

FUNDAMENTOS DE NEUROPSICOLOGÍA

TRASTORNOS NEUROLÓGICOS

Evaluación y rehabilitación
neuropsicológica

Mireya Fraustro Rojas



ÍNDICE

| | |
|---|-----|
| Introducción | 11 |
| CAPÍTULO 1. Trastornos neurológicos de las funciones cognitivas | 13 |
| Trastornos neurológicos de las funciones ejecutivas y la conducta | 13 |
| Acalculia: trastorno del cálculo | 13 |
| Prosopagnosia: trastorno en el procesamiento de caras | 19 |
| Trastornos de la atención | 29 |
| Alteraciones de la función ejecutiva | 34 |
| Trastorno obsesivo-compulsivo asociado a lesiones cerebrales | 43 |
| Trastorno orgánico de la personalidad | 49 |
| CAPÍTULO 2. Evaluación y rehabilitación neuropsicológica | 59 |
| Métodos de estudio del sistema nervioso central | 59 |
| Métodos experimentales | 60 |
| Métodos conductuales | 61 |
| Métodos electrofisiológicos | 61 |
| Métodos neuroquímicos | 62 |
| Método neurológico | 69 |
| Evaluación de las funciones cognitivas | 95 |
| Tests neuropsicológicos | 97 |
| Instrumentos de evaluación del deterioro cognitivo | 102 |
| Examen del estado mental mínimo de Folstein | 102 |
| Minexamen cognoscitivo de Lobo | 104 |
| Set-test de Isaacs | 104 |
| Escala de Wechsler de inteligencia para adultos | 105 |
| Test Barcelona | 105 |

| | |
|--|-----|
| Instrumentos de evaluación de la función ejecutiva | 106 |
| Trail Making Test (TMT) forma B | 106 |
| Test de Wisconsin | 106 |
| Stroop Test | 107 |
| Batería de Halstead-Reitan | 107 |
| Instrumentos de evaluación de la capacidad funcional | 108 |
| Adaptación de la escala de incapacidad funcional de Shoulson y Fahn | 108 |
| Escala funcional de Myers en la enfermedad de Huntington | 110 |
| Instrumentos de evaluación del deterioro funcional | 111 |
| Escala de demencia de Blessed | 111 |
| Escala de valoración de incapacidad física y mental de la Cruz Roja | 111 |
| Índice de Barthel | 111 |
| Índice de Lawton y Brody de actividades instrumentales de la vida diaria | 112 |
| Instrumentos de evaluación de síntomas neuropsiquiátricos | 113 |
| Inventario neuropsiquiátrico | 113 |
| Escala de depresión geriátrica de Yesavage | 113 |
| Escala de depresión de Hamilton | 113 |
| Instrumentos de evaluación del diagnóstico evolutivo | 114 |
| Severe Impairment Battery | 114 |
| Clinical Dementia Rating de Hughes | 114 |
| Instrumentos de evaluación neuropsicológica para trastornos psicopatológicos | 115 |
| Delirium | 115 |
| Demencia | 117 |
| Enfermedad de Parkinson | 128 |
| Trastornos del sueño | 136 |
| Trastornos de la memoria | 137 |
| Amnesia postraumática | 144 |
| Rehabilitación neuropsicológica | 145 |
| | |
| Glosario | 159 |
| | |
| Bibliografía | 185 |
| | |
| Acerca de la autora | 207 |

CAPÍTULO 2

Evaluación y rehabilitación neuropsicológica

MÉTODOS DE ESTUDIO DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

A pesar de que la fascinación del ser humano por el cerebro data de hace miles de años, su conocimiento ha dependido, al menos en parte, de los recursos con que ha contado para desarrollar y amplificar sus sentidos. Hemos tratado no solo de mejorar la comunicación hacia el exterior, con nuestros semejantes, sino también de expandir los horizontes interiores. Asimismo, a pesar de que la ciencia, mediante la observación y el análisis de la conducta del hombre y los animales —tanto en condiciones normales como ante alguna patología—, ha ayudado y lo sigue haciendo para conocernos más, en la actualidad podemos complementar este análisis con nuevas técnicas, las cuales nos conducen a plantear interrogantes desde distintos puntos de vista. El ser humano ha recorrido un largo camino para desarrollar esas técnicas y aún le falta mucho más. Parte de este avance radica en la solución de los problemas que estas técnicas plantean y en conocer sus limitaciones.

