

CEREBRO-CONDUCTA¹

DR. CARLOS GUZMÁN-FLORES²

Se discuten las relaciones cerebro conducta en cuanto a los múltiples factores que pueden afectar las funciones mentales del cerebro en su expresión conductual. Los factores fundamentales para un tipo dado de conducta pueden ser modificados por factores secundarios, o de menor importancia, los cuales en cierto momento pueden determinar cambios de la conducta normal y patológica. El estudio de las relaciones cerebro conducta puede hacerse desde diferentes puntos de vista, pero en cada caso, por necesidades técnicas, sólo puede establecerse la correlación de un número limitado de los múltiples factores que condicionan la conducta. (GAC. MÉD. MÉX. 98: 747, 1968.)

NO OBSTANTE que en la actualidad se considera a la mente como una función del cerebro, la forma como éste la integra no es aún bien conocida. La relación cerebro mente se manifiesta con claridad en casos de disfunción cerebral y uno de éstos, quizá el más obvio, es el caso de la agenesia del telencéfalo en la cual los niños, que nacen sin corteza cerebral, son incapaces de presentar la conducta más elemental propia de su edad. Lo mismo ocurre en los adultos cuando algún proceso patológico destruye dicha porción del cerebro.

A medida que las alteraciones anatómicas o funcionales del cerebro son menos obvias, la relación cerebro mente parece perderse. Así, en los casos de esquizofrenia y paranoia no es posible encontrar los signos que estamos acostumbrados a ver en las alteraciones funcionales del cerebro, tales como modificaciones electroencefalográficas, signos neurológicos, lesiones anatómicas, etcétera.

Existen entidades patológicas que se encuentran entre estas dos situaciones extremas, tales como la epilepsia psicomotora, que cursa con alteraciones serias del comportamiento y signos electroencefalográficos de lesión cerebral, que en ocasiones es posible comprobar anatómicamente. Estudiando este tipo de enfermos en el transoperatorio, fue

¹ Trabajo de sección presentado en la sesión ordinaria del 8 de noviembre de 1967.

² Académico numerario. Instituto de Investigaciones Biomédicas. Universidad Nacional Autónoma de México, e Instituto Nacional de Neurología, S. S. A.

la forma en que Penfield¹ pudo demostrar que la estimulación eléctrica del lóbulo temporal provocaba evocación de recuerdos, fenómeno esencialmente psicológico. Este hecho contrasta con la activación eléctrica de otras áreas del cerebro, tales como la corteza sensitivo motora, cuya estimulación sólo produce movimientos leves de diferentes partes del cuerpo o bien sensaciones extraordinariamente simples.

En pacientes con epilepsia psicomotora se emplea, con propósitos diagnósticos y terapéuticos, la implantación crónica de electrodos profundos en ambos lóbulos temporales. Asimismo, durante la exploración de estos enfermos se estimulan eléctricamente dichos lóbulos con el objeto de poder localizar las áreas cerebrales de mayor excitabilidad, y que son las responsables de la iniciación del paroxismo. Una vez localizadas estas áreas, se procede a lesionarlas con el fin de evitar su actividad patológica.

En el Instituto Nacional de Neurología, el Dr. Velasco-Suárez ha implantado y estudiado cerca de 100 enfermos de este tipo y, hemos tomado uno de estos casos, que es excepcional e ilustra claramente que la estimulación del cerebro provoca fenómenos psicológicos y conductuales de gran complejidad. En esta paciente la estimulación de dos puntos del lóbulo temporal, uno superficial y otro profundo con una separación no mayor de cinco milímetros, provocó recuerdos distintos, con carga emocional opuesta. La estimulación del punto profundo evocó recuerdos agradables de la vida de la enferma con

alucinaciones visuales y auditivas. En cambio la estimulación del punto superficial provocó alucinaciones visuales y auditivas integradas con recuerdos de experiencias desagradables vividas por la paciente.

A pesar de que la estimulación eléctrica del lóbulo temporal es capaz de producir cargas afectivas desagradables, los pacientes no desarrollan miedo o temor a la estimulación, y a muchos de ellos parece agradecerles, pues con frecuencia solicitan del médico volver a ser estimulados para precisar el contenido de las alucinaciones. Además, estos enfermos disocian perfectamente lo vivido como consecuencia de la estimulación eléctrica de la situación en que se encuentran cuando aquélla se realiza.

(A continuación se presentó la grabación obtenida en una de las ocasiones en que se estimuló eléctricamente el lóbulo temporal derecho de la paciente referida.)

