la fase de relajación es lenta, y el tono final es igual al inicial o ligeramente inferior (fig. 1).

Respuesta tipo II. La fase de relajación en este segundo tipo de respuesta se caracteriza por la existencia de dos

subfases; en la primera el descenso es rápido y de corta duración y en la segunda el descenso es más lento y menos pronunciado, sin llegar a alcanzar el tono inicial, quedando en ligero hipertono (figura 2).

Respuesta tipo III. Con objeto de describir este tercer tipo de la forma más precisa posible, se han catalogado tres subtipos que tienen como factor común sus modificaciones en la fase de contracción de la respuesta inducida.

a) La aparición de un punto de inflexión en la zona contracción, subdivide a esta zona de la respuesta en dos partes, una primera lenta y poco pronunciada y una segunda rápida y de máxima pendiente, próxima a la verticalidad, hasta alcanzar el punto máximo en la respuesta.

b) La respuesta al estímulo origina una contracción rápida seguida de un corto período de relajación, posteriormente se desarrolla una fuerte contracción hasta alcanzar el máximo grado de respuesta (fig. 3).

c) Las respuestas al estímulo están integradas por dos subrespuestas claramente diferenciadas; una inicial pequeña, pero claramente bifásica (contracción-relajación) y otra de mayor amplitud.

Respuesta tipo IV. La fase de relajación de la respuesta es rápida inicialmente y se hace lenta y menos pronunciada a partir de un determinado punto, la relajación es completa (fig. 4).

Respuesta tipo V. Se cataloga esta respuesta como lenta; aparece transcurrido un cierto tiempo después de finalizado el estímulo. Se caracteriza por una relajación que posee una pendiente de unos 30°, seguida de una inscripción horizontal con manifiesta pérdida de tono que ya no recupera (fig. 5).

Respuesta tipo VI. Esta respuesta, caracterizada también como lenta, viene re-

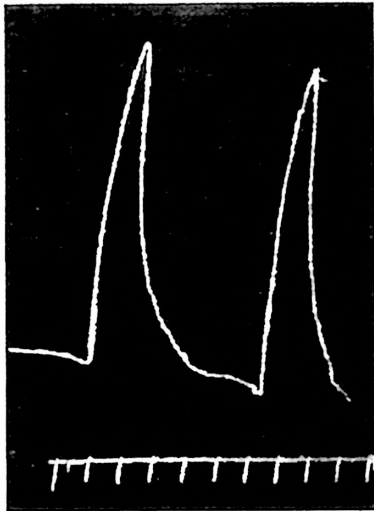


Fig. 1. *Respuesta tipo I. Estimulos 64 Hz, 5 m/s, 30 V, 10".*

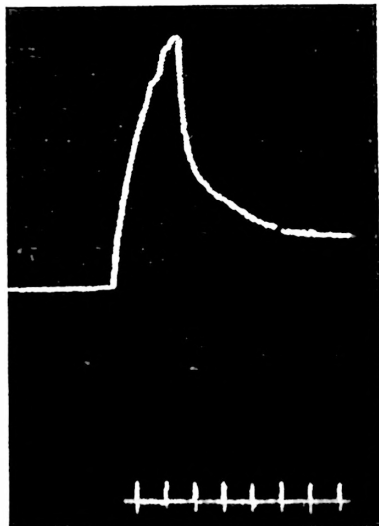


Fig. 2. *Respuesta tipo II. Estimulos 64 Hz, 5 m/s, 30 V, 10".*

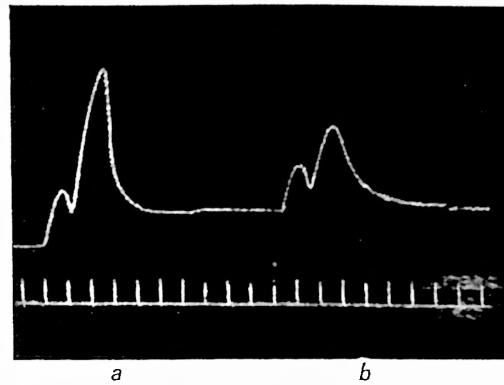


Fig. 3. *Respuesta tipo III b. Estimulos:*
a) 128 Hz, 5 m/s, 30 V, 10"; b) 128 Hz, 6 m/s, 30 V, 10".

