

**Valoración de los  
métodos  
electrofisiológicos  
en el estudio de  
los agentes  
de bloqueo  
ganglionar.**

**F. ALONSO DE FLORIDA\***

**E**L ESTUDIO DE LA ACCIÓN de las drogas en general y de los agentes de bloqueo ganglionar en particular, puede ser enfocado a uno o varios de los siguientes aspectos: el empleo en la clínica, el mecanismo de acción y su uso como instrumento en la investigación fisiológica.

Cualquiera que sea el punto de vista que se adopte para juzgar la acción farmacológica de los métodos de estudio empleados, es necesario tener en cuenta, como criterio fundamental, la *especialidad*; es decir, el grado que una sustancia alcanza en su capacidad para modificar una función determinada, cuyo efecto es considerado como principal, en comparación con la magnitud de los efectos restantes, llamados colaterales.

Por consiguiente, el problema fundamental es determinar en qué medida, una sustancia es capaz de interrumpir la transmisión ganglionar, una vez excluidos otros efectos que pudieran estar involucrados en el sistema.

Comunmente se han utilizado preparaciones en las que las respuestas de un efector dado sirven para estimar el efecto ganglionar cuando se estimulan las fibras preganglionares. En los estudios más rigurosos se determina o excluye la participación del efector, mediante uno de los dos procedimientos siguientes: o bien se comparan las respuestas producidas por la estimulación preganglionar con aquellas obtenidas por activación postganglionar o se recurre al artificio, más elaborado técnicamente, de perfusión restringida del ganglio (Véase: Paton, 1954).

Otro procedimiento es el empleo de ganglio aislado (*in situ* o *in vitro*). La interrupción de la transmisión en el ganglio aislado, generalmente se infiere de la disminución de la altura del potencial de acción postganglionar o de uno de sus componentes. En general se asume que la altura

---

\* Departamento de Fisiología. Facultad de Medicina. U. N. A. M.

de la espiga es una estimación, bastante fiel, de la magnitud de la población de neuronas que descargan impulsos, por cada estímulo máximo que se aplica a las fibras preganglionares (Bishop y Heinbecker, 1932 Eccles, 1935a). Una prueba que se ha introducido más recientemente, en el estudio del bloqueo y activación ganglionar de las drogas, es la medida de la depolarización global del ganglio, por medio de la detección de los potenciales de corriente directa (Paton, 1954).

El estudio de los ganglios intramurales ofrece dificultades especiales que hasta el momento no se han resuelto satisfactoriamente. Las dificultades se derivan principalmente de la inaccesibilidad instrumental de los ganglios y fibras postganglionares. El conocimiento que tenemos de la fisiología y farmacología de estas entidades se ha obtenido por los métodos indirectos de estimulación ganglionar química (Ambache, 1954).

Tanto los métodos en que se emplea un efector, como indicador del efecto ganglionar, como los métodos electrofisiológicos tienen ventajas e inconvenientes y ninguno substituye al otro en términos absolutos. La elección de una u otra técnica dependerá de la índole de la investigación de que se trate.

Las ventajas que, sin embargo, en términos generales, ofrecen los métodos electrofisiológicos son:

(a) La exclusión, ya apuntada, del efector como elemento sobre el que puede ejercerse una acción colateral de la sustancia en estudio.

(b) La exclusión del efector permite, igualmente, establecer comparaciones más directas entre diversos ganglios (Alonso de Florida y col., 1960). De otra manera las medidas se complican por tratarse de efectores diversos, correspondientes a cada ganglio.

(c) Es posible hacer evidente fenómenos de facilitación farmacológica, que pasan inadvertidos con otras técnicas (Alonso de Florida y col., 1960; Gijón, 1961).