Un medio de expresar un pensamiento es la palabra y cuando este elemento se pierde, como ocurre en la experimentación animal para estudiar los procesos psicológicos, es preciso recurrir al estudio de la conducta. Volviendo al caso de nuestra paciente, la expresión que presenta en las fotografías correspondientes a la estimulación de cada uno de los dos puntos del cerebro antes mencionados, nos permite apreciar que el contenido de su proceso mental es agradable o placentero y de terror o desagradable en A y en B de la figura 1 respectivamente. Así pues, por lo antes dicho pensamos que las relaciones existentes entre el cerebro, la mente y

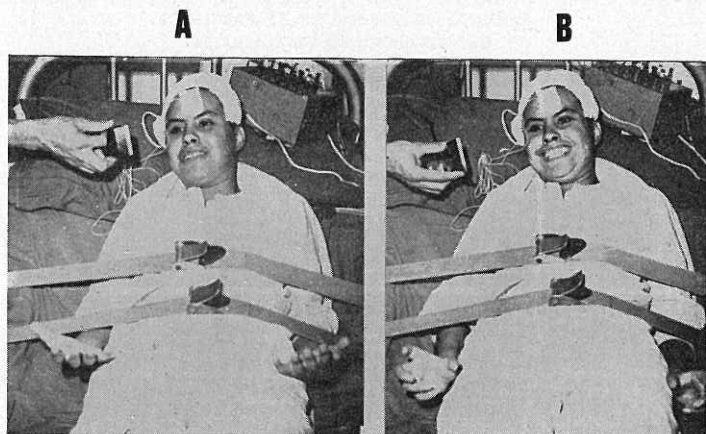


FIG. 1. La figura ilustra la expresión emocional resultante de la estimulación eléctrica periamigdalina del cerebro.

La fotografía A corresponde al momento en el cual la enferma veía a su hija y a su madre como consecuencia de la estimulación de un punto profundo del lóbulo temporal derecho.

La fotografía B se tomó cuando la paciente veía a su esposo tratando de asesinarla como resultado de la estimulación de otro punto del cerebro más superficial y vecino al anterior.

En ambos casos las reminiscencias provocadas se acompañaron de gran contenido emocional, siendo de agrado o placenteras en el primer caso (A) y de terror o desagrado en el segundo (B).

Nótese que la actitud y expresión de la paciente en uno y otro caso hablan por sí solas, pudiendo inferirse el tono emocional de las alucinaciones provocadas por la estimulación, pero no su contenido.

la conducta, han sido puestas de manifiesto.

Como es bien sabido, innumerables factores de diversos tipos pueden alterar o modificar la conducta normal o patológica del hombre y de los animales (Fig. 2). Y si bien es cierto que ya no existe discusión acerca de que la conducta es integrada por el cerebro, sí existe en cambio una gran controversia acerca de la importancia relativa de todos y cada uno de ellos. Esta discre-

pancia tiene su origen tanto en la complejidad del problema como en la naturaleza misma de las ciencias que se ocupan de su estudio.

Algunos tipos de comportamiento están fuertemente ligados a alguno de los múltiples factores que determinan la conducta en general. Así, por ejemplo, el comportamiento condicionado depende directamente del cambio del medio ambiente que le dio origen y la conducta de sueño prolongado está en estrecha relación con las lesiones dience-

ALGUNOS DE LOS MULTIPLES FACTORES QUE CONDICIONAN LA CONDUCTA

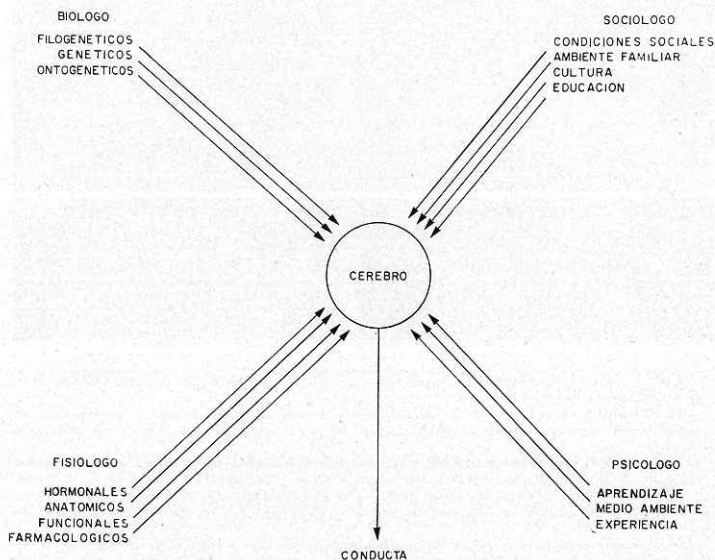


FIG. 2. En el esquema se ilustran algunos de los factores que condicionan la conducta actuando sobre el cerebro. Su separación se hizo de acuerdo con los especialistas que fundamentalmente se ocupan de su estudio.