Los factores más importantes a considerar cuando evaluamos la utilidad de una técnica son tres: la resolución temporal, la resolución espacial y el grado de invasividad (término que alude a la invasión del organismo: desde la simple inyección hasta la cirugía mayor). La *resolución temporal* se refiere a la capacidad para detectar fenómenos dinámicos que cambian en el tiempo: desde la milésima de segundo hasta las horas o los días. La *resolución espacial* se relaciona con la sensibilidad de la técnica para detectar dimensiones pequeñas, desde la milésima de milímetro (la micra o μm) hasta los centímetros. Por último, el *grado de invasividad* indica la necesidad o no de

inyectar alguna sustancia al organismo, practicar incisiones, hacer cortes o producir lesiones.

Conocer en la actualidad algunas de las técnicas disponibles para esta tarea, aunque sea de manera superficial, puede ayudar a valorar su utilidad y, no menos importante, saber sus límites. Por ejemplo, no podemos esperar que un electroencefalograma (EEG) informe acerca de la actividad de una sola neurona, pues requeriría electrodos muy finos, los cuales deben introducirse en el cerebro. Veamos cómo se estudia en la actualidad el sistema nervioso, a nivel experimental, sobre todo en el laboratorio.

Métodos experimentales

La estructura microscópica de las células nerviosas puede estudiarse en finas rebanadas de tejido (de grosores entre 5 y 50 μm) fijado con antelación (es decir, tratado químicamente para que no se descomponga), fresco o congelado de inmediato después de su extracción. Una vez que tenemos esos cortes finos, los teñimos con un colorante. La elección de este depende de lo que queremos analizar. En el método de Nissl, por ejemplo, se utilizan colorantes de anilina con afinidad por el ácido ribonucleico (ARN) del retículo endoplásmico rugoso, y permite ver el tamaño, forma y densidad de los cuerpos celulares. Colorantes de sales de plata (los llamados de impregnación argéntica) son útiles para teñir el cuerpo y las ramificaciones neuronales (dendritas y axón), visibles al microscopio de luz o electrónico. Estos métodos, conocidos como de Golgi (en honor a su descubridor, el anatomista italiano Camilo Golgi, a finales del siglo XIX), representaron un avance cualitativo de nuestro conocimiento acerca de la morfología del SNC y en particular gracias a los estudios de Santiago Ramón y Cajal en España.

En la actualidad podemos insertar un microelectrodo (por ejemplo: un tubo de vidrio estirado con calor, para obtener una fina punta de algunas milésimas de milímetro de diámetro) e inyectar colorantes especiales dentro de la célula. Aún más: podemos reunir uno de estos colorantes con un anticuerpo que sea específico para algún componente de una neurona y así identificar células de diferentes familias. Para obtener información acerca de las conexiones entre neuronas se usan otras técnicas.

Si seccionamos un axón (que es la prolongación que sale de la neurona y conduce el impulso nervioso), su porción distal (la más alejada del cuerpo neuronal) se degenera. Este fenómeno es conocido como degeneración anterógrada (hacia delante). Con el método de Marchi se tiñe la mielina (la

envoltura axonal) y existen otras técnicas con las que se tiñen las terminales sinápticas. También podemos examinar los cambios causados por degeneración retrógrada, esto es, aquella que empieza en el sitio de lesión axonal y se dirige hacia el cuerpo neuronal.