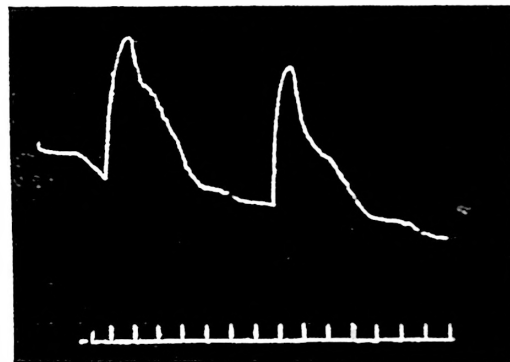


Fig. 4. *Respuesta tipo IV. Estimulos 64 Hz, 5 m/s, 30 V, 10".*

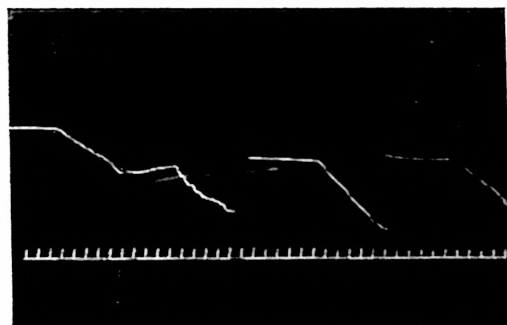


Fig. 5. *Respuesta tipo V. Estimulos 64 Hz, 5 m/s, 30 V, 10".*

presentada por una fase de contracción, también con una pendiente de 30°. Este aumento de tono permanece durante algún tiempo y puede seguirse de una relajación muy suave que en muy pocas experiencias ha logrado recuperar el tono inicial.

Todas las respuestas descritas han tenido un fuerte potencial de acción como consecuencia de la inducción del estímulo eléctrico. BENNET (1), describe una serie de categorías o clases de penetración y distribución nerviosa en la musculatura lisa. A partir de estas categorías y con arreglo a los resultados obtenidos se ha considerado incluir nuestra preparación en la segunda categoría. En ella el axón que penetra en el haz se divide en axones pequeños desprovistos de la vaina de Schwann entre las células musculares que con frecuencia se adentran en su superficie, las denominadas varicosidades en estrecho contacto (1). Esta distribución nerviosa se considera fundamental por el elevado potencial de acción a que da lugar la estimulación eléctrica y que condiciona una rápida respuesta, hecho que básicamente coincide con los resultados presentados.

Dentro de la posible distribución nerviosa (2) cabe la posibilidad de existencia de células en estrecho contacto en cantidades variables, siendo a partir de ellas desde donde se iniciará la propagación del estímulo inducido. Las variaciones en el porcentaje de existencia de estas «células llave» (contacto estrecho nervio-músculo) van a originar variaciones en los potenciales de acción, lo cual puede ser la posible explicación de las variaciones presentadas.

Resumen

Se estudian las respuestas de la preparación arteria ruminal-pared de rumen al estímulo eléctrico periarterial a parámetros que oscilan: 64-128 Hz, 5-100 m/s, 30-50 V, 10-30".

Las respuestas al estímulo eléctrico tienen fundamentalmente carácter bifásico, y se clasifican en seis tipos distintos haciendo referencia a sus caracteres.

Bibliografía

1. BENNET, M. R.: *Phil. Trans. Soc. Lond.*, **265**, 25-34, 1973.
2. BURNSTOCK, G.: *24th. Int. Congr. Physiol. Sci. Washington*, **6**, 7-8, 1968.
3. DE VEGA LEMUS, Y. P.: *Arch. Biol. Med. Exp.*, **5**, 52-98, 1968.
4. DOUGHERTY, R. W.: *Cornell. Vet.*, **32**, 269-275, 1942.
5. DUCAN, D. L.: *J. Physiol. (Lond.)*, **125**, 475-487, 1954.
6. DUSSARDIER, M. y NAVARRO, J.: *J. Physiol. (París)*, **45**, 569-595, 1953.
7. FINKLEMAN, B.: *J. Physiol. (Lond.)*, **70**, 185-202, 1930.
8. GRAUS-MORALES, J.: *Anal. Fac. Veter. Univ. Zaragoza*, **11**, 57-59, 1976.
9. KANIA, B. F. y TENCHMAN, J. K.: *Acta Physiol. Pol.*, **25**, 5-20, 1974.
10. MOLLIE, E. HOLMAN: En «Methods in Pharmacology» (Daniel, E. y Paton, M., ed.), Plenum Press, Nueva York, 1975, pp. 361-383.
11. MORALES LAMUELA, R.: *Anal. Fac. Veter. Univ. Zaragoza*, **10**, 115-146, 1975.
12. OHGA, A. y TANEIKE, T.: *Br. J. Pharmac.*, **62**, 333-337, 1978.
13. RUCKEBUSCH, Y. y KAY, R. N. B.: *Ann. Rech. Veter.*, **2**, 99-136, 1971.