

SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso (SN) sirve para conectar el entorno con el cuerpo, el cuerpo con el cerebro y el cerebro con el cuerpo. Activa, controla y coordina todas las funciones corporales. Regula el sistema endócrino, músculo-esquelético, inmune, digestivo, cardiovascular, reproductor, respiratorio y excretor. Sin el sistema nervioso no habría vida.

Mediante nuestros sentidos el SN recibe información y evalúa las condiciones, tanto del afuera como del interior del cuerpo. Además del oído, la vista, el gusto, el olfato, el tacto y la presión, el SN procesa otros sentidos internos como el hambre, la sed, el dolor, la temperatura corporal y la propiocepción (consciencia de las posiciones espaciales de las partes del cuerpo).

El SN almacena la información que recibe bajo la forma de recuerdos.

Componentes del SN.

Sistema nervioso central (SNC). Comprende el *cerebro* y la *médula espinal* (pensada como una extensión del cerebro con miles de millones de impulsos sensoriales y motrices que viajan por toda la columna vertebral como si fuera un cable de fibra óptica).

Sistema nervioso periférico (SNP). Abarca todos los nervios que están fuera del cerebro y la médula espinal. Transporta impulsos de los tejidos y órganos a la médula y transmite señales de la médula a los tejidos y órganos.

Compuesto por:

- Nervios craneales. 21 pares que se originan en el tronco cerebral. Transportan impulsos para realizar funciones (olfato, visión, mantenimiento del equilibrio, secreción glandular, deglución y expresión facial).
- Nervios raquídeos. 31 pares que se originan en las vértebras o entre ellas. Cada par se ramifica y se conecta con una región específica del cuello, del tronco o de las extremidades, y es responsable de sus funciones, movimientos y sensaciones.

Sistema nervios autónomo (SNA). Se encuentra dentro de los SNC y SNP. Es el responsable de las funciones involuntarias y la homeostasis. Todos aquellos procesos que damos por sentado a diario (temperatura corporal, nivel de azúcar, enzimas necesarias para la digestión, ritmo del pulso, tensión arterial, etc.) son controlados por el SNA sin que tengamos que realizar ningún esfuerzo consciente.

El SNA tiene dos partes:

- Sistema nervioso simpático. Prepara el cuerpo para las emergencias (luchar o huir). Ante una amenaza se activa automáticamente y se encarga de acelerar el pulso cardíaco, aumentar la tensión arterial y el ritmo respiratorio, libera adrenalina para una acción inmediata. La energía del cuerpo abandona el tacto digestivo y va hacia brazos y piernas. El SN simpático cambia electroquímicamente al cuerpo para mejorar sus posibilidades de supervivencia.
- Sistema nervioso para simpático. Conserva y restablece la energía y los recursos del cuerpo (vuelta a la calma). Disminuye el ritmo cardíaco, aumenta la energía en el sistema digestivo, relaja el cuerpo y lleva el flujo sanguíneo desde los músculos esqueléticos hacia los órganos internos para apoyar el crecimiento y los procesos de mantenimiento.

EVOLUCIÓN DEL CEREBRO

- 1) Primer cerebro en desarrollarse: **tronco cerebral** y **cerebelo**. (*Cerebro Reptiliano*)
 - Tronco cerebral. Participa en el mantenimiento y control del ritmo cardíaco, la respiración y la regulación de los niveles de sueño y vigilia.
 - Cerebelo. Responsable del equilibrio, la coordinación motora, la propiocepción (percepción consciente del movimiento y la orientación espacial) y el movimiento corporal (fino y grueso).
 - Asimismo, las actitudes predeterminadas, reacciones emocionales, hábitos, conductas condicionadas, reflejos inconscientes y aptitudes que hemos dominado se “instalan” en el cerebelo y son memorizadas en él.
- 2) Segundo cerebro. **Mesencéfalo, cerebro medio o límbico**.
 - Gran influencia sobre la conducta (*cerebro emocional*).

- Regulador de estados internos (*cerebro químico*) (temperatura corporal, niveles de azúcar en sangre, niveles hormonales, tensión arterial, digestión y procesos adicionales del metabolismo).
- Luchar, huir, alimentarse y tener sexo (*cerebro mamífero*).

Estructuras del mesencéfalo.

