



**Nahara Ageleth Figueroa Caballero**

**DR. Romeo Suarez Martínez**

**Esquemas de capítulos vistos en  
clase**

**Fisiopatología**

**2°**

**“B”**

# Organización y Control de la Función Neural



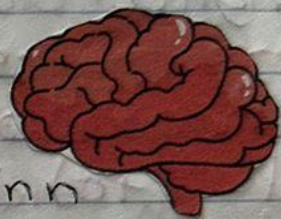
## Neuronas

Las neuronas son las células funcionales del sistema nervioso. Las neuronas aferentes (o sensitivas) transmiten información al SNC, mientras que las eferentes (o motoras) envían la información que sale del SNC.



## Células neurogliales

Las células neurogliales del SN, incluidos los diversos tipos del SNC, así como las de Schwann y satélites del SNP, protegen a las neuronas y les proporcionan un soporte metabólico.



## Células neurogliales del sistema nervioso central

Las células neurogliales del SNC, están compuestas por oligodendrocitos, astrocitos, microglía y células ependimarias.



Los oligodendrocitos sintetizan la mielina del SNC.

Los astrocitos, las células neurogliales más numerosas, son particularmente prominentes en la sustancia gris del SNC.



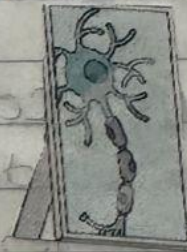
## vvv Celulas neurogliales del Sistema Nervioso Periferico vvv

Las celulas satelite y la de Schwann son los dos tipos de celulas neurogliales del SNP. Por lo general, los cuerpos celulares nerviosos del SNP se reúnen en los ganglios, como la raíz dorsal y los ganglios autónomos.

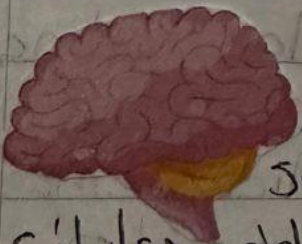


## vv Requisitos metabólicos del tejido nervioso vv

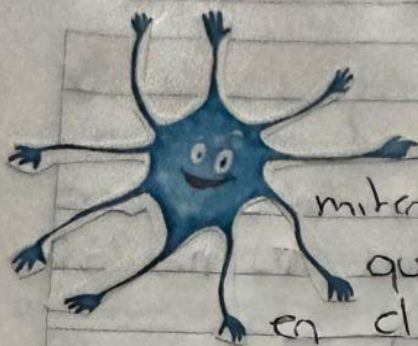
El tejido nervioso tiene una tasa alta de metabolismo. El encéfalo recibe el 15-20% (cerca de 750 ml/min) del total del gasto cardíaco en reposo y consume un 20% de su oxígeno. A pesar de sus importantes requisitos de energía, el encéfalo no puede almacenar oxígeno ó participar de manera eficaz en el metabolismo anaeróbico.



## Neurofisiología



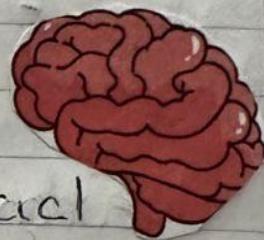
Las neuronas se caracterizan por su capacidad de comunicarse con otras células del mismo tipo, mediante impulsos eléctricos o potenciales de acción. Transfieren información de un lugar a otro mediante la frecuencia y el patrón de los potenciales de acción.



## ♥♥ Potenciales de acción ♥♥

Los señales de acción se transmiten a través de potenciales de acción, que son cambios abruptos y por pulsos en el potencial de la membrana con una duración aproximada de 5ms. Las membranas celulares del tejido excitable, incluidas las de las células nerviosas y musculares, contienen canales de iones que son responsables de generar estos potenciales de acción.

## ♥♥ Potencial de reposo de la membrana ♥♥



El potencial de reposo de la membrana es el periodo de reposo del potencial de acción durante el cual el nervio no transmite impulsos.

## Despolarización de la membrana

La despolarización se caracteriza por el flujo de iones cargados eléctricamente: Durante la fase de despolarización.

## Repolarización de la membrana

La repolarización es la etapa durante la cual se restablece la polaridad del potencial en reposo de la membrana.

