

ACCION DEL ETANOL SOBRE LA ACOMODACION EN NERVIOS CIATICOS DE CAUDIVERBERA CAUDIVERBERA

P O R

LADISLAO QUEVEDO (*), JUAN G. BALDEIG (**)
y JUAN CONCHA (***)

RESUMEN

Se estudian los efectos de diferentes concentraciones de etanol sobre los índices de acomodación de 32 nervios ciáticos aislados de *Caudiverbera caudiverbera*, aplicando estímulos eléctricos a diferentes constantes de tiempo.

Los resultados obtenidos indican que el etanol actúa modificando la pendiente de la curva de acomodación. Se sugiere que este efecto es causado, primariamente, sobre las fibras delgadas de mayor umbral y menor acomodación.

ABSTRACT

Effects of different concentrations of ethanol on index of accommodation of 32 sciatic isolated nerves of *Caudiverbera caudiverbera*, are studied applying electrical stimuli at different constant of time.

Results obtained show that ethanol acts modifying the slope of accommodation curve. It is suggested this effect is primarily due to thin nervous fibres of greater threshold and lesser accommodation.

INTRODUCCION

La excitabilidad, propiedad fundamental de la materia viva, es objeto de profunda investigación en las ciencias biológicas y clínicas.

Los parámetros de la excitabilidad como son la reobase, cronaxia y acomodación, han sido analizados en diferentes estructuras excitables, así como el efecto de fármacos y mediadores químicos sobre las funciones de nervios y axones de diferentes animales a través de la escala zoológica.

Sin embargo, en relación a la acción del etanol u otros alcoholes sobre las constantes de acomodación nerviosa no hemos encontrado literatura.

Referente al potencial de acción, el análisis de los trabajos de Armstrong, C. y Binstock, L. y los trabajos de Moore, J.W., muestran que los alcoholes producen cambios en la amplitud del potencial de acción, acompañados de modificaciones en el potencial de membrana.

(*) Depto. de Fisiología, Instituto Central Médico Biológico, Universidad de Concepción, Chile.

(**) Depto. de Zoología, Instituto Central de Biología, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

(***) Depto. de Fisiología, Instituto Central Médico Biológico, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

Postulan que el etanol produce cambios en la permeabilidad a los iones sodio y potasio.

Es sabido que el etanol provoca una aguda depresión del transporte activo de sodio y potasio cuando la dosis empleada es superior a 490 mM. (Israel, Y., Kalant, H. y Laufer, I).

Tanto los cambios de permeabilidad como la bomba Na-K, repercuten sobre el funcionamiento del axón, y, por ende, del nervio. Analizaremos en este trabajo la acomodación nerviosa, que en forma directa y/o indirecta depende de los factores antes dichos.

La acomodación nerviosa es una medida indirecta de la capacidad de originar respuestas repetitivas de una estructura nerviosa.

Las respuestas unitarias de neuronas del sistema nervioso central, de motoneuronas y aun axones, presentan entre sus propiedades comunes su capacidad de dar impulsos nerviosos repetitivos.

La acomodación nerviosa es definida como un aumento de umbrales cuando la velocidad de cambio de la intensidad del estímulo eléctrico aplicado es de ascenso exponencial o lineal. A constantes de tiempos superiores a 40 milisegundos se produce normalmente en los nervios periféricos un aplanamiento de la curva de acomodación.

Es posible que sustancias químicas, como mediadores sinápticos, los alcoholes y los anestésicos, modifiquen las constantes de acomodación, más que alterar los umbrales reobásicos.

El objeto del presente trabajo es estudiar la acción del etanol a diferentes concentraciones sobre los índices de acomodación de nervios ciáticos aislados de *C. caudiverbera*.

MATERIALES Y METODOS

SISTEMA DE ESTIMULACION Y REGISTRO.

Se utiliza un estimulador Grass, Modelo S44 que proporciona pulsos eléctricos cuadráticos de voltaje, duración y frecuencia variables.

Con el objeto de obtener pulsos eléctricos de ascenso exponencial, se conecta en serie con un circuito de resistencias y condensadores en paralelo, obteniendo las constantes de tiempo de 20, 40, 60 y 80 milisegundos requeridas para nuestros experimentos. Este sistema de estimulación se acopla a una unidad aisladora Grass que impide corrientes parásitas que modifiquen los resultados.

El nervio es colocado en una cámara de lucita con los electrodos estimuladores en un extremo del nervio, estando el cátodo más próximo a los electrodos de registro. Uno de los electrodos de registro es ubicado en el fondo de una posa modelada en la cámara de lucita con capacidad para contener 1 ml de solución Ringer o solución

Ringer-etanol. El otro electrodo de registro se ubica en la superficie de la lucita a 3 cm del primero.