- a) **Tálamo.** Tablero de mando o torre de control. No existe señal en el medio ambiente que no pase por el tálamo. Los órganos sensoriales (oídos, ojos, piel, lengua y nariz) envían mensajes al tálamo y él los conduce a su destino final específico en el neocórtex o cerebro consciente. A su vez puede enviar señales a otras áreas del cerebro para alertar o inhibir diferentes sistemas cerebrales. Procesa información del mundo externo, identifica y clasifica todo tipo de datos en la categoría adecuada y los transmite a la corteza (neocórtex o cerebro consciente). También conecta a éste con el tronco cerebral.
- b) **Hipotálamo.** Es una fábrica química que regula el entorno interno del cuerpo y equilibra nuestros sistemas con el mundo exterior. Genera mensajeros químicos para todo el cuerpo. Controla y maneja funciones corporales (apetito, sed, temperatura, equilibrio químico y hormonal, impulso sexual, sistema inmune y metabolismo) también participa en la experiencia de las emociones ya que elabora los químicos que nos hacen sentir tal como lo estamos pensando o como estamos reaccionando.

Ejemplo. Ante un eventual encuentro con un depredador, los órganos sensoriales captan la imagen y el sonido, estos mensajes se envían al tálamo, éste rápidamente orienta al cerebro hacia el peligro, coordina todo el cuerpo para la acción inmediata. Manda información al cerebro consciente (corteza) para tomar decisiones, planear acciones de escape, buscar salidas, etc. El tálamo también indica al hipotálamo que prepare químicamente las funciones corporales para luchar o huir, para que el cuerpo tenga los recursos necesarios para responder a la amenaza, enviando flujo sanguíneo a las piernas, así estén fisiológicamente listas para correr, y no hacia los órganos digestivos o sexuales.

- c) **Glándula pituitaria.** Llamada glándula “maestra”. Segrega químicos que activan hormonas necesarias para iniciar o regular la actividad de un órgano. Ayuda a elaborar la mayoría de las señales hormonales del hipotálamo para comunicarse con las glándulas principales del cuerpo.
- d) **Glándula pineal.** Regula químicamente nuestros ciclos de sueño y vigilia. Es el reloj interno del cerebro. Produce serotonina, que es el neurotransmisor diurno y melatonina que es el nocturno.
- e) **Hipocampo.** Aprendemos nuevas experiencias y formamos recuerdos gracias al hipocampo. El tipo de codificación de recuerdos que se produce en el hipocampo se denomina *aprendizaje asociativo* o *memoria asociativa*. El hipocampo posibilita el almacenamiento de información como recuerdo a largo plazo en diferentes regiones de la corteza, para que una experiencia pueda codificarse como sabiduría. Cada vez que tenemos una experiencia nueva, el hipocampo, mediante la combinación de todos nuestros sentidos (vista, oído, olfato, tacto y gusto) nos permite crear un nuevo recuerdo. Al conectar toda esa información sensorial entrante el hipocampo asociará una persona con una cosa, un lugar con un tiempo, una persona con un hecho, etc.

Ejemplo: un niño tira piedras al perro del vecino que se suelta y lo muerde. Este niño asociará al vecino (persona) con el perro (animal), al perro con el dolor (sensación), al dolor con el olor del antiséptico con el que la madre lo curó (olfato). Al dolor (sensación) con las piedras (cosas) y así sucesivamente.

Pero, todo esto ocurre solo a partir de los 4 (cuatro) años aproximadamente, motivo por el cual casi no almacenamos recuerdos anteriores debido a que el hipocampo no está maduro totalmente.

- f) **Amígdala.** Se encarga de alertar al cuerpo en situaciones de vida o muerte. Activa al cuerpo para que responda, incluso antes de que tengamos consciencia del peligro, a eso se lo denomina *respuesta pre-cognitiva*. (Ejemplo: si vamos conduciendo un vehículo y de pronto se nos cruza un niño corriendo frenamos de inmediato sin pensar “¡uy! Con la velocidad que llevo si atropello al niño puedo lastimarlo gravemente, etc.”)

También almacena cuatro emociones primitivas: *agresión, dicha, tristeza y miedo*. Las experiencias emocionales altamente cargadas de enojo, dicha, tristeza y miedo son codificadas por la amígdala como recuerdos a largo plazo. Sin embargo, la amígdala no le encarga a ninguna región específica que almacene estos sentimientos primitivos para crear o facilitar el recuerdo de una emoción particular.

- g) **Ganglios basales.** Integran los pensamientos y los sentimientos con las acciones físicas. Junto con el cerebelo permiten instalar movimientos automáticos como andar en bicicleta, sin pensar

detalladamente el procedimiento técnico que posibilita la acción. Además nos permite controlar nuestros impulsos para poner en “cámara lenta” nuestra ansiedad y contribuir con nuestros sentimientos de placer y éxtasis. Un ejemplo claro del papel de los ganglios basales se grafica en el síndrome de Tourette, donde se disparan de manera incorrecta y no logran combinar los pensamientos y sentimientos con las acciones. En situaciones en que los ganglios basales reciben demasiada información del neocórtex y el umbral de carga electroquímica es demasiado alto para ser procesado, actúan como interruptores de una caja de fusibles y hacen “saltar” el circuito principal. Por eso ocurre, por ejemplo que ante el miedo “nos paralizamos”, ante una situación que nos provoca mucha vergüenza “nos quedamos mudos” o ante la presencia de una persona que nos gusta mucho nuestra mente “se pone en blanco”. La actividad aumentada de los ganglios basales produce una sobrecarga energética que ellos liberan mediante la acción.