11/05/23

## Neurotransmisores ♥

Los neurotransmisores son sustancias químicas que excitan, inhiben o modifican la respuesta de las células cerebrales.

## Neuromoduladores ♥

Las moléculas neuromoduladoras reaccionan con receptores presinápticos o postsinápticos para alterar la liberación de los neurotransmisores o la respuesta ante ellos.

## Factores neurotróficos ♥

Se requieren de factores neurotróficos o de crecimiento de los nervios para mantener la supervivencia a largo plazo de la célula postsináptica.



## Organización del desarrollo del sistema nervioso.

La organización del sistema nervioso se puede describir en términos de su desarrollo, en el cual como resultado de la modificación y aumento de estructuras más primitivas surgen funciones nuevas y de mayor complejidad.

## Desarrollo embrionario ♥

Todos los tejidos y órganos corporales se desarrollan a partir de las 3 capas embrionarias (ectodermo, mesodermo y endodermo) que aparecen durante la 3ra semana de la vida embrionaria.

## Tríceles longitudinales ♥

La sustancia gris de las columnas celulares en el SNC está rodeada por haces de axones mielinizados (sustancia blanca) y axones desmielinizados que vienen de manera longitudinal a todo lo largo del eje neural.

## Médula espinal ♥

En los adultos, la médula espinal se encuentra en los dos tercios superiores del conducto raquídeo de la columna vertebral. Se extiende desde el agujero mango en la base del cráneo a una terminación con figura de cono, el cono medular, por lo general, a nivel de la 1ra o 2da vértebra lumbar.

## ++ Nervios Raquídeos

Los nervios periféricos que llevan información hacia y desde la médula espinal se llaman nervios raquídeos o espinales.

## Reflejos medulares ♥♥

Un reflejo es una respuesta entre un estímulo y una réplica motora. Su base anatómica consiste en una neurona aferente y la conexión dentro de las interneuronas del SNC.

que se comunican con la neurona eferente y la neurona eferente que inerva un músculo u órgano.

## Sistema ventricular y líquido cefalorraquídeo

El sistema ventricular está compuesto por una serie de cavidades cerebrales ocupadas por LCR.

## Sistema nervioso autónomo

El mantenimiento de la homeostasis y la capacidad para llevar a cabo las actividades cotidianas en un medio físico sujeto a cambios constantes depende en gran medida del sistema nervioso autónomo (SNA).

## Vía eferente autónoma

Los impulsos eferentes de ambas divisiones del SNA incluyen una vía compuesta por dos neuronas.

1. Neurona preganglionar
2. Neurona postganglionar

## Sistema nervioso simpático

Las neuronas del sistema nervioso simpático se localizan sobre todo en la columna celular intermediolateral de los segmentos torácicos y lumbares altos de la médula espinal.

Resumen 3

16 | Mayo | 2023

laurel

## Estructura y función de la Médula Espinal y el Encéfalo

### Médula espinal

- En los adultos, la médula espinal se encuentra en los dos tercios superiores del conducto raquídeo de la columna vertebral.
- Se extiende desde el agujero magno en la base del cráneo a una terminación (con figura) de cono, el "cono medular", por lo general a nivel de la 1ra o segunda vértebra lumbar.

### Nervios Raquídeos

- \* Los nervios periféricos que llevan información hacia y desde la médula espinal se llaman "nervios raquídeos o espinales".

### Como dato importante:

Están presentes 31 pares de nervios raquídeos (8 cervicales, 12 torácicos, 5 lumbares, 5 sacros y 1 coccigeo). Se nombra a cada par según el segmento de la médula espinal del que sale.



## Reflejos Medulares

■ Un reflejo es una respuesta entre un estímulo y una réplica motora.

■ Su base anatómica consiste en una neurona aferente (sensitiva).

La conexión dentro de las interneuronas del SNC que se comunican con la neurona eferente (motora) que inerva un músculo u órgano.

• El reflejo de retirada es provocado por un estímulo nocivo (nociceptivo) y hace que el cuerpo se aleje de ese estímulo con rapidez, por lo general, mediante la flexión de una extremidad.