Podemos aprovechar ese “transporte axonal” (el flujo de moléculas a través del axón) para inyectar sustancias marcadoras o utilizar moléculas tomadas por la neurona para después ser transportadas; tal es el caso de la enzima peroxidasa de raíz fuerte o de aminoácidos radiactivos. Recientemente se han utilizado ciertas toxinas y virus que atraviesan la membrana neuronal como acarreadores de colorantes u otras sustancias (incluido el material genético, para hacer que la neurona produzca determinada proteína o deje de hacerlo) que pueden visualizarse con el microscopio.

Métodos conductuales

El análisis del comportamiento natural o aprendido, individual o social del ser humano y de los animales abarca desde la sola observación hasta la cuantificación detallada de los componentes finos de cada movimiento, a partir de imágenes grabadas y desmenuzadas por computadora. El empleo de métodos de condicionamiento clásico pavloviano o instrumental (el ejemplo clásico es el del perro que produce saliva al oír una campana después de acostumbrarse a asociar ese sonido con la comida) agrega nuevas dimensiones al estudio de la conducta. Podemos investigar funciones simples, como caminar, percibir estímulos, emociones, u otras más complejas, como las cognoscitivas; aquí se pueden incluir la atención selectiva, los procesos relacionados con la memoria, el lenguaje, el aprendizaje, el razonamiento, etcétera.

Métodos electrofisiológicos

El registro de la actividad eléctrica que se produce en el sistema nervioso provee una visión funcional única. Es la técnica que permite examinar fenómenos cerebrales extremadamente breves, del orden de milésimas de segundo, que ocurren cuando una neurona se comunica con otra. El llamado *impulso nervioso*, la señal elemental y fundamental de la transferencia de información, se manifiesta a nivel eléctrico y, por lo tanto, magnético. Podemos registrar las señales eléctricas de neuronas únicas (o hasta de porciones diminutas de su membrana) con microelectrodos, o de conjuntos de neuronas, como en el EEG, por medio de electrodos más grandes.

Métodos neuroquímicos

El enfoque moderno de la neuroquímica nos acerca a la dimensión molecular de la función nerviosa. Mediante la separación, el aislamiento y la detección de sustancias específicas, la neuroquímica ha permitido descifrar nuevos significados del lenguaje neuronal. Utilizando moléculas que imitan la acción de compuestos endógenos o que bloquean sus efectos (los agonistas y antagonistas, respectivamente), se han identificado los integrantes del proceso de comunicación entre las células. Las nuevas técnicas de biología molecular han enriquecido nuestro conocimiento acerca de los procesos más íntimos que participan en la función celular.

Imagenología y medicina nuclear

Existen otros métodos para visualizar el sistema nervioso en los que utilizamos el sonido, la luz, o el registro del flujo sanguíneo cerebral o la distribución de marcadores radiactivos.

Por medio de detectores de señales y programas de computadoras podemos realizar “cortes” del cerebro o de médula espinal de alta resolución espacial: con la resonancia magnética nuclear (RMN) es posible detectar masas de 2 a 3 μm de magnitud; la tomografía por emisión de positrones (TEP) es otra técnica que permite estudiar el sistema nervioso desde el punto de vista dinámico, aunque su resolución espacial y temporal es limitada.

El conjunto de estas técnicas, basadas en el análisis de imágenes, se conoce como *imagenología*. Esta nueva disciplina se enriquece actualmente con la conjunción de varias técnicas, por ejemplo, la unión de la RMN con la EEG, o con la magnetoencefalografía (MEG).

Además, están disponibles varias modalidades de técnicas de imagenología funcional cerebral que miden la actividad neuronal reflejada por el flujo sanguíneo cerebral, la captación de oxígeno y la utilización de glucosa. Asimismo, la imagenología funcional puede medir la localización y densidad de un conjunto de receptores y transportadores de neurotransmisores. Estas técnicas de imagenología pueden localizar regiones cerebrales de actividad sináptica alterada asociadas con trastornos psiquiátricos específicos y seguir estos cambios luego del tratamiento.

