



Emmanuel Hernández Domínguez

Dr. Romeo Suarez Martínez

Esquemas

Fisiopatología I

PASIÓN POR EDUCAR

2-B

Organización y control de la función neural.

Celulas del T.N.

• Neurona

• C. Funcionales del S.N.

- Aferentes o sensitivas → Transmiten información al SNC.
- Eferentes o motoras → Envían información que sale de SNC

• Partes

- Cuerpo celular
 - Contiene núcleo vascular
 - R.E.R. bien desarrollado
 - Núcleo con varios cromosomas
 - Citoplasma con grandes masas de ribosomas

• Dendritas

- Ramificaciones cortas del cuerpo.
- Repletas de terminales sinápticas.
- Transmiten información al soma.
- Principal fuente de información de la neurona

• Axón

- Longas prolongaciones que salen del cuerpo c.
- La mayoría de neuronas solo tienen un axón
- Lleva impulsos hasta su sinapsis.

• Celulas neurogliales

• Separan a las neuronas en los compartimientos metabolicos aislados

• Tipos

- Astrocitos → Ayuda a formar la barrera hematoencefalica
- Oligodendrocitos → Producen mielina

Células del T.N.

Células neurogliales del SNC.

- Oligodendrocitos → Forman mielina del SNC.
- Astrocitos { + Abundantes
• Prominentes en sustancia gris del SNC.
- Microglia { • Pequeña célula fagocítica
• Limpia desechos
- C. ependimaria { Revestimiento del tubo neural

Células neurogliales del SNP.

- Células Satélite { • C. capsulares planas
• Segregan una membrana que protege el cuerpo.
- Células de Schwann { • Se alinean a lo largo del proceso neuronal.
• Forman su propio segmento

Neurofisiología

Potenciales de acción

- Cambios abruptos y por pulsos en el potencial de membrana
- Hipopolarización → ↑ excitabilidad de la neurona postsináptica.
- Hiperpolarización → Aleja el potencial de membrana del umbral.
- Despolarización → Membrana permeable a iones de Na.
- Repolarización → Restablecimiento de la polaridad del potencial de membrana

Potenciales de acción

- Potencial de reposo de membrana {
 - 70 mV en fibras nerviosas grandes
 - El nervio no transmite impulsos
- Despolarización de la membrana { Flujo de iones cargados eléctricamente
- Repolarización de la membrana { Etapa de restablecimiento de la polaridad del potencial de reposo en membrana

• Las neuronas se comunican entre sí mediante estructuras llamadas sinapsis,

Tipos

- Eléctrica { Permite el paso de iones portadores de corriente por medio de uniones comunicantes.
- Química { Implica estructuras de membrana presinápticas y postsinápticas especializadas

Sinapsis química

- Comunicación dependiente de {
 - Síntesis y liberación de los neurotransmisores
 - Fijación con el receptor
 - Retiro de los neurotransmisores

Potencial excitatorio postsináptico (PEPS)

- Combinación de neurotransmisores con un sitio receptor causa despolarización parcial en membrana postsináptica

Potencial inhibitorio postsináptico (PIPS)

- Combinación de un neurotransmisor con el sitio de un receptor es inhibitoria en el sentido de que causa que la membrana nerviosa local se hiperpolarice y sea menos excitable.

Transmisión sináptica

Neurotransmisores

- Sustancias químicas que ejercitan, inhiben o modifican la respuesta de células cerebrales.
- Incluyen {
 - aa
 - neuropeptidos
 - Monocidos
- Ejercen sus acciones mediante proteínas específicas → Receptores

Moléculas

mensajeros

Neuromoduladores

- También pueden liberarse de terminales axónicas.
- Reaccionan con receptores presinápticos y postsinápticos.
- Actuando en receptores postsinápticos producen cambios → Cambios lentos y ↑ excitabilidad

Factores neurotróficos

- Mantienen la supervivencia a largo plazo de la célula postsináptica.
- Secretados en terminales axónicas.