## Encéfalo

Con base en su desarrollo embrionario, el encéfalo se puede dividir en tres regiones:

**Rombencéfalo**

**Metencéfalo**

**Prosencéfalo**

1. El rombencéfalo incluye el bulbo raquídeo (medula oblongada), la protuberancia (puente) y su prolongación dorsal, el cerebelo.

2. Las estructuras del metencéfalo consisten en dos pares de prominencias dorsales: Los colículos superiores e inferiores.

3. El prosencéfalo, que se divide en dos hemisferios y está cubierto por la corteza cerebral, contiene masas centrales de sustancia gris (los núcleos basales) y el extremo rostral del tubo neural (el diencefalo) junto con sus derivados adultos: el tálamo y el hipotálamo.

El término "tronco encefálico" suele utilizarse para referirse al metencéfalo, la protuberancia y el bulbo raquídeo.

## Rombencéfalo

El rombencéfalo está conformado por el metencéfalo (cerebelo y protuberancia) y el mielencéfalo (bulbo raquídeo).

## Bulbo Raquídeo

- El bulbo raquídeo representa los cinco segmentos caudales de la parte encéfálica del tubo neural.
- Las ramificaciones de los NC que entran y salen de él tienen funciones similares a las de los nervios segmentarios.

## Protuberancia

La protuberancia (puente) se desarrolla en el quinto espacio (segmento) del tubo neural.

## Cerebelo

El Cerebelo se encuentra en la fosa posterior del cráneo, arriba de la protuberancia.

El cerebelo produce (analiza) la información propioceptiva para predecir la posición futura de las partes que se mueven, la rapidez y el tiempo estimado de movimiento.

## Mesencéfalo

El mesencéfalo se desarrolla a partir del cuarto segmento espinal. Por dentro, el conducto central se vuelve a establecer como acueducto cerebral, de esta manera une al cuarto y el tercer ventrículo.

## Prosencéfalo

La parte más rostral del encéfalo, el prosencéfalo, consiste en el telencéfalo o "cerebro terminal" y el diencefalo de lugar o "cerebro intermedio".

El diencefalo de lugar al núcleo del prosencéfalo y el telencéfalo constituye los hemisferios cerebrales.

## Hemisferios cerebrales

Los dos hemisferios cerebrales son excrescencias laterales del diencefalo.

## ~~Núcleos~~

Un corte a través de los hemisferios cerebrales revela la superficie de la corteza cerebral, una capa subcortical de sustancia blanca hecha de axones mielinizados y

masas profundas de sustancia gris: los núcleos basales que rodean al ventrículo lateral.

### Lóbulo frontal

El lóbulo frontal se extiende desde el polo frontal hasta la cisura central (hizura) y la cisura lateral lo separa del lóbulo temporal.

### Lóbulo parietal

El lóbulo parietal del cerebro se encuentra detrás de la cisura central (circunvolución postcentral) y por arriba de la lateral.

### Lóbulo temporal

El lóbulo temporal se encuentra por debajo de la cisura lateral y se fusiona con los lóbulos parietales y occipitales.

