

# **Universidad del Sureste.**

**Campus Tuxtla Gutiérrez.**

**Iris Rubí Vázquez Ramírez.**

**Lic. En medicina humana.**

**Segundo semestre.**

**Sistema nervioso sensorial.**

**Fisiología.**

**Dra. Magalli Guadalupe Escarpulli Siu**

**Viernes 05 de marzo del 2021**

# Sistema sensitivo.

## Sensación

La sensación es el conocimiento consciente o subconsciente de los cambios del medio externo o interno.

Los impulsos sensitivos que llegan a la médula espinal pueden actuar como aferencias para reflejos espinales, como el reflejo del estiramiento.

La percepción es el conocimiento consciente y la interpretación de las sensaciones y es, fundamentalmente, una función de la corteza cerebral.

Cada tipo de partícula de sensación se denomina modalidad sensorial. Una neurona sensitiva dada transporta información de una sola modalidad sensitiva. Las neuronas que transmiten impulsos táctiles al área somatosensorial de la corteza cerebral no transmiten impulsos dolorosos.

### 1- Sensaciones generales.

Hace referencia a sensaciones tanto somáticas como viscerales. Las sensaciones somáticas comprenden sensaciones táctiles, sensaciones térmicas, sensaciones dolorosas y sensaciones propioceptivas.

Las sensaciones propioceptivas permiten percibir las posiciones estáticas de los miembros y de las partes del cuerpo y los movimientos de los miembros y la cabeza.

## 2- Sensaciones especiales.

Comprenden las modalidades sensoriales de: olfato, gusto, visión, audición y equilibrio.

## ► Procesos sensitivos.

Comienza en un receptor sensitivo, que puede ser una célula especializada o las dendritas de una neurona sensitiva. Como se mencionó antes, un determinado receptor sensitivo responde con intensidad a un tipo particular de estímulo, un cambio del ambiente de paz que activa ciertos receptores sensitivos se denomina selectividad.

### 1- Estimulación del receptor sensitivo.

Debe haber un estímulo adecuado dentro del campo receptivo del receptor sensitivo.

### 2- Transducción del estímulo.

Un receptor sensitivo transduce la energía de un estímulo en un potencial graduado. Cada tipo de receptor sensitivo muestra selectividad; puede transducir sólo una clase de estímulo.

3- **Generación de impulsos nerviosos.**  
Cuando un potencial de una neurona sensitiva alcanza el umbral, desencadena solo un impulso nervioso que se propaga hacia el SNC.

4- **Integración de las aferencias sensitivas.**  
El SNC recibe e integra los impulsos nerviosos sensitivos. La corteza cerebral integra las sensaciones conscientes o percepciones.

## ► **Receptores sensitivos.**

### 1- **Estructura microscópica.**

Pueden ser: 1) terminaciones nerviosas libres de neuronas sensitivas de primer orden; 2) terminaciones nerviosas encapsuladas de neuronas sensitivas de primer orden o 3) células especializadas que hacen sinapsis con neuronas sensitivas de primer orden. Las terminaciones nerviosas son dendritas desnudas; carecen de cualquier especialización estructural que pueda ser observada con un microscopio óptico. Los receptores de dolor, temperatura, cosquilleo, prurito y algunas sensaciones táctiles son terminaciones libres. Los receptores de otras sensaciones somáticas y viscerales son terminaciones nerviosas encapsuladas. Los receptores sensitivos generan 2 clases diferentes de potenciales gra-

cuados; potenciales generadores y potenciales receptores. Cuando son estimuladas, las dendritas de las terminaciones nerviosas libres, las terminaciones nerviosas encapsuladas y la parte receptiva de los receptores olfativos producen un potencial generador.

## 2- Localización de los receptores y origen de los estímulos que los activan.

- **Exteroceptores.**  
Se localizan en la superficie externa del cuerpo; son sensibles a estímulos que se originan fuera del organismo y aportan información sobre el medio externo.
- **Interoceptores o viscerosceptores.**  
Se localizan en vasos sanguíneos, músculos y sistema nervioso, y controlan las condiciones del medio interno.
- **Propioceptores.**  
Se localizan en los músculos, tendones, articulaciones y oído interno. Aportan información sobre la posición del cuerpo, la longitud y tensión de los músculos, y la posición y el movimiento de las articulaciones.