La imagenología funcional puede ayudar también a determinar el rol de receptores y transportadores de neurotransmisores específicos en la fisiopatología y tratamiento de trastornos psiquiátricos. La imagenología funcional es útil para mapear no solo la neuroanatomía del cerebro

mentalmente enfermo, sino también las vías de las actividades y funciones cerebrales normales —por ejemplo, emociones (amígdala) y memoria (hipocampo)—. La imagenología funcional está en el centro del campo germinal de las neurociencias cognitivas.

Cuadro 10. Imagenología funcional

| | |
|--------|---|
| FSCR: | Flujo sanguíneo regional cerebral. |
| PET: | Tomografía por emisión de positrones; mide el FSCR y la tasa metabólica regional y mapea la densidad de receptores-transportadores con su distribución y ocupación. |
| SPECT: | Tomografía computada por emisión de fotón único; mide la FSCR y mapea la densidad de receptores-transportadores, con su distribución y ocupación. |
| fMRI: | Imagen de resonancia magnética funcional; mide FSCR. Imagen de contraste dependiente del nivel de oxígeno en la sangre (BOLD, por sus siglas en inglés). |
| EEG: | Electroencefalograma; mapea la actividad bioeléctrica. |
| MEG: | Magnetoencefalografía; mapea la actividad biomagnética. |
| MRS: | Espectroscopía por resonancia magnética; mide la neuroquímica cuantitativa. |

La medicina nuclear (MN) es una especialidad de diagnóstico por imágenes de tipo funcional-molecular y en menor grado terapéutica, que emplea para tales fines diferentes tipos de radioisótopos, en forma de fuentes abiertas, a diferencia de la radiología (imagenología de predominio morfológico) y la radioterapia externa, que usan fuentes cerradas.

El uso médico de las sustancias radiactivas tuvo casos esporádicos en seres humanos antes de la década de 1930. La era de la medicina nuclear como tal se remonta a la década de 1940 y entre los primeros isótopos se empleó el yodo radiactivo en el tratamiento de pacientes con enfermedades tiroideas; alcanzó su mayor crecimiento después de la década de 1970, con la aparición de gammacámaras planares (imágenes solo en 2D), las cuales a principios del decenio de 1980 estaban conectadas a computadoras rudimentarias.

La segunda mitad de la década de 1980 dio paso a la aplicación de estudios con gammacámaras tomográficas, SPECT (por las siglas en inglés de Single Photon Emission Computed Tomography), con posibilidad de reconstrucción de los estudios en imágenes 2D y 3D, conectadas a computadoras con software más versátil, lo que abrió un nuevo espectro de aplicaciones, sobre todo en estudios a nivel del sistema nervioso central, el

romuscular (miastenia gravis) exploraremos la fatigabilidad mediante maniobras que la provoquen.

Cuadro 15. Funciones de los pares craneales

| <i>Par craneal</i> | <i>Función y exámenes</i> |
|--|---|
| Par craneal I (nervio olfatorio) | Es el nervio del olfato. Pediremos al paciente que identifique diferentes olores con los ojos cerrados. |
| Par craneal II (nervio óptico) | Es uno de los nervios del ojo que contribuyen a controlar la visión. Podemos realizar un examen de la vista o examinar el ojo del paciente con una linterna especial. |
| Par craneal III (oculomotor o motor ocular común) | Es otro de los nervios cuya función es controlar parte del ojo y que es responsable del tamaño de la pupila y del movimiento del ojo. El médico puede examinar la pupila (la parte negra del ojo) con una linterna y hacer que el paciente siga la luz en distintas direcciones. |
| Par craneal IV (nervio toclear, ocular interno o patético) | Este nervio también contribuye al movimiento de los ojos. |
| Par craneal V (nervio trigémino) | Este nervio posibilita varias funciones, como la sensación en la cara y en el interior de la boca y el movimiento de los músculos que participan en la masticación. Podemos tocar al paciente en distintas zonas de la cara y observarlo al morder. |
| Par craneal VI (ocular externo) | Este nervio también contribuye al movimiento de los ojos. Podemos pedir al paciente que siga una luz o un dedo para que mueva los ojos. |
| Par craneal VII (nervio facial) | Este nervio hace posibles diversas funciones, incluidos el movimiento de los músculos de la cara y el gusto. Podemos pedir al paciente que identifique distintos sabores (dulce, ácido y amargo), que sonría, que mueva las mejillas o que muestre los dientes. |
| Par craneal VIII (nervio acústico) | Es el nervio responsable de la audición. Es posible que el paciente requiera un examen de audición. |