Cualquiera de estos factores puede ser determinante para un tipo dado de conducta, pero al mismo tiempo estará relacionado siempre con los demás. En cierto momento cualquiera de éstos puede convertirse en el factor más importante para determinar la conducta.

Como un ejemplo, puede decirse que los efectos inducidos por el alcohol, tienden a producir un cierto tipo de conducta general en todos los individuos. Sin embargo, la historia previa de cada uno de ellos en cuanto se refiere a condiciones sociales, ambiente familiar, educación, medio ambiente, etc., da un matiz peculiar a las alteraciones que en cada individuo produce dicho agente farmacológico.

fálicas y del tallo cerebral. No obstante lo anterior, es decir, que un patrón dado de conducta se encuentre íntimamente relacionado con un factor determinante, la interacción de los otros factores puede también llegar a ser determinante.

Para ejemplificar el hecho anterior nos referimos a los hallazgos experimentales descritos por Beyer y colaboradores.² De acuerdo con estos autores la conducta sexual masculina de las coquejas parece tener un carácter hereditario. En aquellos animales hembras que

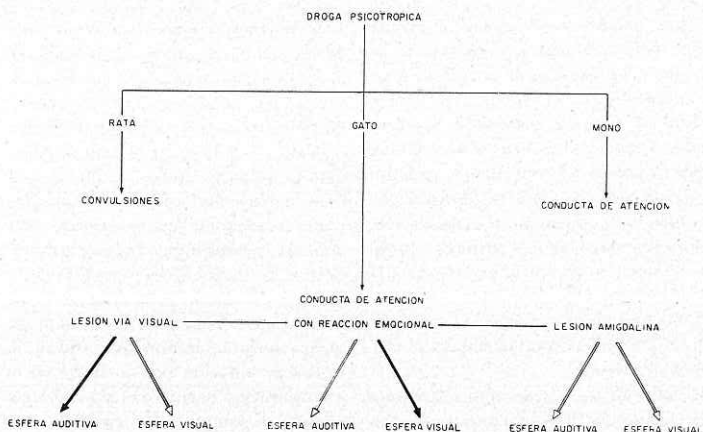


FIG. 3. Esquema de los efectos que producen el maleato de equipazina, droga psicotrópica, en tres distintas especies animales. En la rata, produce crisis convulsivas generalizadas. En el mono, conducta de atención y pérdida de la agresividad. En el gato, conducta de atención hacia la esfera visual y reacción emocional de furia.

Con flechas negras está representada la esfera sensorial hacia la cual se dirige la conducta de atención y la reacción emocional. En el gato íntegro, ambas están orientadas hacia la esfera visual. En cambio en los mismos animales con lesión de la vía visual, la conducta de atención y la reacción de furia se orientan hacia la esfera auditiva. La extirpación bilateral de la punta del lóbulo temporal, incluyendo los núcleos amigdalinos, produce en el gato pérdida de la reacción emocional y del comportamiento de atención.

Estos experimentos muestran que los cambios de comportamiento inducidos por la droga, varían de acuerdo con la especie animal en que se estudian. Y al mismo tiempo muestran que el factor especie animal, siendo en este caso el factor determinante de la conducta, puede ser modificado radicalmente por secundarios tales como las lesiones limitadas del sistema nervioso central.

alguna vez han presentado conducta de monta la administración de estrógenos refuerza dicho comportamiento y, en cambio, las mismas hormonas no ejercen ningún efecto en aquellas otras conejas que previamente no han mostrado dicha conducta sexual masculina.

Otros experimentos que ponen de manifiesto la interacción de los diversos factores que determinan la conducta son los realizados por Delgado.³ Este investigador ha observado que en una colonia de monos se establecen espontáneamente jerarquías de mando siendo el

mono más fuerte y agresivo el que domina la colonia. Cuando se induce por la estimulación eléctrica del cerebro una conducta de agresividad a otro de los animales que no ejercen el mando, este último se constituye en nuevo líder de la colonia siempre y cuando sea lo suficientemente fuerte para poder vencer a su antiguo jefe. En consecuencia estos hallazgos nos están indicando que, dentro de ciertos límites, es posible cambiar la conducta de un individuo y la del conjunto en que vive mediante la estimulación cerebral.

Los estudios de Wasman y Flynn⁴ son bastante ilustrativos en cuanto se refiere a los cambios de comportamiento inducidos por la estimulación del cerebro en distintas condiciones ambientales. Cuando a un gato se le estimula eléctricamente el hipotálamo, presenta una reacción de furia no dirigida que persiste todo el tiempo de estimulación. Sin embargo, cuando se estimula el mismo animal en presencia de otro gato, la reacción de furia provocada por la estimulación del hipotálamo se convierte en una conducta de ataque hacia el otro animal presente.