### 3.- Tipo de estímulo detectado.

- **Mecanorreceptores.**  
Son sensibles a estímulos mecánicos, como deformación, estiramiento o incurvación de las células. Suministran las sensaciones de tacto, presión, vibración, propiocepción, y audición y equilibrio. También controlan la distensión de vasos sanguíneos y órganos internos.
- **Termorreceptores**  
Detectan cambios de temperatura
- **Nociceptores.**  
Responden a estímulos dolorosos causados por daño físico o químico de los tejidos.
- **Fotorreceptores**  
Detectan la luz que incide en la retina
- **Quimiorreceptores.**  
Detectan sustancias químicas en la boca (gusto), nariz (olfato) y líquidos orgánicos.
- **Osmorreceptores.**  
Detectan la presión osmótica de los líquidos orgánicos.

## Sensaciones somáticas

Se originan en la estimulación de receptores sensitivos localizados en la piel o el tejido subcutáneo; en las mucosas de la boca, la vagina y el ano; en músculos, tendones y articulaciones y el oído interno.

### ➤ Sensaciones táctiles

Consisten en: tacto, presión, vibración, prurito y cosquilleo. Se originan por la activación de los mismos tipos de receptores. Varios tipos de mecanoreceptores encapsulados unidos a fibras mielínicas A de gran diámetro median las sensaciones de tacto, presión y vibración. Las sensaciones de prurito y cosquilleo, son detectadas por terminaciones nerviosas libres unidas a fibras mielínicas C de pequeño diámetro.

#### 1- Tacto.

Se debe a la estimulación de receptores táctiles de la piel o del tejido subcutáneo. Los corpúsculos de Meissner son receptores táctiles localizados en las papilas dérmicas de la piel lamina. Cada corpúsculo es una masa oviforme de dendritas, delimitada por una cápsula de tejido conectivo; generan impulsos nerviosos al comienzo de la estimulación táctil. Abundan en los

dedos, las manos, los párpados, la punta de la lengua, los labios, los pezones, las plantas de los pies, el clitoris y el extremo del pene.

Los plexos de los folículos pilosos son receptores táctiles de adaptación rápida hallados en la piel con vello, consisten en terminaciones nerviosas libres que envuelven los folículos pilosos. Los plexos de los folículos pilosos detectan movimientos en la superficie cutánea que perturban el vello.

Los discos de Merkel, son terminaciones libres aplanadas; de forma discoidal, que está en contacto con las células de Merkel del estrato basal. Son abundantes en los pulpejos de los dedos, las manos, los labios y los genitales externos. Los corpúsculos de Ruffini, son receptores encapsulados, alargados, localizados en la dermis profunda, y en ligamentos y tendones. Presentes en las manos y abundantes en las plantas de los pies y son muy sensibles al estiramiento.

## 2.- Presión.

Es una sensación sostenida que se siente sobre una superficie más grande que el tacto, se produce por la deformación de los tejidos más profundos.

Los receptores que contribuyen son: los corpúsculos de Pacini o laminares, son de adaptación rápida. Se distribuyen

en la dermis y el tejido subcutáneo; en los tejidos submucosos subyacentes a las mucosas y serosas; al rededor de las articulaciones, tendones y músculos; en el periostio; y en las glándulas mamarias, los genitales externos y ciertas vísceras, como el páncreas y la vejiga.

### 3- Vibración.

Los receptores de sensaciones vibratorias son los corpusculos de Meissner y los de Pacini. Los primeros pueden detectar vibraciones de baja frecuencia y los últimos detectan vibraciones de frecuencia más alta.

### 4- Prurito.

Esta sensación se debe a la estimulación de terminaciones nerviosas libres mediante ciertas sustancias químicas, como bradiquinina o antígenos de la saliva del mosquito inyectados con la picadura.

### 5- Cosquilleo.

Es mediada por terminaciones nerviosas libres. Generalmente, se origina sólo cuando alguien lo toca, no cuando usted lo toca.

