

## Principios de neuroanatomía

Dr. José Figueroa-Gutiérrez

\* Profesor de Anatomía. FES Iztacala.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/rma>

Todos los días en la radio, en los periódicos, en la televisión, en el cine, en el Internet, en los artículos científicos y en los congresos, aparece información acerca del cerebro o del sistema nervioso y de sus posibles aplicaciones, como el poder manejar un automóvil. Utilizando la actividad eléctrica del cerebro, los pacientes parapléjicos que utilizan exoesqueletos a través de las órdenes cerebrales pueden mover las piernas. El proyecto del «conectoma humano» busca entre otras cosas: colocar marcapasos cerebrales para el manejo de la depresión y determinar posibles tratamientos para la enfermedad del Alzheimer.

Sin embargo, seguimos siendo *Homo Sapiens*, aunque con un estilo de vida diferente, vivimos en grandes urbes, padecemos enfermedades como la obesidad, el estrés, la diabetes y la demencia digital por el uso excesivo de medios electrónicos.

En el estudio de la neuroanatomía, es de todos conocido las enormes aportaciones de Leonardo da Vinci, Vesalio, Klinger y Gunther Von Hagens.

El conocimiento y control de nuestro cerebro, y el reconocimiento de la conciencia es el bien más preciado de *Homo Sapiens*, y para que esto sea posible, cuenta con una estructura llamada lóbulo frontal, el cual tiene básicamente tres funciones: 1. Darnos cuenta del aquí y el ahora, 2. Controlar al sistema límbico y al sistema de recompensa y 3. Planear la toma de decisiones junto con el hipocampo, actualmente denominado GPS cerebral.

El sistema nervioso es uno solo y trabaja de forma integral, y para su explicación didáctica, al sistema nervioso central lo podemos estudiar al compararlo con un edificio de 37 pisos, en donde los primeros 31 pisos corresponden a los segmentos medulares: 8 cervical, 12 torácicos, 5 lumbares, 5 sacros y 1 coccígeo. La médula espinal es el área del denominado «office boy» de nuestro edificio imaginario, al que se le indica algo

y lo realiza al pie de la letra, igual que la actividad refleja de la médula espinal: se aplica un estímulo y se obtiene una respuesta como los reflejos rotuliano, extensor, de la marcha, y esfinterianos, entre otros. Los pisos 32, 33, 34 corresponden respectivamente a la médula oblongada, al puente y al mesencéfalo y todos juntos conforman el tallo cerebral. El control cardiovascular, respiratorio, el tusígeno, el estornudo, la deglución y el vómito, que se integran en la médula oblongada. Los reflejos cocleares y vestibulares, salivales en el puente y los reflejos oculares, posturales y de movimiento, así como el sistema reticular activador ascendente (SARA) o del despertamiento en el mesencéfalo.

El piso 35 corresponde al cerebelo, que se encarga de la sinergia, que es el encargado del control del tono y de la coordinación muscular. El piso 36 corresponde al sistema límbico que junto con el sistema de recompensa –integrado por el área tegmental ventral, el núcleo accumbens y la corteza orbito-frontal– controlan la conducta instintiva y las emociones. En nuestro edificio imaginario en este lugar trabajarían los ejecutivos jóvenes, impulsivos y sin experiencia. Y finalmente en el piso 37, el penthouse de nuestro edificio, se encuentra la oficina del jefe, es decir la corteza cerebral, que es una estructura de consistencia gelatinosa y plegada, pues al extenderla tendría un área de 2,200 centímetros cuadrados que ocupan la bóveda craneal. La corteza cerebral se divide en seis lóbulos: frontal, parietal temporal, occipital, de la ínsula y el límbico.

Anatomofuncionalmente, el cerebro se divide en tres tercios: el tercio posterior se encarga de la visión; el tercio medio se encarga de la sensibilidad y del movimiento así como del lenguaje; y el tercio anterior o frontal controla la creatividad, la conciencia, la toma de decisiones y la planeación.

Para el neurocirujano del siglo, Gazi Yasargil, se puede estudiar anatómicamente al cerebro en seis capas de la parte

externa a la interna. Capa 0: corteza cerebral; Capa 1: fibras en «U»; Capa 2: fibras subgírales; Capa 3: fascículos de asociación larga-cíngulo, fascículos fronto-parieto-occipitales superior e inferior y fascículos longitudinal superior e inferior; Capa 4: cuerpo calloso y la Capa 5: fascículos ascendentes (sensitivos) y descendentes (motores).

Al realizar la disección anatómica de las estructuras del cerebro es interesante encontrar que algunas tienen una forma curva o de una letra C, como son la cara medial de los hemisferios cerebrales, el sistema límbico, los ventrículos cerebrales, el fórnix y el núcleo caudado.

Una estructura muy relevante en el funcionamiento cerebral, es el sistema reticular activador ascendente (SARA) ubicado en la transición meso-diencefálica o parte alta del tallo cerebral, el cual genera las ondas cerebrales que dan, origen a la conciencia, su lesión produce estado de coma.

El cerebro constituye el 2% del peso corporal de una persona, recibe del 15 al 20% del gasto cardíaco y es altamente dependiente de glucosa y oxígeno, por lo que sólo utilizamos el 2% de la actividad total cerebral, ya que si lo utilizáramos al 100% se generaría una hipoglicemia severa. Está constituido por un 80% de agua, 15% de lípidos, no tiene espacio intersticial, tiene una barrera hematoencefálica constituida por las neuronas, la glía y los vasos sanguíneos.

El cerebro tiene autorregulación vascular y endocrinológica, y aunque tiene una actividad intensa produce poco calor.

La revisión rápida de estos principios básicos de la neuroanatomía puede ayudar a entender la fisiopatología del

edema cerebral, a comprender la necesidad de monitorizar las variaciones de la presión intracraneal y de las ondas de Lumberg, a prever y evitar la presencia de las hernias cerebrales y con todo esto disminuir los riesgos ante un daño cerebral irreversible.

La anatomía nos exige también analizar la evolución clínica y realizar trabajo colaborativo con otros especialistas como el neurorradiólogo y el intensivista que determinará el umbral isquémico y su correlación con la actividad eléctrica.

Es importante recordar que el cerebro es un órgano muy irrigado y los vasos están distribuidos territorialmente: lesión de las arterias cerebral media, anterior y posterior, la insuficiencia vertebrobasilar y los infartos lacunares; entre otros.

No quisiera pasar por alto, mencionar a la epilepsia como una patología con mayor frecuencia que imaginamos y en muchas ocasiones no diagnosticada, la anatomía nos permite registrar por medio del electroencefalograma (EEG) o bien en forma protocolaria diagnosticar y tratar quirúrgicamente la epilepsia con buenos resultados.

Finalmente, hay un dilema bioético que frecuentemente se nos olvida tocar y que está presente en el campo de los especialistas en terapia intensiva, neurocirugía o en cirugía cardiovascular, me refiero a la muerte cerebral y a la donación de órganos. Para esto se requiere un manejo multidisciplinario, una minuciosa exploración neurológica, farmacológica, Doppler transcraneal y angiografía por resonancia, lo cual asegura la factibilidad de la donación.

## REFERENCIAS

1. Moore JC. Neuroanatomía simplificada. Facultad de Medicina Universidad de Dakota del Sur (EUA) Ed. en español 1987.
2. Yazargil MG. Microneurosurgery. Tomo IV A. Thieme Medical Publishers Inc. New York 1996.
3. Klinger J, Ludwig E. Atlas cerebro humani. Editorial Gredos Madrid España 1956.