La unidad aisladora, el circuito RC y la cámara de lucita con el nervio, se sitúan dentro de una cámara de Faraday.

Los potenciales de nervio se registran en un osciloscopio Tektronix 502, siendo los valores considerados las respuestas umbrales.

PREPARACION BIOLOGICA.

Se aíslan los nervios ciáticos de 20 ranas previamente descerebradas y demeduladas; posteriormente se seccionan y se mantienen durante 15 minutos en solución Ringer-rana, antes de iniciar las mediciones experimentales. Los nervios ciáticos cuyas respuestas máximas eran menores a 1.5 mV no fueron consideradas. La frecuencia de estimulación fue 1 estímulo por segundo y la duración del estímulo eléctrico fue de 200 milisegundos, tanto para los pulsos cuadráticos como para los pulsos exponenciales.

RESULTADOS

1.— Efectos del etanol sobre los índices de acomodación.

El etanol a concentraciones de 0.5%, 1%, 2% no modifica significativamente los índices de acomodación obtenidos con estímulos eléctricos cuyas constantes de tiempo eran 20,40 y 60 milisegundos (Figuras 1 y 2).

El etanol al 3% modifica significativamente la acomodación nerviosa con los estímulos eléctricos de constante de tiempo de 20, 40 y 60 milisegundos. Esto se obtiene cuando la acción del etanol perdura más de 15 minutos (Figura 3).

2.— Efectos del etanol sobre la reobase.

El umbral reobásico permanece prácticamente constante durante todos los experimentos, en 29 nervios ciáticos de los 32 nervios investigados. El etanol a concentración de 3% aumentó la reobase en tres casos.

3.— Efectos del etanol sobre la quebradura de la curva de acomodación.

El etanol en concentraciones de 0.5, 1.5, 2% y 3% aumenta significativamente los índices de acomodación obtenidos con estímulos exponenciales de 80 milisegundos de constante de tiempo. Este efecto observado en todas las mediciones modifica el perfil de la curva de acomodación ya que desaparece la quebradura de la curva de acomodación observada clásicamente a esta elevada constante de tiempo.

DISCUSION

Los resultados experimentales obtenidos en este trabajo, demuestran que el etanol no modifica los umbrales reobásicos, sin em-

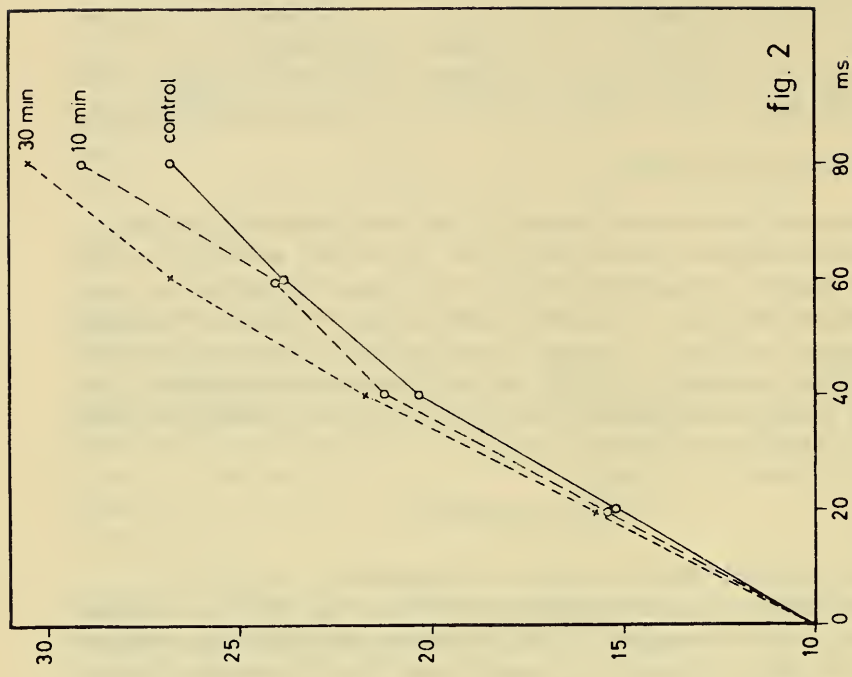


Fig. 2.—Efectos promedios de etanol a concentraciones de 2% sobre la acomodación de 6 nervios ciáticos de *C. caudivberbera*. Abscisa: constantes de tiempo; ordenada: índices de acomodación.