## ► Sensaciones térmicas

Son terminaciones nerviosas libres que tienen campos receptivos de 1mm de diámetro en la

superficie cutánea. Los receptores de frío se localizan en el estrato basal de la epidermis y están unidos a fibras mielínicas. Los receptores de calor, que no son tan abundantes como los receptores de frío, están localizados en la dermis, unidos a fibras amielínicas C de pequeño diámetro. Estos receptores se adaptan con rapidez al inicio del estímulo pero siguen generando impulsos a una frecuencia más baja durante una estimulación prolongada.

## ► Sensaciones dolorosas

El dolor es indispensable para la supervivencia. Cumple una función protectora al señalar la presencia de condiciones nocivas, lesivas para los tejidos.

Los nociceptores (receptores del dolor), son terminaciones nerviosas libres que se localizan en todos los tejidos del organismo, excepto el encefalo. El dolor puede persistir aun después de la desaparición del estímulo que lo causó, debido a la persistencia de los mediadores químicos del dolor, porque los nociceptores muestran muy escasa adaptación.

### 1- Tipos de dolor.

La percepción del dolor rápido es muy rápida, generalmente, dentro de los 0,1 segundos después de la aplicación de un estímulo, porque los impulsos nerviosos se propagan a lo largo de fibras mielínicas

A de diámetro medio. Este tipo de dolor también se conoce como agudo, penetrante o punzante. La percepción del dolor lento comienza un segundo, o más, después de la aplicación del estímulo. Luego, aumenta de intensidad en forma gradual durante varios segundos o minutos. Los impulsos de dolor lento, son conocidos por fibras amielínicas C, también se conoce como crónico, urente, sordo pulsátil. Puede generarse en la piel y en los tejidos más profundos o en órganos internos.

El dolor provocado por estimulación de los receptores de la piel se denomina dolor somático superficial; la estimulación de receptores de músculos esqueléticos, articulaciones, tendones y fascias provoca dolor somático profundo. El dolor visceral se debe a la estimulación de nociceptores de los órganos viscerales. Si el dolor es intenso, la estimulación será difusa. La estimulación difusa de los nociceptores viscerales podrían obedecer a distensión o isquemia de órganos internos.

## 2 - Localización del dolor.

El dolor rápido se localiza con mucha precisión en el área estimulada. El dolor lento somático está bien localizado, pero es más difuso; en general, parece provenir de una zona cutánea.

más externa. En algunos casos de dolor lento visceral, el área afectada corresponde al lugar donde se percibe el dolor. Sin embargo, en muchos casos de dolor visceral, éste se siente en la piel o justo por debajo de la piel suprayacente al órgano estimulado o en su superficie alejada del órgano estimulado. Este fenómeno se denomina dolor referido. Por lo general, el órgano visceral comprometido y la zona a la que se refiere el dolor están inervados por el mismo segmento de la médula espinal.

### ➤ Sensaciones propioceptivas.

Nos permiten conocer la posición de los miembros y de la cabeza, y sus movimientos, aunque no los estemos observando. La cinestesia es la percepción de los movimientos corporales. Las sensaciones propioceptivas se generan en receptores denominados propioceptores, los cuales están localizados en los músculos y los tendones nos informan sobre el grado de contracción muscular, el grado de tensión de los tendones y la posición de las articulaciones. Los propioceptores también permiten la discriminación ponderal, la capacidad para evaluar el peso de un objeto. Este tipo de información le ayuda a determinar el esfuerzo muscular necesario para realizar una tarea. Hay 3 tipos de propioceptores, los husos musculares, los órganos tendinosos y los receptores cinestésicos articulares.

## Vías somatosensitivas

Transmiten información de los receptores somatosensitivos al área somatosensorial primaria de la corteza cerebral y al cerebelo. Las vías que llegan a la corteza cerebral consisten en miles de conjuntos de tres neuronas: una neurona de primer orden, una de segundo orden y una de tercer orden.

### 1- Neuronas de primer orden

Conducen impulsos de los receptores somáticos hacia el tronco de encéfalo o la médula espinal propagándose a lo largo de los nervios craneales hasta el tronco encefálico, para dar reacciones en la cara boca, dientes y ojos. Desde el cuello, el tronco, los miembros y la región posterior de la cabeza, se propagan a lo largo de los nervios espinales.

### 2- Neuronas de segundo orden

Conducen impulsos del tronco encefálico y la médula espinal hacia el tálamo. Sus axones presentan una decusación en el tronco encefálico o en la médula espinal.