- 3) Tercer cerebro. **Neocórtex o corteza.** Es el asiento de nuestra consciencia y nuestra creatividad como especie. Cuando realizamos activamente cualquiera de las llamadas funciones superiores (razonar, planear, intelectualizar, aprender, recordar, crear, analizar, comunicarse verbalmente, etc.) el neocórtex está en funcionamiento. Sin él, nuestros sentidos podrían alertarnos del hecho, por ejemplo, de que tenemos frío, pero no podríamos ir más allá. Es el neocórtex el que nos permite interpretar la sensación de frío, elegir una opción (abrigarnos, prender la estufa, cerrar la ventana, etc.) y realizarla. Abarca 2/3 del área total del cerebro. El *cuerpo calloso* es un puente formado por millones de células nerviosas que une los dos hemisferios cerebrales.

LÓBULOS NEOCORTICALES.

Los dos hemisferios cerebrales a su vez se subdividen en cuatro regiones separadas conocidas como *lóbulos*. Así tenemos:

2 lóbulos parietales, 2 temporales, 2 occipitales y dos frontales.

- ✓ Lóbulos parietales. Están relacionados con la *sensación* y la *percepción*. Procesan lo que sentimos con las manos (percepciones táctiles) y con el cuerpo (somatosensoriales). Procesan la información del cuerpo recibida por nuestros nervios periféricos. Presión, temperatura, vibración, dolor, placer, contacto con la luz y hasta la consciencia de donde se ubican las partes del cuerpo sin tener que mirarlas (propiocepción) están integradas en la corteza somatosensorial de los lóbulos parietales. Cada centímetro de superficie corporal tiene un punto correspondiente en esa área de neuronas corticales. Labios, lengua, manos y órganos sexuales constituyen las partes del cuerpo con más cantidad de receptores sensoriales, su aguda sensibilidad ha sido crucial para sostener la supervivencia de nuestra especie.
- ✓ Lóbulos temporales. Son los responsables de la *percepción auditiva*. Procesan los diferentes tipos de sonidos, por ende, si el *lenguaje* es una serie de sonidos específicos que se producen para lograr una comunicación intencional para que luego sean comprendidos, podemos decir que ese torrente de sonidos que lleva un significado y una intención es decodificado en los lóbulos temporales. Permite comprender el lenguaje decodificando sonido en significado. De esta comprensión se encargan regiones del lado *izquierdo*, del aprendizaje de una palabra, sonido o lenguaje nuevo, el *derecho*. También participan en el almacenamiento de la memoria asociativa y la formación de recuerdos a largo plazo. Poseen un centro de asociación sensorial que vincula lo que vemos con nuestras emociones y recuerdos (podemos relacionar lo que experimentamos por medio de nuestros sentidos a lo largo de toda nuestra vida con personas, lugares, cosas, momentos y hechos pasados bajo la forma de recuerdos). Es también el centro primario del olfato del cerebro.
- ✓ Lóbulos occipitales. Son los centros de la visión procesan datos del mundo exterior para que podamos ver de manera coherente. Hay seis (6) capas diferenciadas destinadas a interpretar cualidades visuales como: luz, movimiento, forma, figura, profundidad y color. Cuando los estímulos visuales están todos integrados aparece una imagen como un holograma de lo que estamos viendo, esta imagen se distribuye a las áreas adecuadas

relacionadas en el lóbulo temporal que colabora para darle significado a estos datos que ingresan.

- ✓ Lóbulos frontales. Es el área donde descansa la percepción consciente. Nos da el privilegio de extraer significado del mundo exterior. El lóbulo frontal nos permite el libre albedrío y la autodeterminación. Nos enfocamos en nuestros deseos, creamos ideas, tomamos decisiones, hacemos planes, llevamos a cabo acciones intencionales y regulamos nuestra conducta gracias a los lóbulos frontales. Podemos discriminar en esta área a la corteza motora que activa todos los músculos voluntarios del cuerpo, a la corteza sensorial, a la corteza pre motora que es la responsable de las acciones intencionales ensayadas mentalmente y a la corteza pre frontal relacionada con la concentración consciente y deliberada, es la zona cortical vinculada con el máximo logro de nuestras capacidades en el área de la consciencia y la percepción.