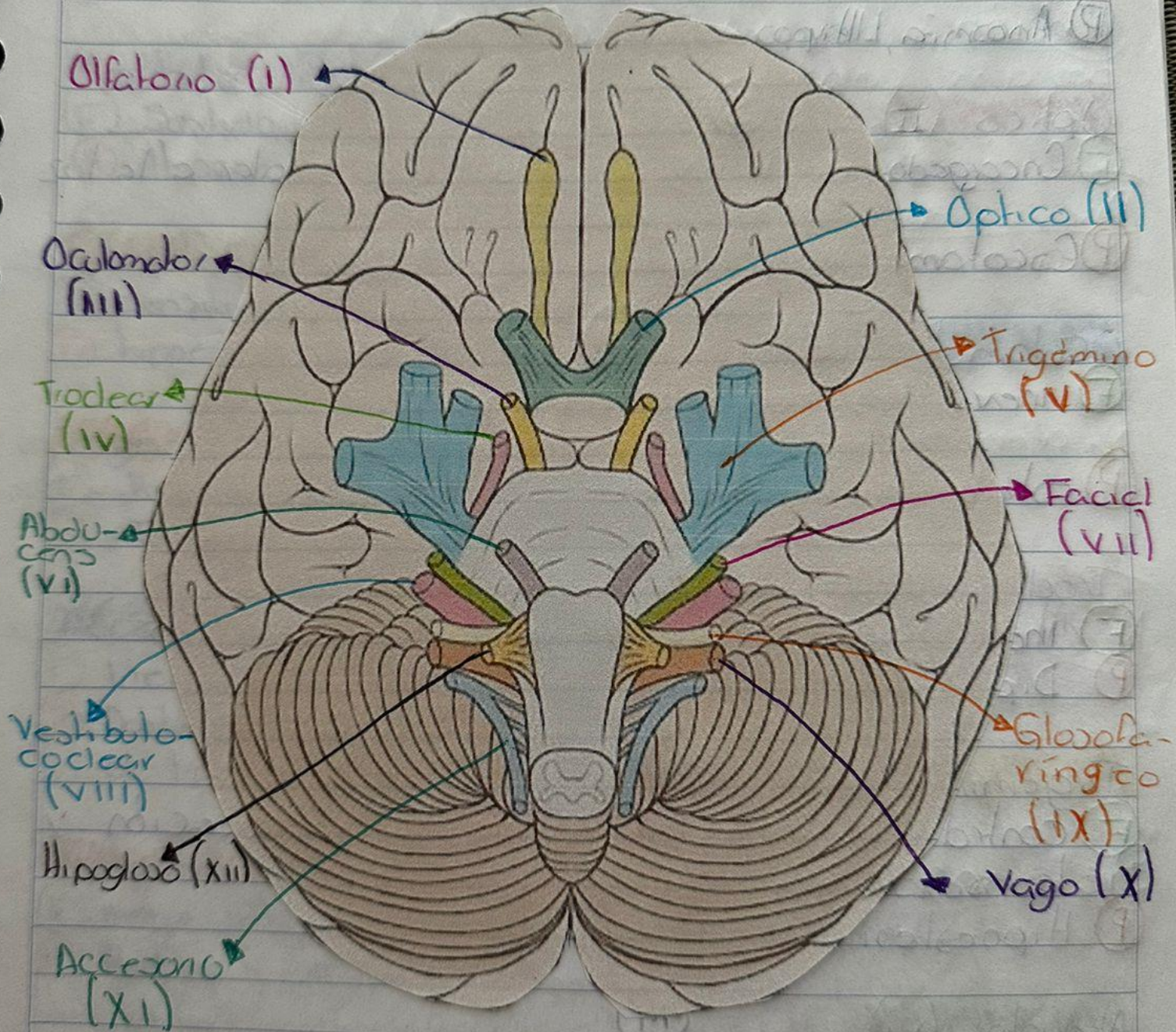
### Lóbulo occipital

El lóbulo occipital se localiza por detrás de los lóbulos temporal y parietal, y la separación entre el lóbulo occipital y estos otros lóbulos es arbitraria.

### Meninges

En el interior del cráneo y de la columna vertebral, el encéfalo y la médula espinal están libremente suspendidos y protegidos por varias capas de tejido conectivo denominadas meninges.

# Pares Craneales (xii)



**Olfatorio (I)** (S)

(F) transmite los impulsos olfativos

(P) Anosmia, Hiposmia

**Óptico (II)** (S)

(F) Encargado de la visión y el reflejo pupilar a la luz

(P) Escotoma, Hemianopsia

**Oculomotorio (III)** (M)

(F) Inerva los músculos del ojo

(P) Estrabismo divergente

**Troclear (IV)** (M)

(F) Inerva el músculo oblicuo superior del ojo

(P) Diplopía

**Trigémino (V)** (Mx)

(F) Controla la musculatura de la masticación y la sensibilidad facial

(P) Hipostesia disociada

**Abducens (VI)** (M)

(F) Movimiento del músculo recto externo del ojo

(P) Estrabismo convergente

## Facial (VII)

(MX)

- (F) Controla los músculos de expresión facial
- (P) Parálisis facial

## Vestibulo coclear (VIII)

(S)

- (F) Sentido del sonido, equilibrio
- (P) Hipoacusia

## Glossofaríngeo (IX)

(MX)

