

NEUROFISIOLOGIA Y ANESTESIA

Aunque los efectos de los anestésicos son multisistémicos, el órgano blanco es el Sistema Nervioso Central (SNC). Los primeros estudios sobre los efectos de los anestésicos en el SNC fueron consecuencia de las primeras investigaciones sobre neurofisiología, al utilizar el investigador a los anestésicos como un medio para evaluar las respuestas neurofisiológicas del animal. El concepto clásico de que los estados funcionales del cerebro durante la anestesia son similares a la anestesia profunda se derivó de los primeros estudios electroencefalográficos,^{1, 2} sin embargo el estado funcional del SNC durante la anestesia, no es comparable en ningún aspecto al sueño fisiológico.

A 145 años de la primera demostración pública de la anestesia en el Hospital General de Massachusetts, se desconoce aún su mecanismo de producción. Es indudable, que el mecanismo básico de la anestesia debe de estar ligado a alteraciones funcionales del SNC, específicamente en la sinapsis.

El funcionamiento del SNC en términos generales se debe a una suma algebraica entre las inhibiciones y las excitaciones. Una teoría acerca de los efectos de los anestésicos de acuerdo al concepto debería implicar un comportamiento pasivo de los anestésicos al alterar el equilibrio entre las inhibiciones y las excitaciones. La teoría unitaria de los mecanismos de producción de la anestesia sugiere un mecanismo común para todos los agentes. Hallazgos de diferentes grupos de investigadores no apoyan esta teoría y es muy probable que el mecanismo de acción de cada uno de los agentes anestésicos y sus coadyuvantes sean muy diferentes.

El isoflurano y la ketamina han sido examinados recientemente respecto a sus mecanismos de acción farmacológica sobre los canales iónicos de la acetilcolina en la membrana celular. Mientras que el isoflurano³ ocasiona una rápida apertura y cierre de los canales, la ketamina⁴ ocasiona una disminución en el tiempo de apertura. Los efectos de estos dos agentes se estudiaron mediante una técnica que permite la fijación de voltaje de una pequeña parte de la membrana celular así como de un número determinado de receptores a acetilcolina y permite evaluar el comportamiento de las corrientes iónicas durante la aplicación de diferentes drogas. Estos dos estudios tienen la particularidad de provenir de dos departamentos de Anestesiología y no de departamentos de Neurofisiología.

A pesar de que la anestesia es un fenómeno neurofisiológico, su mecanismo de producción sólo ha sido abordado por un pequeño número de anestesiólogos y ha sido más una herramienta del neurofisiólogo que un problema de estudio del anestesiólogo. Esto no ha sido así porque los anestesiólogos tuvieron poco interés en esta área sino porque no estaban entrenados en este campo de la ciencia.

En este número de la *Revista Mexicana de Anestesiología*⁵ se exploran los efectos de dos anestésicos inhalados sobre el comportamiento neurofisiológico de una vía monosináptica y sus consecuencias sobre la inhibición recurrente en el hipocampo de la rata. Los autores concluyen que el mecanismo de acción anestésica sobre los mecanismos inhibitorios en el hipocampo es diferente para cada uno de los agentes estudiados, concepto que tampoco está de acuerdo con la teoría unitaria de acción anestésica sobre el SNC.

Aunque el trabajo ha sido realizado en un laboratorio de Neurofisiología ejemplifica un esfuerzo por establecer una aportación a los mecanismos neurofisiológicos de la anestesia.

Estas observaciones⁵ al igual que otras que reportan que los anestésicos inhalados tienen acciones sobre el potencial postsináptico excitatorio⁶ y sobre el potencial postsináptico inhibitorio⁷ implican un aspecto dinámico de los efectos de los efectos de los anestésicos sobre el SNC, más que mecanismo pasivo.

El estado anestésico tiene mucho en común con ciertos mecanismos neurofisiológicos como la atención, la conciencia, la percepción del dolor, la epilepsia, los trastornos extrapiramidales, la relajación muscular, etc. El estudio de los mecanismos de producción de la anestesia podría ayudar a establecer una teoría a partir de la cual puedan ser abordados todos estos problemas y para entender de qué manera funciona el SNC. Así, podrán establecerse modelos experimentales para estudiar la similitud entre ciertos aspectos del fenómeno anestésico y ciertos estados neurofisiológicos.