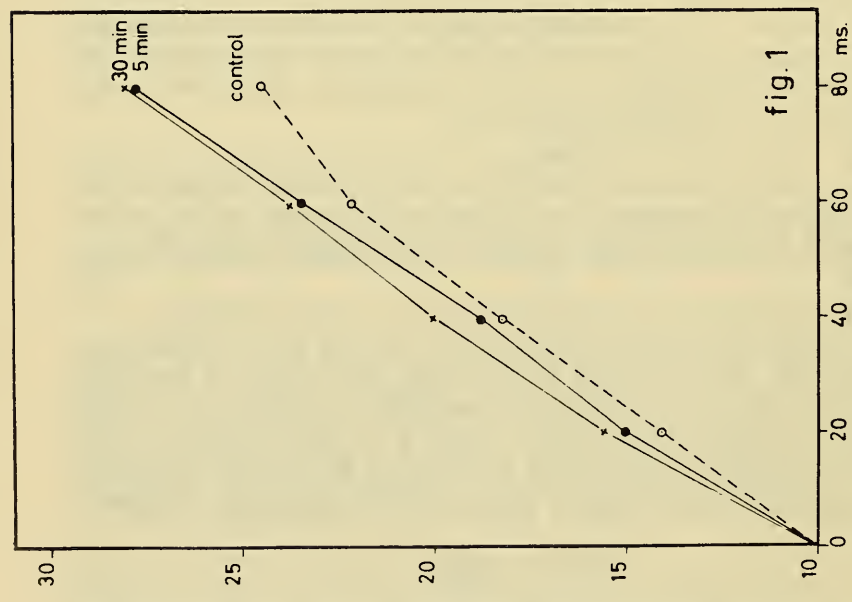


Fig. 1.—Efectos del etanol a concentraciones de 0.5% sobre la acomodación de 8 nervios ciáticos de *Caudivberbera caudivberbera*. Abscisa: constantes de tiempo; ordenada: índices de acomodación.

bargo, aumenta la acomodación nerviosa cuando el estímulo aplicado es de elevada constante de tiempo: 80 ms. Estos resultados concuerdan con los trabajos de Ushiyama, Koizumi y Brooks quienes estudiaron las modificaciones observadas en la excitabilidad de motoneuronas de gato, al estimular la formación reticular. Estos autores observaron importantes modificaciones en la acomodación, en cambio las alteraciones del potencial de reposo y de la reobase fueron mínimos. Sugieren que los cambios de acomodación neuronal no son secundarios a modificación de reobase, lo que indicaría un mecanismo diferente y no esclarecido, para explicar la acomodación en el sistema nervioso.

Ha sido clásicamente observado, un aplanamiento o quebradura de la curva de acomodación en nervios de mamífero (Skoglund 1942), anfibios (Erlanger y Blair 1968) y en anélidos (Quevedo, Concha 1966). Sin embargo, en estudios de acomodación de axones aislados existe un aumento lineal de los umbrales al aumentar las constantes de tiempo del estímulo (Sato, M., 1950). En estas observaciones se apoya la hipótesis de Sato, M., quien interpreta esta disminución de la pendiente de la curva de acomodación como resultado de la estimulación de grupos diferentes de fibras, de distinta acomodación y reobase.

En 1966, Quevedo, L. y J. Concha, estudiaron la acomodación en la cuerda ventral del "*Lumbricus terrestris*", preparación biológica en la que existen tres axones gigantes. En ella se encontró una doble quebradura de la curva, lo que fue interpretado como estimulación sucesiva de los axones de mayor umbral y menor acomodación al aplicar estímulos de mayor constante de tiempo.

Los trabajos antes citados nos permiten interpretar la acción del etanol sobre la quebradura de la acomodación.

De acuerdo a los trabajos citados anteriormente el etanol en concentraciones de 0.5%, 1% y 2% actuaría disminuyendo la excitabilidad de las fibras de mayor umbral y menor acomodación del nervio ciático, desapareciendo por consiguiente, la quebradura de la curva de acomodación, que es producida por estas fibras.

A estas concentraciones el etanol no modificaría significativamente el componente de fibras de menor umbral del nervio ciático.

La persistencia de la quebradura de acomodación, por acción del etanol al 3%, observada a los 30 minutos puede interpretarse de acuerdo a esta hipótesis, como acción del etanol, sobre todo el conjunto de fibras.

Dado que el etanol modifica la acomodación en bajas concentraciones "in vitro", continuaremos este estudio en ranas sometidas a dietas alcohólicas y posteriormente estudiaremos la acomodación en alcohólicos crónicos humanos.

El índice de acomodación ha sido aplicado en el diagnóstico diferencial de alteraciones pulpares.