• 2/3 superiores del conducto raquídeo de la columna vertebral.

• Desde agujero magno en la base del cráneo hasta el cono medular (L1 o L2)

Medula espinal

• Cada equina {

- Raíces dorsales y ventrales de las porciones dorsales y ventrales de porciones caudales, se abigen y se inclinan hacia abajo

Fibra terminal {

- Compuestos no neuronales y piamadre.
- Se une a S2

Medula espinal

- Sustancia gris {
 - Forma de mariposa o H (corte transversal)
 - Algunas neuronas tienen procesos o axones que entran a nervios periféricos y abastecen a otros tejidos
- Sustancia blanca {
 - Roda a la sustancia gris
 - Tienen haces nerviosos de axones ascendentes o descendentes que transmiten información a segmentos de médula o desde niveles altos de SNC.
- Astas {
 - Sustancia gris en forma de H.
 - Astas dorsales → Extendidas de forma posterior
 - Astas ventrales → Extendidas anteriormente
- Medula espinal, nervios raquídeos y sus estructuras de soporte son protegidos por la columna vertebral

Nervios raquídeos

- Nervios periféricos que llevan información hacia y desde la medula espinal.
- 31 pares {
 - 8 cervicales
 - 12 torácicos
 - 5 lumbares
 - 5 sacros
 - 4 coccigeos
- No se dirigen directamente a piel y fibras musculares.
- Forman redes complejas nerviosas → Plexos.

Encefalo

Rombocéfalo

- Bulbo raquídeo
 - Representa los 5 segmentos superiores de la parte encefálica del tubo neural.
 - Ramificaciones de NC entran y salen de él
- Protuberancia
 - También conocido como puente.
 - Desarrollado en el quinto segmento del tubo neural.
 - Contiene el circuito para masticar la comida y controlar movimientos maxilares durante el habla.
- Cerebelo
 - Esta en la fosa posterior del cráneo.
 - Consiste de
 - Vermis
 - Hemisferios cerebelosos
 - Corteza externa de sustancia gris recubriendo la blanca.
 - Recibe impulsos del s. vestibular
 - Modera el movimiento muscular

Mesencéfalo

- Organización similar al segmento espinal.
- Pedículos cerebrales
 - Dos haces prominentes de fibras nerviosas.
 - Pasan a lo largo de la superficie ventral del mesencéfalo.
- Colículos sup. e inf. { son áreas de formación cortical.

Encéfalo { Prosencefalo

- Diencefalo {
 - Asta dorsal ensanchada y asta ventral con un conducto central angosto, profundo y ensanchado.
 - Talamo → Coordinación e integración de estímulos sensitivos porforicos.
 - Hipotalamo → Área de integración del nivel de dominio máximo del control homeostático del cuerpo

- Hemisferios Cerebrales { Son excrescencias laterales del diencefalo

- Lóbulo Frontal { Va desde el lóbulo frontal hasta la cisura central y cisura lateral

- Lóbulo parietal { se encuentra detrás de la cisura central y por arriba de la lateral

- Lóbulo temporal { se encuentra por debajo de la cisura lateral y se fusiona con los lóbulos parietal y occipital