Cuadro 15. Funciones de los pares craneales (continuación)

| <i>Par craneal</i> | <i>Función y exámenes</i> |
|---|---|
| Par craneal IX (nervio glossofaríngeo) | Este nervio determina el gusto. Podemos pedir al paciente que identifique de nuevo diferentes sabores con la parte trasera de la lengua. |
| Par craneal X (nervio vago) | Este nervio es el responsable principal de la capacidad para tragar, el reflejo de la náusea, la percepción de algunos sabores y parte del habla. Podemos no solo pedir al paciente que trague, sino también utilizar un depresor de lengua para provocar náuseas. |
| Par craneal XI (nervio espinal o accesorio) | Este nervio participa en el movimiento de los hombros y del cuello. Podemos pedir al paciente que mueva la cabeza de lado a lado mientras ejerce una resistencia suave o que se encoja de hombros. |
| Par craneal XII (nervio hipogloso) | El último par craneal es el responsable principal de los movimientos de la lengua. Podemos pedir al paciente que saque la lengua y que hable. |

Cuadro 16. Pares craneales y signos de lesión

| <i>Par craneal</i> | <i>Exploración</i> | <i>Signos de lesión</i> |
|------------------------------|--|---|
| I. Nervio olfatorio | No se suele explorar | Anosmia, disosmia, en casos de meningiomas del surco olfatorio y traumatismos craneoencefálicos con rotura de la lámina cribosa etmoidal. |
| II. Nervio óptico | Agudeza y perimetría visual, fundoscopia | Ceguera, problemas de agudeza visual, hemianopsia homónima bitemporal en lesiones centrales del quiasma. |
| III. Nervio oculomotor común | Pupilas: simetría, tamaño, forma, reactividad a los reflejos fotomotor, consensuado y de acomodación. Motilidad ocular extrínseca (recto superior, inferior y medial, oblicuo inferior) y elevación del párpado | Ptoxis, ojo en reposo desviado hacia afuera y abajo. Midriasis si se lesionan las fibras parasimpáticas. |

Cuadro 16. Pares craneales y signos de lesión (continuación)

| | | |
|-------------------------------|---|---|
| IV. Nervio troclear | Motilidad ocular extrínseca (oblicuo superior) | Ojo en reposo desviado hacia afuera y arriba. Produce diplopia vertical que aumenta al mirar hacia abajo, leer o bajar escaleras. |
| V. Nervio trigémino | Sensorial tres ramas (sensibilidad de la cara). Reflejo corneal. Motor: maseteros, temporales y pterigoideos (masticación y lateralización de la mandíbula) | Hipoalgesia facial y debilidad de los músculos correspondientes. |
| VI. Nervio oculomotor externo | Motilidad ocular extrínseca (recto externo) | Ojo en reposo desviado hacia adentro. |
| VII. Nervio facial | Motilidad de la musculatura facial | Interesa determinar si la parálisis es central o supranuclear (se respeta la mitad superior de la cara) o periférica o nuclear (se afecta la hemicara). |
| VIII. Nervio estatoacústico | Se explorará la porción coclear o auditiva y la vestibular (maniobras oculocefálicas, índices de Barany, marcha en estrella y pruebas calóricas) | Hipoacusia (lesión del nervio auditivo). Vértigo (lesión del nervio vestibular). |
| IX. Nervio glosofaríngeo | Se exploran sensibilidad y motilidad velopalatina | Desviación de la úvula y el paladar hacia el lado lesionado. |
| X. Nervio vago | Reflejo nauseoso | |
| XI. Nervio espinal | Esternocleidomastoideo y porción superior del trapecio | Paresia de los músculos implicados. |
| XII. Nervio hipogloso | Motilidad de la lengua | Desviación de la punta hacia el lado lesionado, hemiatropía. |

