

Concepto de Fisiología.

Fisiología: Ciencia que estudia las funciones vitales de un organismo sano.

1. Procesos concernientes al funcionamiento coordinado de los diferentes sistemas.

2. Procesos relacionados con el funcionamiento del ser vivo como un todo con respecto al medio en el que vive:

HOMEOSTASIS: Mantenimiento de las características físicas y químicas del medio interno.

FISIOLOGÍA ES LA CIENCIA QUE ESTUDIA LAS FUNCIONES DE LOS SERES VIVOS Y SU REGULACIÓN, INCLUYENDO LA HOMEOSTASIS Y LA ADAPTACIÓN

Tema 18

Organización del sistema nervioso.

Sensibilidad cutánea, profunda y visceral

1. Organización general del sistema nervioso.
2. Clasificación del sistema nervioso.
3. Elementos celulares del sistema nervioso.
4. Propiedades eléctricas de las neuronas.
5. Sinapsis.
6. Sensibilidad cutánea, profunda y visceral
7. Nocicepción: Dolor.

El Sistema Nervioso es el encargado de coordinar e integrar todas las funciones vitales del organismo, tanto para el mantenimiento de la homeostasis como para la adaptación del hombre al medio en el que se desarrolla.

1. Organización general del Sistema Nervioso.

- * Receptores: Recogen información.
- * Nervios Sensitivos o Aferentes: Transmiten información desde los receptores a los centros nerviosos.
- * Centros Nerviosos. Procesan la información y elaboran una respuesta: Encéfalo y médula.
- * Nervios Motores o Eferentes: Transmiten la respuesta a los órganos efectores.
- * Órganos Efectores: Ejecutan la respuesta: Músculos y Glándulas.

2. Clasificación del Sistema Nervioso.

* Anatómica

*Sistema Nervioso Central: Encéfalo y Médula.

*Sistema Nervioso Periférico: Nervios y Ganglios.

* Fisiológica

* Sistema Nervioso Somático: Actos Voluntarios.

* Sistema Nervioso Vegetativo o Autónomo

* Sistema Nervioso Simpático (Adrenalina)

* Sistema Nervioso Parasimpático (Acetilcolina).

3. Elementos celulares del Sistema Nervioso.

3.1. Neuronas

Son las unidades anatómicas y funcionales del Sistema Nervioso.

En su morfología se distinguen:

- * Soma o cuerpo celular.
- * Prolongaciones:
 - * Dendritas.
 - * Axón: Finaliza en el pie axónico o telodendria donde se localizan las vesículas de neurotransmisor.

Reciben información:

- * Soma
- * Dendritas
- * Espinas dendríticas

Transmiten información

- * Axón

Clasificación:

- * Neuronas Mielínicas: Su axón está cubierto de mielina (sustancia lipoproteica) excepto en los nódulos de Ranvier.
- * Neuronas Amielínicas: Carecen de mielina.

3.2. Células Gliales.

Funciones.

1. Sirven como elemento de soporte.
2. Producen bandas de mielina.
3. Recogen los restos celulares tras una lesión o muerte neuronal.
4. Intervienen en el metabolismo de neurotransmisores y en el mantenimiento de la homeostasis iónica.
5. Sirven de guía para el crecimiento de los axones durante el desarrollo neuronal
6. Forman la BHE
7. Intervienen en la nutrición de las neuronas.

Tipos celulares.

- * Astrocitos: Regeneración de daños y metabolismo de neurotransmisores.
- * Células microgliales: Macrófagos del SNC
- * Oligodendrocitos: Mielinización del SNC y homeostasis iónica.
- * Células de Schwann: Mielinización del SNP.

4. Propiedades eléctricas de las neuronas.

4.1. Potencial de membrana en reposo.

Todas las células vivas del organismo presentan una diferencia de potencial (-60/-70 mV) a ambos lados de la membrana. Esta diferencia de potencial se denomina *Potencial de Membrana en Reposo* y es la base de la excitabilidad neuronal y muscular.

Causas:

1. Desigual distribución de los iones a ambos lados de la membrana.

- * $[\text{Na}^+]_{\text{extracelular}} > [\text{Na}^+]_{\text{intracelular}}$.
- * $[\text{K}^+]_{\text{extracelular}} < [\text{K}^+]_{\text{intracelular}}$.

2. Desigual distribución de carga a ambos lados de la membrana

- * Exterior: Carga positiva.
- * Interior: Carga negativa

TENDENCIA AL EQUILIBRIO QUÍMICO Y ELÉCTRICO:

- * Entrada de Na^+
- * Salida de K^+

ATPasa Na^+/K^+ restablece las condiciones iniciales.

4.2. Potencial de Acción.

Es un cambio brusco y transitorio del potencial de membrana en reposo ante un estímulo.

- * Causas: Redistribución temporal de la carga iónica

- * Canales implicados:

- * No activables: Responsables de la entrada y salida de Na^+ y K^+ cuando la neurona está en reposo. Se distribuyen por toda la neurona.
- * Dependientes de ligandos: Se activan por la unión de un neurotransmisor a su receptor de membrana. Se localizan en el soma, dendritas y espinas dendríticas.
- * Dependientes de potencial: Sensibles a variaciones en el potencial de membrana. Se localizan en los axones y terminales axónicos.

4.2.1. Iniciación del potencial de acción.

El potencial de acción se inicia en el cono axónico por medio de un mecanismo de retroalimentación positiva:

Despolarización/ Apertura de canales/ Entrada de Na^+

LEY DEL TODO O NADA.

