



MÓDULO 03

LA INTEGRACIÓN SENSORIO MOTORA



Concepto de sensación y percepción

- **Sensación:** Respuesta de los receptores sensoriales a estímulos específicos y su posterior procesamiento neurofisiológico. La sensación es lo que percibimos a través de nuestros sentidos. Podría decirse que la sensación es el resultado físico de la estimulación de cualquier órgano sensorial.
- **Percepción:** Resultado de la integración y el procesamiento de sensaciones por los centros nerviosos superiores, que le da significado a nuestras sensaciones.

La diferencia principal entre sensación y percepción es que la sensación es un proceso pasivo que obtiene información del mundo exterior a través de nuestros sentidos, mientras que la percepción conlleva un proceso activo de selección, organización e interpretación de la información enviada al cerebro a través de los sentidos.

Tipos de receptores sensoriales

Los receptores sensoriales se definen como una terminación nerviosa sensorial, una célula o grupo de células, o un órgano sensorial que cuando es estimulado produce un impulso aferente o sensorial. Los receptores sensoriales se pueden clasificar en función de la procedencia del estímulo sensorial o por el tipo de estímulo.

- **Según la procedencia del estímulo:** Exterorreceptores: Receptores localizados en la superficie o cercanos a ella. Incluyen los receptores visuales y auditivos, tacto, temperatura y receptores del dolor. Interorreceptores: Se encuentran en las capas mucosas del sistema respiratorio y tracto digestivo que responden a estímulos internos, también llamados viscerorreceptores. Los propioceptores responden a estímulos procedentes de los tejidos corporales.

El órgano tendinoso de Golgi es un receptor sensorial propioceptivo que detecta los cambios en la tensión muscular. Se encuentra en los orígenes e inserción de las fibras de los músculos esqueléticos, en los tendones. Provoca lo que se conoce como el reflejo tendinoso de Golgi. Cuando el músculo genera fuerza, las terminales sensoriales se comprimen. Esto despolariza el axón Ib provocando un impulso nervioso que viaja hasta la médula espinal.

- Según el tipo de estímulo:

- **Mecanorreceptores:** Detectan estímulos mecánicos como el estiramiento o deformación de los tejidos, tacto, vibración y presión.
- **Fotorreceptores:** Transforman la luz en impulsos nerviosos que llegan al cerebro a través del nervio óptico haciendo posible la visión.

- Termorreceptores: Discriminan temperaturas de entre -10 grados a 60 grados. Se localizan externamente en la piel e internamente en el hipotálamo.
- Quimiorreceptores: Detectan la concentración de sustancias químicas.
- Nociceptores: Detectan el dolor y están formados por terminaciones nerviosas libres localizadas en la piel, órganos internos y tejido óseo.

Transducción sensorial

El sistema sensorial y motor se comunican entre ellos gracias a la integración sensoriomotora, que sucede de la siguiente manera:

- 1) Un estímulo sensorial es recibido a través de los receptores sensoriales.
- 2) Este potencial de acción sensorial se transmite a lo largo de las neuronas sensoriales al sistema nervioso central.
- 3) El sistema nervioso central interpreta esta señal y determina cuál es la respuesta más adecuada.
- 4) El sistema nervioso manda potenciales de acción a través de las motoneuronas alfa.
- 5) El potencial de acción motor se transmite al músculo y la respuesta sucede.

Los potenciales de acción resultantes de la estimulación sensorial se transmiten a través de los nervios sensoriales a la médula espinal. Una vez en la médula espinal, pueden generar un reflejo local en ese nivel o pueden viajar a las regiones superiores sensoriales del cerebro, el cerebelo, el tálamo o la corteza cerebral. Llamamos centro de integración a la zona donde el impulso sensorial termina. Los centros de integración determinarán diferentes funciones:

Si el impulso sensorial se integra en la médula espinal, dará lugar a un reflejo motor básico, lo que es el tipo más simple de integración. Ejemplo: Tocar una plancha caliente.