En los últimos años, han aparecido en nuestra práctica profesional un número cada vez mayor de agentes anestésicos, analgésicos, tranquilizantes, etc., que han enriquecido nuestro armamentario farmacológico, y éstos han sido cada vez más seguros. Desde la introducción del midazolam en la práctica anestesiológica ha sido una observación clínica común sus efectos sobre los movimientos del paciente parkinsoniano. Durante el sueño así como durante la anestesia el temblor parkinsoniano desaparece o al menos se torna imperceptible y reaparece con anestesia superficial y con el despertar. En el caso del midazolam, cuando se administra al paciente parkinsoniano para sedación durante un estudio de gabinete, se ha observado la supresión del movimiento parkinsoniano aún después de encontrarse libre de los efectos sedantes de la benzodiazepina. Esta observación puede implicar un aspecto terapéutico del midazolam sobre el temblor parkinsoniano y un abordaje neurofisiológico experimental podría ser llevado a cabo estudiando los efectos de este fármaco sobre el temor ocasionado por la administración de harmalina. De confirmarse estos hallazgos este efecto "colateral" del midazolam podría ser utilizado con fines terapéuticos en el paciente parkinsoniano.

Otro trabajo también reportado en este número de la **Revista Mexicana de Anestesiología**⁸ explora los efectos electroencefalográficos del propofol mediante la técnica del mapeo cerebral y análisis topográfico del EEG durante la inducción de la anestesia con este fármaco. En este trabajo se describe la presencia de un fenómeno de silencio actividad muy parecido al producido por tiopental y sugiere que el estado anestésico inducido por propofol se acompaña de una desviación de la actividad alfa a la banda delta, mientras que los efectos residuales del propofol que podrían corresponder a una anestesia superficial se caracterizan por una activación de la actividad beta. Estos hallazgos son compatibles con alteraciones electroencefalográficas observadas durante experimentos relacionados con la actividad neurofisiológica de la atención.

El área de la neurofisiología de la anestesia ofrece al anestesiólogo un campo fecundo donde sembrar la semilla de la experimentación y es de esperarse que nuestros residentes de Anestesiología también se interesen en este campo en donde los frutos no se han recogido.

JOSE DE JESUS JARAMILLO-MAGAÑA
Departamento de Neuroanestesiología
Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.

REFERENCIAS

1. CLARK SL, WARD JW. *Electroencephalogram of different cortical regions of normal and anesthetized cats.* J Neurophysiol 1945; 8:99-105.
2. GIBBS FA, GIBBS EL, LENNOX WG. *Effects on electroencephalogram of certain drugs which influence nervous activity.* Arch Intern Med 1937; 60:154-159.
3. BRETT RS, DILGER JP, YLAND KF. *Isoflurane causes "flickering" of the acetylcholine receptor channel: observations using the patch clamp.* Anesthesiology 1989; 69:161-170.
4. WATCHEL RE. *Ketamine decreases the open time of single-channel currents activated by acetylcholine.* Anesthesiology 1988; 68:563-570.
5. JARAMILLO-MAGAÑA JJ, BRAVO-MARTINEZ J, GALINDO-MORALES JA, SOLIS-ORTIZ H. *Modificaciones en la inhibición recurrente del hipocampo de la rata la administración de halotano e isoflurano.* Rev Mex Anest 1991; 14:153-163.
6. ECCLES JC, SCHMIDT RF, WILLIS WD. *Pharmacological studies on presynaptic inhibition.* J Physiol 1963; 168:500-530.
7. LARSON MD, MAJOR MA. *The effect of hexobarbital on the duration of the recurrent IPSP in cat motoneurons.* Brain Res 1970; 21:309-311.
8. JARAMILLO-MAGAÑA JJ, IGARTÚA-GARCÍA L. *Mapeo cerebral durante la administración de propofol para la inducción de la anestesia. Reporte de un caso.* Rev Mex Anest 1991; 14:184-189.