- (F) sensibilidad y movimiento a la faringe
- (P) hipofaríngea de amígdala

## Vago (X)

- (F) Respiración, circulación y digestión
- (P) Trastorno de la deglución

## Accesorio (XI)

(M)

- (F) Inerva los músculos del cuello
- (P) Debilitación de la rotación de la cabeza hacia el lado sano y descenso del hombro

## Hipogloso (XII)

(M)

- (F) movimiento de los músculos de la lengua
- (P) Atrofia y desviación de la lengua

(F) función

(S) sensitivo

(M) motor

(P) patológicas

(MX) Mixto



# Función Somatosensitiva

Función: Llevar información del tacto, temperatura, posición corporal y dolor relacionada con estructuras profundas y superficiales del cuerpo.

## División de las Neuronas:

N. aferentes somáticas generales → Dolor, tacto y temp.  
 → Distribución en todo el cuerpo

N. aferentes somáticas especiales → Receptores localizados  
 → Músculos, tendones y articulaciones  
 → Posición y movimiento

N. Aferentes viscerales generales → Receptores en estructuras viscerales  
 → Sensación de plenitud y malestar

## Sistemas Sensitivos

Neuronas → 1° grado → Transmiten información sensitiva de la periferia al SNC.  
 → 2° orden → Se comunican con varias redes reflejas y vías sensitivas en la médula espinal y tálamo.  
 → 3° orden → Llevan información del tálamo a la corteza cerebral.

## Marco Organizacional

- Unidades sensoriales (receptores sensitivos)
- Vías ascendentes
- Centros de procesamiento central en el tálamo y la corteza cerebral

• Información sensorial se libera y es procesada en un sentido cefálico

Una Unidad sensorial consta de una sola neurona del ganglio de la raíz dorsal, sus receptores y su axón central que termina en el Cuerno posterior de la médula espinal.

## Dermatoma

→ Parte del cuerpo inervada por las neuronas aferentes somatosensitivas de un grupo de ganglios de la raíz dorsal

## Vías ascendentes

- Vía discriminativa → se cruza en la base de la médula
- Vía anterolateral → entrada de médula espinal

## Homúnculo sensorial

→ Refleja la densidad de neuronas corticales encargadas del estímulo sensorial proveniente de las vías aferentes en las áreas periféricas.

Sistema táctil → Sensaciones de tacto, presión y vibración

Receptores térmicos → Sensibilidad a la temperatura de cálido a caliente y de frío a frío

Propiocepción → Sentido de movimiento y posición de las extremidades y el cuerpo sin utilizar la visión

Las pruebas del sistema del cordón posterior ipsilateral (tacto discriminativo) o del sistema de proyección de temperatura contralateral permiten el análisis diagnóstico del nivel y la extensión del daño en las vías sensoriales

resumen 3, cap 14, 23/05/23

## Dolor

- Experiencia sensitiva y emocional molesta, relacionada con daño real o potencial a los tejidos.
- Es una experiencia altamente individualizada que se ajusta a la cultura y experiencias.

Noceptores: Terminaciones nerviosas y receptoras que responden a estímulos nocivos / dolor noceceptivo

Origen: Dolor neuropático → Lesión directa o disfunción de los axones sensoriales de los nervios periféricos o centrales.

Dolor por estímulos: Alodinia → Dolor sin lesión  
Hiperalgesia → sensibilidad extrema al dolor  
Analgesia → Ausencia de dolor → Alergia

Estimulación de receptores → Mecánica → Presión o  
contracción  
↳ Térmica, extremo de calor o frío → Vienta o  
extremidad  
↳ Química, traumatismo tisular, isquemia e  
inflamación → extremo del  
músculo  
↳ Medicamentos químicos

- Iones de hidrógeno
- Potasio
- Leucocitos
- Histamina
- Bradicinas
- Acetilcolina
- Serotonina

Modulación del dolor: Vías neuroendocrinas que surgen en el mesencéfalo y el tronco cerebral.