4.2.2. Fases del potencial de acción.

- * Despolarización: El potencial de membrana se hace cada vez menos negativo hasta alcanzar el valor máximo: Amplitud. Esta fase es debida a la entrada de Na^+ .
- * Repolarización: El potencial de membrana vuelve a ser negativo. Se debe al cierre de canales de Na^+ y salida de K^+ por apertura de canales de K^+ .
- * Hiperpolarización: Existe una salida mantenida de K^+ .

5. Sinapsis.

Zona especializada por medio de la cual una neurona se comunica con otra.

5.1. Tipos de sinapsis

- * Sinapsis de tipo eléctrico.
- * Sinapsis de tipo químico: Requieren de un neurotransmisor.
 - * Terminal Presináptico.
 - * Espacio Sináptico.
 - * Terminal Postsináptico

5.2. Liberación de neurotransmisor.

1. Un potencial de acción invade el terminal presináptico.
2. Activación de canales de Ca^{2+} dependientes de potencial.
3. Entrada de Ca^{2+} .
4. Movilización de las vesículas de neurotransmisor.
5. Liberación de neurotransmisor por exocitosis.
6. Difusión del neurotransmisor por el espacio sináptico.
7. Unión del neurotransmisor a receptores específicos de la membrana del terminal postsináptico.
8. Apertura/cierre de canales iónicos.
9. Cambios en el potencial de membrana de la célula postsináptica.

6. Sensibilidad cutánea, profunda y visceral.

SOMESTESIA: Sensibilidad general del cuerpo.

A través del sistema somestésico se percibe:

- * Textura
- * Peso
- * Temperatura
- * Dolor

Los receptores somestésicos se localizan en la piel. Su activación desencadena respuestas neuronales que dan lugar a diferentes sensaciones:

- * Tacto (Mecanorreceptores)
- * Calor o frío (termorreceptores)
- * Dolor (Nociceptores).

6.1. Receptores Táctiles. Mecanorrecepción.

Las sensaciones mecánicas se producen por estímulos físicos ino cuos o de baja intensidad.

* Tipos de sensaciones:

- Tacto
- Presión
- Vibración
- Cosquilleo

* Tipos de información percibida:

- Tamaño
- Forma
- Movimiento de los objetos

6.1.1. Tipos de receptores.

* Regiones SIN VELLO:

- * Corpúsculo de Meissner
- * Corpúsculo de Merkel
- * Corpúsculo de Pacini

* Regiones CON VELLO:

- * Corpúsculo de Ruffini
- * Corpúsculo de Merkel
- * Corpúsculo de Pacini
- * Vello

6.1.2. Fibras Aferentes y Centros Nerviosos.

* Estímulos perfectamente localizados:

- * Hasta la médula por fibras de conducción rápida (30-70 m/s)
- * Hasta la corteza somestésica primaria por el sistema de columnas dorsales-lemnisco medio.

* Estímulos mal localizados:

- * Hasta la médula por fibras de conducción lenta (5-30 m/s) o amielínicas (1-2 m/s).
- * Hasta la corteza somestésica primaria por el sistema anterolateral.

6.2. Receptores de temperatura. Termorrecepción.

Las sensaciones térmicas cutáneas se producen por el cambio de temperatura de la superficie de la piel dentro de un rango no nocivo.

6.2.1. Tipos de receptores.

- * Receptores de calor: Terminaciones nerviosas libres amielínicas. Se activan con temperaturas comprendidas entre 30°-45°.
- * Receptores de frío: Terminaciones nerviosas libres poco mielinizadas. Se activan con temperaturas comprendidas entre 30°-10°.

La sensibilidad de estos receptores es muy alta: Detectan variaciones de una décima de grado.

6.2.2. Fibras aferentes y Centros Nerviosos.

La información recogida por los receptores viaja por los nervios espinales o craneales hasta la médula espinal y el tronco del encéfalo y desde allí a la corteza sensorial.

7. Receptores del dolor. Nocicepción.

Las sensaciones dolorosas se producen por estímulos de alta intensidad de tipo:

- * Mecánico.
- * Térmico.
- * Químico.

7.1. Receptores del dolor.

Terminaciones nerviosas libres que se continúan por:

- * Fibras mielínicas de gran tamaño denominadas Ab.
- * Fibras no mielinizadas de pequeño diámetro denominadas Ad y C.

Su umbral de respuesta es muy alto.

7.2. Vías Aferentes y Centros Nerviosos.

* Tronco y extremidades:

- * Nervios espinales o raquídeos hasta los ganglios raquídeos.
- * Médula espinal a través de las astas dorsales:
 - Neuronas Clase 1: Estímulos de bajo umbral.
 - Neuronas Clase 2: Estímulos de alto y bajo umbral.
 - Neuronas Clase 3: Estímulos de alto umbral.
- * Tálamo
- * Corteza cerebral.

* Cuello y cabeza:

- * Pares craneales (trigémino).
- * Tronco del encéfalo.
- * Tálamo.
- * Corteza cerebral.

La transmisión por estas vías se ve modificada por:

- * Moduladores positivos que favorecen la transmisión:
 - Aminoácidos excitadores: Glutámico.
 - Sustancia P y neuroquininas medulares.
 - Péptido relacionado con el gen de la calcitonina.
 - Factores de crecimiento nervioso.
 - Hormona TRH
 - Prostaglandinas.
- * Moduladores negativos:
 - Aminoácidos inhibidores (GABA).
 - Opioides endógenos (encefalinas y endorfinas).
 - Agonistas α_2 adrenérgicos.

7.3. Tipos de dolor.

El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a un daño tisular real o potencial. (*Organización Internacional para el Estudio del Dolor*).

Clásicamente:

- * Dolor superficial.
- * Dolor profundo.
- * Dolor visceral.

7. Dolor referido.

El daño en una víscera produce un dolor que no se percibe en la propia víscera sino en una estructura externa.

- * Teoría de la convergencia.
- * Teoría de la facilitación.