Glosario

Acetilcolina: sustancia química del encéfalo que actúa como neurotransmisor. La acetilcolina está relacionada con el aprendizaje y la formación de la memoria; se considera que la deficiencia de acetilcolina en el cerebro es, en parte, responsable de los síntomas de la enfermedad de Alzheimer. Este neurotransmisor también está relacionado con la alteración del estado del ánimo presente en la depresión. El desequilibrio entre dopamina y acetilcolina produce algunos síntomas de la enfermedad de Parkinson.

Ácido gamma-aminobutírico (GABA): aminoácido con bajo peso molecular, neurotransmisor y ampliamente distribuido en el sistema nervioso central; además, es un neurotransmisor inhibitorio cuya función consiste en detener la transmisión de señales eléctricas en la sinapsis. Al controlar la transmisión de las señales, el GABA facilita la disminución de los síntomas de algunos trastornos cerebrales, como, por ejemplo, las convulsiones y los espasmos musculares. El déficit de GABA también tiene relación con los trastornos de ansiedad, la enfermedad de Huntington y, posiblemente, la de Parkinson. Algunos tratamientos actúan sobre los receptores del GABA, como las benzodiazepinas que se utilizan para tratar los trastornos de ansiedad.

Adiadococinecia (*a* = privación, del griego *diádochos* = sucesor y *kinesis* = movimiento): incapacidad para ejecutar rápidamente movimientos sucesivos y alternados.

Adquirido: capacidad o característica adquirida o aprendida por un organismo durante su existencia en las innumerables interacciones con el

medio ambiente. Las características de la adquisición dependen directamente de los procesos biológicos, en particular de los del tratamiento de la información. Adquirido se opone a innato.

Afecto: actitudes y acciones intencionales y consideradas como tales, que causan en un sujeto un estado duradero y significativo de sensaciones en general agradables. El afecto correspondería a la satisfacción hedónica de la necesidad oxísmico: una saturación óptima del sistema nervioso de estímulos que causan de preferencia emociones y el placer.

Aferente (latín, *afferre* = traer): “que lleva hacia”, por ejemplo: vías aferentes; fibras que conducen los impulsos de los receptores hacia el sistema nervioso central (sensitivas), o vaso de sangre que entra en un órgano determinado.

Agitación: síntoma no específico de uno o más procesos físicos o psicológicos, en el cual el comportamiento motor o el lenguaje de un paciente (gritos, chillidos, quejidos, sollozos, palabrotas, inquietud, caminar con impaciencia o vagar) suponen un riesgo o una molestia para él y se convierten en destructores o peligrosos, o impiden la entrega de cuidados en determinado entorno.

Agonista (literalmente quien contiene): droga agonista es la que facilita los efectos de cierto neurotransmisor sobre la célula postsináptica. Fármaco que aumenta la actividad de los neurotransmisores y estimula directamente los receptores de dopamina.

Agresión: el comportamiento de agresión se define como una conducta intencional que afecta la integridad de un organismo (de otros o del sujeto, autoagresión). La problemática principal de la agresión es que, debido a la gran plasticidad de los procesos cognoscitivos, casi todo comportamiento puede percibirse subjetivamente como agresivo.