Para reforzar el concepto referente a la interacción de los factores que influyen en la conducta de los animales nos ocuparemos, finalmente, de las alteraciones conductuales inducidas por el maleato de quipazina. En el gato, animal que filogenéticamente puede ser considerado como esencialmente visual, dosis elevadas de dicha droga producen un comportamiento de atención hacia la esfera visual con crisis de furia dirigida hacia el punto donde fijan la mirada.⁵ En la rata, animal bastante susceptible a las convulsiones, dosis equivalentes a las administradas al gato de la misma droga, producen efectos inespecíficos de estimulación cerebral que se manifiestan por crisis convulsivas.⁶ En el mono, dosis igualmente equivalentes de maleato de quipazina, producen una actitud general de atención, placidez y pérdida de la agresividad.⁵ Estos experimentos ponen de manifiesto que una misma droga modifica en forma diferente la conducta de los animales dependiendo de la especie (Fig. 3). Y aunque estos datos no tienen nada de

sorprendentes, sí son en cambio de utilidad cuando se pretende estudiar el papel de otros factores que condicionan la conducta de especie. En efecto, cuando previamente a la administración del maleato de quipazina, se extirpa en el gato la punta de ambos lóbulos temporales, incluyendo los núcleos amigdalinos, la conducta que presentan estos animales se manifiesta por una actitud general de indiferencia y pérdida de la reacción de furia.⁷ Aún más, si en la propia especie animal se interrumpe de algún modo la información visual, la conducta inducida por la droga en el animal íntegro desaparece. Sin embargo, cuando se estimula con ruido a estos animales con lesión de la vía visual, dicha conducta reaparece pero ahora orientada hacia otra esfera sensorial, es decir, reaparece la conducta de atención así como la reacción de furia, pero en este caso dirigidas hacia la fuente de estimulación auditiva (véase la figura 3).

Los datos anteriormente expuestos constituyen tan solo algunos ejemplos de cómo ciertos factores, secundarios para un tipo dado de conducta, pueden ser determinantes en otras condiciones.

A partir de este análisis simple es posible señalar que, siendo múltiples los factores que condicionan la conducta y actuando éstos en distintos grados, el investigador que se ocupa de este estudio siempre está limitado a investigar la correlación de unos cuantos desconociendo la participación del resto.

Para reafirmar la idea anterior recuérdese que existen investigadores que defienden la naturaleza puramente orgánica de las enfermedades mentales y

que, por el contrario, otros consideran como factores determinantes de las mismas a las experiencias adquiridas durante el desarrollo o bien a traumas psicológicos, etc.

El estudio de la mente y conducta humanas es lícito desde cualquier punto de vista que se aborde, y los resultados obtenidos son igualmente válidos y útiles para llegar a la total comprensión del problema. Sin embargo, no debemos olvidar nuestras limitaciones de conocimiento en el estudio de este problema para poder dar justo valor a nuestros resultados.

SUMMARY

The brain-behavioral relationships are discussed in terms of the multiple factors which may affect the mental functions of the brain in their behavioral expression. The fundamental factors for a given type of behavior may be modified by secondary factors, which in certain moments may produce changes in normal and pathologic behavior. The

study of the brain-behavior relationships may be done from different points of view, but in every case, technical needs limit the number of behavior-conditioning factors among which a correlation may be established.

REFERENCIAS

1. Penfield, W. y Jasper, H.: *Epilepsy and the functional anatomy of the human brain*. Boston, Little, Brown Company Publishers, 1966.
2. Yaschine, T., Mena, F. y Beyer, C.: *Gonadal hormones and mounting behavior in the female rabbit*. Amer. J. Physiol., 213: 867, 1967.
3. Delgado, J. M. R.: *Emotions. Introduction to psychology: A self-selection textbook*. Ed. J. A. Vernon. Dubuque, C. Brown Company Publishers, 1966.
4. Wasman, M. y Flynn, J. P.: *Directed attack elicited from hypothalamus*. Arch. Neurol., 6: 220, 1962.
5. Guzmán-Flores, C., Pacheco, P., Hong, E. y Pardo, E.: *Some actions of quipazine maleate on CNS of the cat*. Datos no publicados.
6. Pardo, E. G.: *Comunicación personal*.
7. Cervantes, M., Salas, M. y Guzmán-Flores, C.: *Mecanismos de integración de la reacción de furia inducida por el maleato de quipazina*. X Congreso Nacional de Ciencias Fisiológicas. Extractos de las comunicaciones. 1967, p. 73.