- Descienden a la médula espinal y modulan los impulsos dolorosos ascendentes
- Vía cerca del mesencéfalo, sustancia gris periacueductal

## Tipos de dolor

Inicio

Duración

Respuestas  
autónomas

Agudo

Reciente

corta (< 6 meses)

• Respuesta simpática

• Taquicardia

• ↑ volumen sistólico

• ↑ presión arterial

• ↑ dilatación pupilar

• ↑ tensión muscular

• ↓ movilidad intestinal

• ↓ Alaba ocular (xerofomatia)

Crónico

continuo o intermitente

6 meses o más

• Ausencia de  
respuestas

Componente psicológico Ansiedad

• ↑ irritabilidad

• Depresión

• Preocupación somática

• ↓ sueño y libido

• Cambios de apdo

• Retraso de intestinos

Dolor agudo: Provocado por una  
lesión de los tejidos

corporales y la activación de estímulos  
nociceptivos en el sitio de daño local.

Dolor crónico: Persiste durante más tiempo  
después del acontecimiento que lo  
provocó.

Factores que son patológicos y fuertemente  
lejanos a la causa original.

Según su localización

Dolor cutáneo → estructuras superficiales → localizadas

↓ Distribución por dermatomas

↓ Aguda

**Dolor somático Profundo**

→ Estructuras profundas → Periostio, músculo, tendones, articulaciones, vasos, ganglios  
↓  
Se puede irradia

**Dolor visceral**

→ Origen en órganos viscerales → cuando  
↓  
Daño → contracciones fuertes, distensión o isquemia  
Por alteración de la  
medida  
los quemas

**Dolor referido**

→ se percibe en un sitio distinto de su punto de origen, pero está innervado por el mismo segmento espinal.

Valoración del dolor

- Inicio del dolor
- Descripción, localización, irradiación, intensidad, calidad y patrón.
- Cualquier aspecto que lo alivie o lo agrave
- Reacción personal del paciente ante el dolor

Tratamiento

**Agudo**: Controlarse de manera profunda, medicamentos antes que el dolor se vuelva intenso

**Crónico**: Atención temprana, evitar dolor y brotes agudos, tratamiento específico, causas, evolución del problema, expectativas de vida.

## No farmacológicas

→ Cognitivo - conductuales → Relajación, distracción, valoración cognitiva, imaginación, meditación y biorretroalimentación.

→ Factores físicos

→ Frio → Liberación de opioides endógenos  
→ calor

→ Analgesia inducida por estímulos → TENS → transmisión de energía eléctrica  
→ Acupuntura  
→ Neuroestimulación

## Farmacológicas

→ Analgésicos no opiáceos → Ácido acetilsalicílico, AINE y Paracetamol

→ Analgésicos opiáceos → opiáceo o narcótico (acción como morfina)

→ Aliviar el dolor de corto plazo y para el consumo de largo plazo

→ Analgésicos complementarios → Antidepresivos tricíclicos, anti-convulsivos y ansiolíticos neuro-lépticos

→ **Serotonina** → Analgesia

Neuralgia → Ataques breves, intensos y repetitivos del dolor

- N. Trigémino → Desmielinización de axones en el ganglio, la raíz y el nervio
- N. Postherpética → Provocado por virus herpes

Examen 6, cap 14 24/may/23

## Cefalea

Es una alteración frecuente causada por varias afecciones.

Alteraciones → Primarias → Migraña

- ↳ Cefalea → tensional
- ↳ CCD → En racimos

→ Secundarias → Benignas

- ↳ Indicadores → Meningitis
- ↳ Tumor cerebral / aneurisma

causa Principal → Síndrome de ATM

- ↳ Desequilibrio en el mov. articular
- ↳ Rechinado de dientes
- ↳ Mala mordida



# Temperatura

Temperatura Corporal Central  $\rightarrow 36.0 - 37.5^{\circ}\text{C}$   
( $97.0 - 99.5^{\circ}\text{F}$ )

- T. Central y cutánea  $\rightarrow$  Se detectan e integran en regiones termorreguladoras en el hipotálamo y otras estructuras cerebrales, cuya función es modificar la producción de calor y su pérdida.
- Procesos metabólicos  $\rightarrow$  Músculos y vísceras  $\rightarrow$   $\uparrow$  parte del calor.
- $\downarrow$  Parte del calor  $\rightarrow$  lugar en superficie cutánea  $\rightarrow$  radiación, conducción, sudor, convección y evap. de transpiración
- Calor de sangre  $\rightarrow$  Se desplaza por la piel y de ahí al entorno circundante.