### 3- Neuronas de tercer orden

Conducen impulsos al tálamo al área somatosensorial primaria de la corteza ipsilateral.

## ► Vía del cordón posterior - lemnisco medial a la corteza

Los impulsos nerviosos de las sensaciones táctiles, de presión, vibratorias y propioceptivas conscientes de los miembros, el tronco, el cuello y la región posterior de la cabeza ascienden a la corteza cerebral por la vía del cordón posterior - lemnisco medial.

Las neuronas permitidas el orden de la vía del cordón posterior - lemnisco medial se extienden desde los receptores sensitivos de los miembros - tronco, cuello y región posterior de la cabeza hasta la médula espinal y ascienden al bulbo raquídeo del mismo lado del cuerpo.

En la médula espinal, sus axones forman los cordones posteriores, compuestos por dos partes: el fascículo gracil y el fascículo cuneiforme. Los axones hacen sinapsis con las dendritas de las neuronas de segundo orden, cuyos cuerpos celulares están localizados en el núcleo gracil o el núcleo cuneiforme del bulbo raquídeo. Los impulsos nerviosos se propagan por los axones del fascículo cuneiforme y arriba al núcleo. Los axones de las neuronas de segundo orden cruzan al lado contralateral del bulbo raquídeo e ingresan en el lemnisco medial, que se extiende desde el bulbo raquídeo hasta el núcleo ventral posterior del tálamo. Las terminaciones axónicas de las neuronas de segundo orden hacen sinapsis con las neuronas de tercer orden, que proyectan sus axones hasta el área somatosensorial primaria de la corteza cerebral.

## ► Vía anterolateral a la corteza

Los impulsos nerviosos que transmiten información sensitiva de dolor, temperatura, prurito y cosquilleo provenientes de los miembros, el tronco, el cuello y la región posterior de la cabeza ascienden a la corteza cerebral a través de la vía anterolateral o espinotalámica. Las neuronas de primer orden conectan un receptor de los miembros, el tronco, el cuello, o la región posterior de la cabeza con la médula espinal. Las neuronas de primer orden hacen sinapsis con las neuronas de segundo orden; los axones de las neuronas de segundo orden cruzan al lado contralateral de la médula espinal. Después ascienden hasta el tronco encefálico como tracto espinotalámico. Los axones de las neuronas de segundo orden terminan en el núcleo ventral posterior del tálamo, donde hacen sinapsis con las neuronas de tercer orden.

## ► Vía trigeminotalámica a la corteza.

Los impulsos nerviosos de la mayoría de las sensaciones somáticas de la cara, la cavidad nasal, la cavidad bucal y los dientes ascienden a la corteza cerebral por la vía trigeminotalámica. Las neuronas de primer orden se extienden desde los receptores somatosensitivos, hasta la pro-

Huberancia, a través de los nervios trigéminos. Las neuronas de primer orden hacen sinapsis con neuronas de segundo orden de la protuberancia. Los axones de otras neuronas de primer orden descienden hasta el bulbo raquídeo para hacer sinapsis con neuronas de segundo orden. Los axones de dichas neuronas cruzan al lado contralateral de la protuberancia y del bulbo raquídeo, y luego, ascienden como tracto trigeminotalámico hasta el núcleo ventral posterior del tálamo.

### ► Mapeo del área somatosensitiva primaria.

Las aferencias somatosensitivas de determinadas partes del cuerpo arriban a áreas específicas de la corteza cerebral, mientras que otras áreas contienen aferencias en forma de instrucciones para el movimiento de determinadas partes del cuerpo. El mapeo somatosensitivo y el mapeo somatomotor relacionan partes del cuerpo con estas áreas corticales. La localización precisa de las sensaciones somáticas se produce cuando los impulsos nerviosos llegan al área somatosensorial primaria que ocupa el giro poscentral de los lóbulos parietales de la corteza cerebral.

## ► Vías somatosensitivas al cerebelo

El tracto espinocerebeloso posterior y el tracto espinocerebeloso anterior, son las principales vías que siguen los impulsos propioceptivos para alcanzar el cerebro. Son cruciales para la postura, el equilibrio y la coordinación de movimientos de precisión.