Si el impulso sensorial se integra en el sistema cerebral inferior, dará lugar a una reacción motora subconsciente mucho más compleja. Ejemplos: Control postural en diferentes posiciones.

Si el impulso termina en el cerebelo también dará lugar a una reacción de control del movimiento subconsciente. El cerebelo controla la coordinación, calibración de la intensidad de los movimientos y la secuencia adecuada de contracción/relajación de los grupos musculares necesarios para generar el movimiento deseado. Los movimientos de coordinación motriz gruesa y fina dependen del cerebelo y los ganglios basales. Sin este input, los movimientos serían descoordinados y descontrolados.

Los impulsos sensoriales que terminan en el tálamo entran en el nivel consciente, por lo que la persona puede distinguir diferentes sensaciones.

Es en la corteza cerebral donde los estímulos pueden ser localizados. En la corteza cerebral existe una representación del mapa del cuerpo. La estimulación de una zona específica del cuerpo será por lo tanto

reconocida en este centro de integración de forma inmediata. Ésta forma parte del sistema consciente y nos informa de nuestra relación con el medio.

La respuesta motora se puede originar en 3 niveles distintos:

- 1) La médula espinal
- 2) Las regiones inferiores del cerebro
- 3) El área motora de la corteza cerebral

El nivel de control de la respuesta motora va de menor a mayor desde la médula espinal hasta la corteza cerebral, donde las respuestas serán más complejas. Los ganglios basales y el cerebelo ayudan a coordinar y regular los patrones de movimiento.

Respuesta motora y la actividad refleja

Una vez que el potencial de acción alcanza la neurona motora alfa, viaja a lo largo de la neurona hasta la placa neuromuscular. Desde aquí el potencial de acción se extenderá a la totalidad de las fibras musculares inervadas por la misma neurona motora alfa. La neurona motora alfa y las fibras musculares que inerva forman una unidad motora. Cada fibra muscular está inervada por una neurona motora alfa, pero cada motoneurona alfa puede inervar varios miles de fibras musculares dependiendo de la función del músculo. Los músculos que controlan la movilidad fina tienen pocas fibras musculares por motoneurona alfa, lo que significa que pueden realizar movimientos más precisos y regulados. Sucede lo contrario en los músculos con funciones más generales, donde cada motoneurona alfa inerva una mayor cantidad de fibras musculares.

LA ACTIVIDAD REFLEJA

Funciona como mecanismo de defensa, esto sucede cuando por ejemplo ponemos la mano en una plancha caliente, la información viaja desde los termorreceptores y nociceptores de nuestra mano a la médula espinal, que manda una respuesta motora como resultado en la que retiramos la mano de la plancha.

Los reflejos motores son respuestas preprogramadas, y se repiten de forma similar en situaciones similares. El reflejo es la manera más rápida de responder a un estímulo, ya que el estímulo no necesita viajar hasta el cerebro, si no que se integra en la médula espinal.

Bibliografía

Compare the Difference Between Similar Terms. 2020. Difference Between Sensation And Perception | Compare The Difference Between Similar Terms. [online] Available at: <<https://www.differencebetween.com/difference-between-sensation-and-vs-perception/>> [Accessed 11 February 2020].

--Dubin, A. and Patapoutian, A., 2010. Nociceptors: the sensors of the pain pathway. *Journal of Clinical Investigation*, 120(11), pp.3760-3772.

--TheFreeDictionary.com. 2020. Sensory Receptor. [online] Available at: <<https://medical-dictionary.thefreedictionary.com/sensory+receptor>> [Accessed 1 February 2020].

--Nunzi, M., Pisarek, A. and Mugnaini, E., 2004. Merkel cells, corpuscular nerve endings and free nerve endings in the mouse palatine mucosa express three subtypes of vesicular glutamate transporters. *Journal of Neurocytology*, 33(3), pp.359-376.