Los neurotransmisores simpáticos (adrenalina y noradrenalina) y la hormona tiroidea actúan a nivel celular para desplazar el metabolismo orgánico hacia la producción de calor, en tanto que el estremecimiento y el choque de los dientes utilizan el calor liberado por los movimientos musculares involuntarios para aumentar la temperatura corporal.

• Músculos piloerectores → Favorece la conservación del calor al reducir el área de superficie disponible para su pérdida.

• Fiebre → Elevación de temperatura corporal  
↳ Desplazamiento del punto de referencia térmico del centro termoregulador del hipotálamo

↳ Max.  $41^{\circ}\text{C}$

↳ Fases

1. Prodrómicas → malestares: cefalea leve, fatiga
2. Escalofríos → ( $\uparrow$  temp.), frío / temblor
3. Rubicundez → vasodilatación cutánea, <sup>Piel</sup> caliente
4. Defervescencia → Transpiración

• Hipertermia →  $\uparrow$  de la temp. corporal, sin que exista un cambio en el valor de referencia del termoregulador del hipotálamo.

↳ Mecanismo excedido en producción de calor / Pérdida

↳ Calambres por calor, agotamiento, insolación

• Hipotermia →  $\downarrow$  de la temp. →  $< 35^{\circ}\text{C}$

↳ Sistémica → exposición prolongada al frío

↳ Riesgo → alcoholismo, desnutrición, hipohidratismo, enf. cardiovascular

↳ Reducción de tasa metabólica

↳ Síntomas → irracionalidad, amnesia, cianosis, tumefacción cutánea, pulso débil.

31/05/2023

# Alteraciones de la función motora

## Organización y control de la función MOTORA

- 1 La función motora, ya sea que impide caminar, correr o los movimientos finos de los dedos, requiere de desplazamientos y mantenimiento de la postura.
- 2 Las estructuras de todo el sistema neuromuscular controlan la postura. El sistema neuromuscular se compone de la unidad motora.

## Organización del movimiento

- 1 Los sistemas motores se encuentran organizados mediante una jerarquía funcional, y cada uno se encarga de niveles de complejidad que van en aumento.
- 2 El nivel de menor jerarquía está en la médula espinal, que contiene el circuito reflejo básico necesario para coordinar la función de las unidades motoras involucradas.

## Tronco del encéfalo

El tronco del encéfalo contiene dos sistemas descendentes:

Las vías mediales y las laterales.

Las vías mediales aportan los sistemas de control postural básico que emplean las áreas motoras corticales para organizar movimientos altamente diferenciados.

## Corteza motora

- 1 La corteza representa el nivel más alto de la función motora. Las cortezas motoras primaria, premotora y complementaria; Ubicadas en la parte posterior del lóbulo frontal, inician y controlan el movimiento preciso e especializado.
- 2 La corteza motora primaria, también conocida como banda motora, está localizada en la superficie superior y las porciones adyacentes del surco central.
- 3 La corteza premotora está localizada de forma anterior a la corteza primaria motora, envía algunas fibras al tracto corticoespinal, pero innerva principalmente la banda motora primaria.

## Cerebelo y núcleos basales

El Cerebelo y los núcleos basales (o ganglios basales) forman circuitos de retroalimentación que regulan las áreas motoras corticales y del tronco encefálico.

1 Aunque las contribuciones precisas del cerebelo y los núcleos basales todavía no están del todo claras.

2 Ambos son necesarios para realizar el movimiento fino y mantener la postura en act. especializadas.

## Unidad Motora

1 La motoneurona y el grupo de fibras musculares que inerva en un músculo se conocen como

### Unidad motora

2 Cuando la motoneurona desarrolla un potencial de acción, todas las fibras musculares en la unidad motora que inerva también lo desarrollan, causando su contracción simultánea.

## Referencia bibliográfica

Tommie L. Norris. (2020). En T. L. Norris, Fisiopatología, alteraciones de la salud.