(d) Permiten hacer un estudio más detallado de la acción farmacológica en la transmisión de los impulsos. Los ganglios, en efecto, no son únicamente estaciones de relevo y distribución de impulsos, sino que son capaces de integraciones elementales (Bronk, 1939). De esta manera ha sido posible, entre otros el estudio de diversos curarizantes sobre los potenciales lentos del ganglio (Eccles, R. M., 1952); se ha discriminado entre dos tipos de acción farmacológica; por depolarización y por competencia (Paton y Perry, 1953) y se ha visto el efecto del tetraetilamonio

en la facilitación temporal (frecuente subliminal, Alonso de Florida y col., 1961).

(e) Se puede obviar el uso de preparaciones perfundidas, las cuales tienen ciertos inconvenientes, entre los que destaca su escasa sensibilidad (Trendelenburg, 1957).

(f) Los ganglios *in vitro* son particularmente adecuados para el estudio de los factores metabólicos (Larrabee y Bronk, 1952).

Entre las limitaciones más importantes de los métodos electrofisiológicos se cuentan las siguientes:

1. El estudio del bloqueo ganglionar en general se ve limitado al estudio de estímulos únicos.

2. La altura de la espiga que se toma como estimación del número de neuronas que responden, está sujeta a dos tipos de error: primero la dispersión de los impulsos (Bronk, 1939) y segundo la magnitud del potencial negativo lento subyacente (Eccles, 1935b).

3. Un ganglio determinado, por ejemplo el cervical superior, es el centro de conexiones sinápticas, relacionadas con funciones diversas, en las que participan distintos efectores, cuyas neuronas ganglionares forman, probablemente, grupos independientes (Eccles, 1935a). Estos grupos se afectan en grado diverso por las drogas, según ha sido demostrado por los métodos que hacen uso de los efectores (Mainland y Shaw, 1952) y, sin embargo, no ha sido posible detectar los cambios correspondientes en los diversos componentes del potencial de acción. (Urquiaga y col., 1962) que por otra parte se sabe tienen cierta correspondencia con la distribución de las fibras postganglionares (Bishop y Heinbecker, 1932).

4. Las variaciones individuales de los potenciales de acción, derivados por medio de los tipos de electrodos comunmente usados, son muy grandes, debido a variaciones en la resistencia de los sitios de contacto entre los electrodos y el tejido.

5. Los ganglios *in vitro* tienen el inconveniente, de que el tiempo que tarda en difundir las sustancias es muy grande, lo cual se ha obviado parcialmente extirpando la vaina de tejido conjuntivo (Eccles, R. M., 1952).

#### REFERENCIAS

- Alonso De Florida, F., J. Cato, L. Ramírez, and E. G. Pardo. (1960). *J. Pharmacol. & Exper. Therap.* 129:433-437.
- Alonso De Florida, F., F. Vázquez-Gallo, L. Ramírez y E. G. Pardo. (1961). *Acta Physiol. Latinoamer. II*: 152-153.

- Ambache, N. (1954). *Arch. internat. pharmacodyn.* 97: 427-446.
- Bishop, G. H. and Heinberg. (1932) *Am. J. Physiol.* 100: 519-532.
- Bronk, D. W. (1939). *J. Neurophysiol.*, 2: 380-401.
- Eccles J. C. (1935a). *J. Physiol.*, 85: 179-206.
- Eccles, J. C. (1935b). *J. Physiol.*, 464-501.
- Eccles, R. M. (1952). *J. Physiol.*, 117: 196-217.
- Gijon, E. (1961). IV Congr. Nacional Cienc. Fisiol. Guadalajara. México.
- Larrabee, G. M. and D. W. Bronk. (1952). *Symposia on Quantitative Biology*. XVII: 245-266.
- Mainland, J. F. and F. H. Shaw. (1952). *Nature*, 170: 418.
- Paton, W. D. M. (1954). *Arch. internat. pharmacodyn.* 97: 267-281.
- Paton, W. D. M. and W L. M. Perry. (1953). *J. Physiol.*, 119: 43.
- Trendelenburg, U. (1957). *J. Phisiol.*, 135: 66-72.
- Urquiaga, X., F. Alonso de Florida y E. G. Pardo. (1962). *Observaciones sin publicar.*