Amígdala: complejo nuclear que forma parte del sistema límbico. La amígdala está ubicada en el temporal frente al hipocampo, y sus funciones son las de control de la conducta autónoma, emocional y sexual.

Amor: parecería que el amor corresponde a un estado psíquico a menudo pasional de dependencia del objeto amado. Esta dependencia, que puede ser muy intensa, estaría basada en procesos neurobiológicos similares a los de la dependencia a las sustancias adictivas. Los distintos estados hedónicos inducidos por la relación enamorada pueden ser más concretamente los causados por el estímulo del sistema somatosensorial o por la satisfacción de la necesidad oxísmica y constituir un vínculo de apego (intensidad baja) o dependencia (fuerte intensidad). Los neuro-

mediadores supuestos que podrían implicarse serían la oxitocina y los endomorfinas, que actúan en las estructuras límbicas.

Análisis del líquido cefalorraquídeo o espinal (también llamado *punción lumbar*): procedimiento utilizado para realizar una evaluación o un diagnóstico a través del examen del líquido extraído de la columna vertebral.

Anoxia: estado grave relacionado con la hipoxia, en el cual el grado de oxigenación de los tejidos del organismo es insuficiente. En el cerebro, la anoxia puede provocar la pérdida de neuronas, con predominio en el hipocampo, el globo pálido y el cerebelo y, por último, la muerte cerebral.

Ansiedad: estado de desorden psíquico causado por el sentimiento de la inminencia de un acontecimiento molesto o peligroso, acompañado a menudo de fenómenos físicos. La ansiedad, estado emocional primario, está localizada en la amígdala y la región periamígdala.

Antagonista (del griego *antagonistés*, de *agón* = lucha): una droga antagonista inhibe o se opone a los efectos de determinado neurotransmisor sobre la célula postsináptica.

Antidrómico (anti = contra + *dromos* = correr): propagación de un impulso nervioso en un axón en una dirección opuesta a lo habitual.

Apófisis (del griego *apóphisis*): parte saliente de un hueso, que sirve para su articulación o para las inserciones musculares.

Apoplejía: sangrado cerebral incontrolable, también denominado ictus. En general, la apoplejía se relaciona con pérdida de conciencia y parálisis en varias partes del cuerpo.

Aprendizaje o adquisición: modificaciones duraderas de los conocimientos o comportamientos de un sujeto (humano o animal), debido a experiencias repetidas. El aprendizaje resultaría de modificaciones sinápticas (propiedades electrofisiológicas de las membranas y modificaciones de conexiones) producidas en estructuras neurales clave.

Aracnoidea (*arakne* = tela de araña + *ei dos* = semejanza): capa meníngea delicada que forma el límite exterior de la cavidad subaracnoidea.

Arco reflejo: estructura básica del reflejo, que consta de un órgano sensitivo, una neurona bipolar sensitiva, una sinapsis con una neurona motoneurona y la conexión de esta con un efector.

Arteriograma (angiograma): procedimiento con el que se obtiene una imagen de las arterias que van al encéfalo y las que lo atraviesan.

Asinergia: fenómeno notable en la sintomatología de una enfermedad del

cerebelo. Consiste en la incapacidad para coordinar, en justa sucesión, los diversos movimientos elementales de un acto voluntario.

Ataque cerebral (derrame cerebral): se produce cuando las células del encéfalo mueren debido a un flujo insuficiente de sangre en el encéfalo.

Ataxia (*a* = privar y del griego *taxis* = orden): trastorno de la motricidad vinculado con un defecto de la coordinación de los músculos implicados en un movimiento. Pérdida del equilibrio. Fallo de coordinación muscular, que provoca acción muscular irregular y afecta la postura y el movimiento. Las personas sonámbulas pueden tener marcha atáxica o insegura.

Atención: proceso mediante el cual un sujeto aumenta su eficiencia respecto a algún contenido psicológico (ya sea de percepción, intelección o recuerdo).