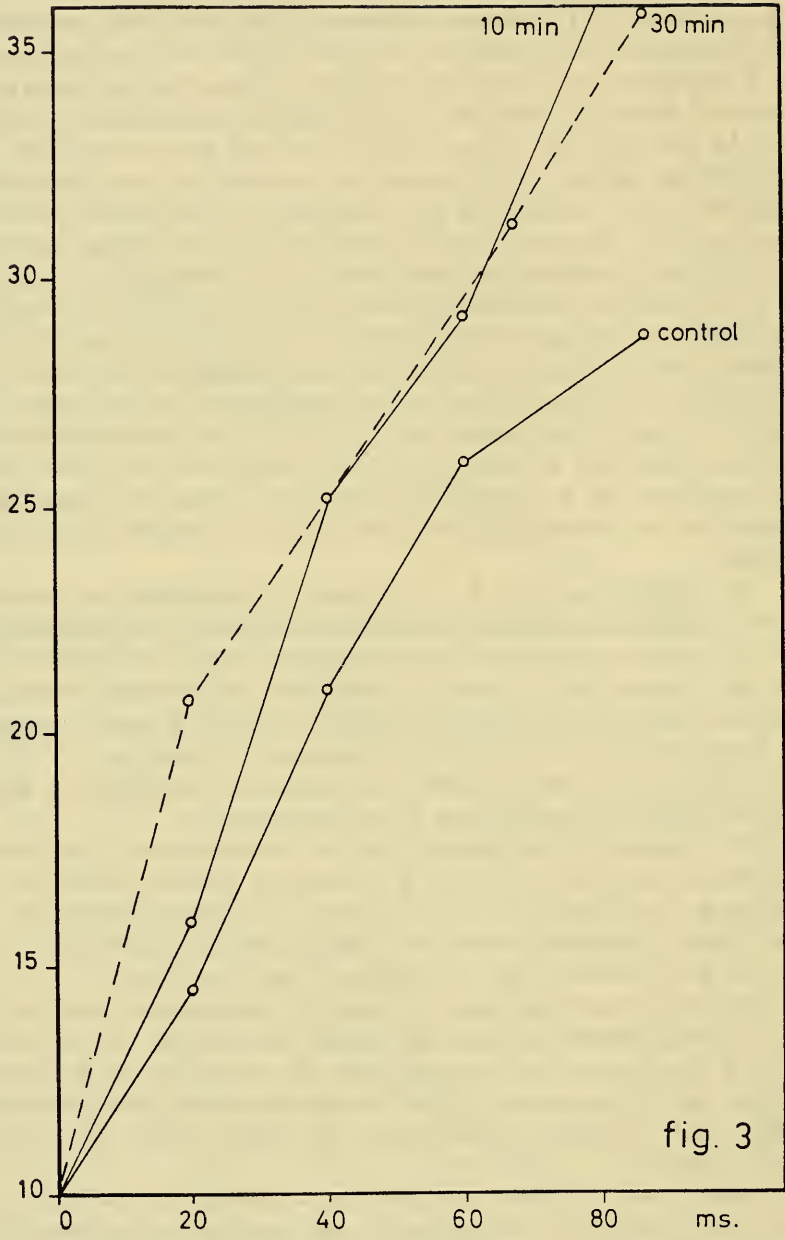


fig. 3

Fig. 3.— Efectos promedios de etanol a concentraciones de 3% sobre la acomodación de 8 nervios ciáticos de *C. caudiverbera*. Abscisa: constantes de tiempo; ordenada: índices de acomodación.

CONCLUSIONES

1º) El etanol en concentraciones inferiores al 3% no modifica el umbral reobásico.

2º) El etanol en concentraciones al 3% aumenta la acomodación nerviosa en todas las constantes de tiempo estudiadas.

3º) El etanol, en todas las concentraciones utilizadas en este trabajo, aumenta significativamente la acomodación, al aplicar estímulos de 80 ms. de constante R.C. Esto modifica el perfil de la curva de acomodación.

4º) Se sugiere el estudio de la acomodación nerviosa en alcohólicos crónicos humanos.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestros agradecimientos al alumno del 3er. año de Odontología Pedro Avendaño por su activa participación en este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- Dolce, G. 1972. The effect of ethanol on cortical and subcortical electrical activity in cats. *Chem. Pathol. Pharmacol.* (3) May: 523-534.
- Goldberg, L. 1969. Efectos del etanol sobre el sistema nervioso central. *Suplemento N° 3* 58-68.
- Kalant, H. 1969. Efectos de los alcoholes a nivel celular. *Archivos de Biología y Medicina Experimentales. Suplemento N° 3*: 42-50.
- Quevedo, L.; Concha, J. 1966. Estudio de la acomodación sensitiva en nervio y corteza de gato. *Acta Physiol. Latino-Americana*, Vol. XVI 1966.
- Skoglund, C.R. 1942. The response to linearly increasing currents in mammalian motor and sensory nerves. *Acta Physiol., Scand.* 4, Supplement XII: 1-75.
- Sato, Masayasu. 1951. The accommodation curves of nerve and nerve fibers, with special reference to the "Breakdown of Accommodation" and the effects of veratrine, guanidine and aconitine upon them". *Jap. J. of Physiol.* 1951. Vol. 1:255-263.