Atetosis (del griego *athetos* = fuera de lugar): conjunto de movimientos involuntarios, lentos, arrítmicos y bastante estereotipados, especialmente en las extremidades de los miembros. Movimientos lentos e involuntarios de las manos y los pies.

Axón: extensión alargada y con forma de cabello de una célula nerviosa que transporta un mensaje a la célula contigua.

Barrera hematoencefálica: mecanismos que regulan los gradientes de concentración de las sustancias entre el cerebro y el medio intravascular; determina qué moléculas o sustancias iónicas pasan del torrente sanguíneo al espacio intercelular. Membrana protectora que separa la sangre circulante de las células del encéfalo.

Benzodiazepinas: tipo de fármacos con amplio espectro de efectos; con frecuencia se usan en el tratamiento de determinadas ansiedades porque tienen efectos hipnóticos y anticonvulsivantes y se pueden administrar para tratar las convulsiones epilépticas; además, tienen un efecto relajante muscular. Las benzodiazepinas actúan para aumentar la acción inhibitoria del neurotransmisor ácido gamma-aminobutírico (GABA) mediante la modulación de la actividad de los receptores de GABA. Algunos pacientes adquieren adicción a las benzodiazepinas, por lo cual se recomienda no indicar este tipo de fármacos para tratamientos a largo plazo.

Bradicinesia: lentitud de movimiento. Lentitud en la respuesta física y mental o lentitud anormal en el movimiento. Síntoma primario de la enfermedad de Parkinson.

Bradifrenia: lentitud en los procesos del pensamiento.

- Bruxismo:** roce de dientes durante el sueño. Clase de parasomnia.
- Bulbo raquídeo:** parte del encéfalo que integra el rombencéfalo y el tronco encefálico y conecta la médula espinal con la protuberancia. Interviene en el control de funciones inconscientes fundamentales, como la respiración, la circulación de la sangre y el tono muscular.
- Cataplexia:** pérdida repentina de tono muscular, que puede aparecer en las personas que sufren narcolepsia.
- Catatonía:** síndrome caracterizado por periodos de rigidez muscular, excitación o estupor. La catatonía o comportamiento catatónico suele aparecer en las personas con trastorno esquizofrénico o psicótico.
- Células de Schwann:** células del sistema nervioso periférico enrolladas alrededor de un axón mielinizado y que proporcionan un segmento de su vaina de mielina.
- Cerebelo:** estructura de gran tamaño formada por dos mitades (hemisferios) y situada en la parte baja del encéfalo; es responsable de la coordinación de los movimientos y del equilibrio.
- Cerebro:** este término suele utilizarse incorrectamente para referirse a la totalidad del contenido del cráneo, que en realidad se llama *encéfalo*. El cerebro propiamente dicho está constituido por dos partes o lóbulos: derecho e izquierdo, que forman la parte de mayor tamaño y más desarrollada del encéfalo. El inicio y la coordinación de todos los movimientos voluntarios ocurren en el cerebro.
- Circunvolución del cuerpo calloso:** circunvolución prominente (borde de la corteza cerebral plegada) ubicada cerca del plano sagital medio del cerebro, encima del cuerpo calloso. Forma parte del sistema límbico, que tiene relación con los estados del ánimo y las emociones.
- Cisura:** sinónimo de fisura (corteza cerebral). Conglomerado de fibras nerviosas blancas que conectan estos dos hemisferios y transfieren información de uno a otro.
- Cognición o cognoscitivo:** procesos más complejos del tratamiento de la información localizados en las regiones corticales del sistema nervioso.
- Comisura (unión o conjunto):** tracto de fibras nerviosas, que pasa de un lado a otro del encéfalo o la médula espinal e interconecta las regiones correspondientes.
- Comportamiento:** movimientos organizados externos al organismo. En los mamíferos, conjunto de movimientos organizados externos, producidos por la activación del sistema muscular esquelético, con el control de la actividad neural.