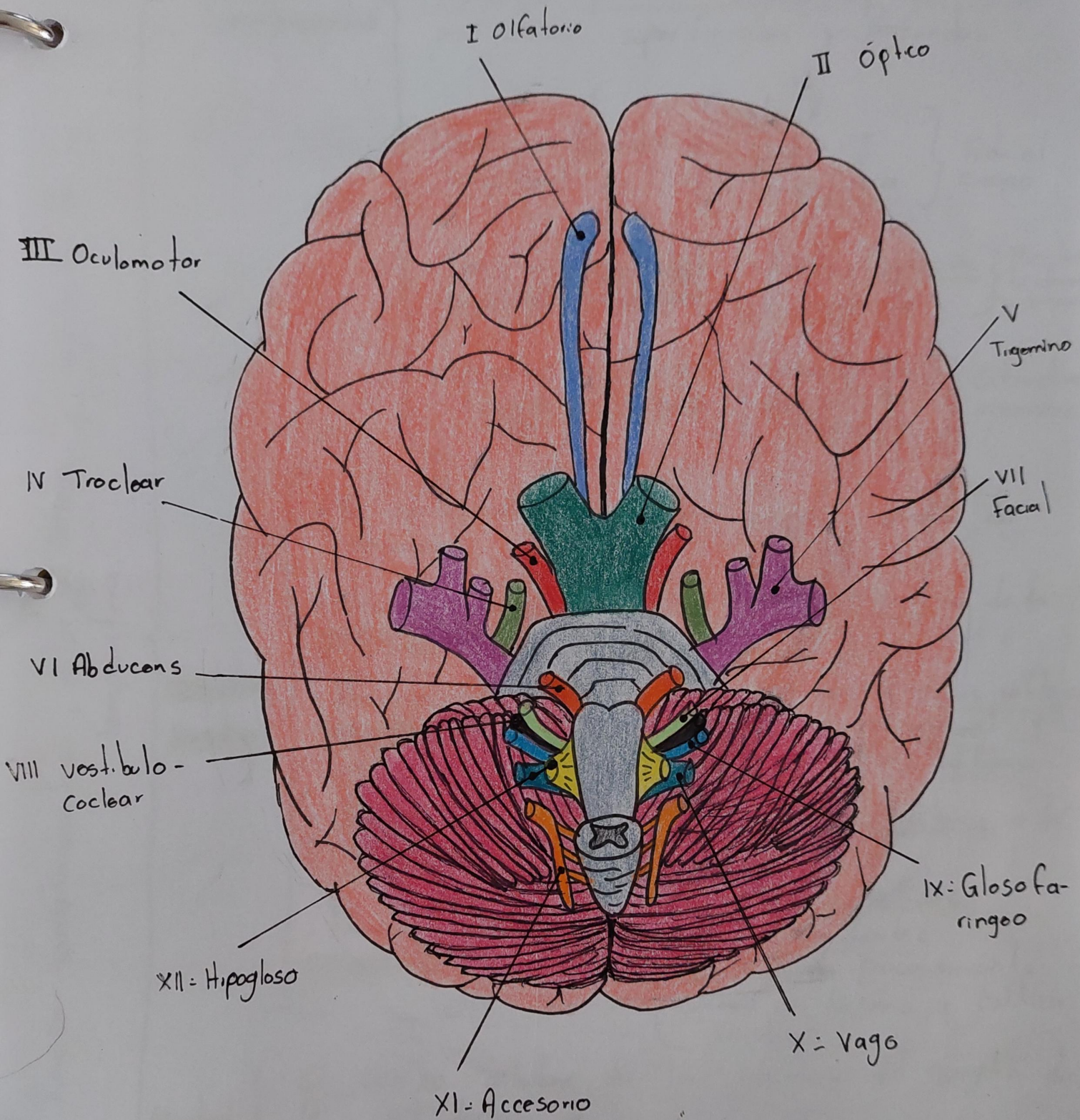
- Lóbulo occipital { Detrás de los lóbulos temporal y parietal, separación entre lóbulo occipital y otros lóbulos es arbitraria.

Meninges { El interior del cráneo y de la columna vertebral, el encéfalo y medula espinal están liberamente suspendidos y protegidos por varias capas de t. conjuntivo

- Líquido cefalorraquídeo
 - Sostiene y protege al cerebro y a la medula espinal inmersos en él.
 - Contribuye al mantenimiento de un medio iónico constante que facilita la difusión de nutrientes, electrolitos.

- SNA
 - Mantenimiento de la homeostasis
 - Capacidad de llevar a cabo actividades cotidianas
 - Relacionado con
 - Regulación
 - Corrección
 - PA
 - Flujo sanguíneo
 - Se divide en
 - Sistema N. simpático
 - Sistema de alerta
 - Neurotransmisores
 - Adrenalina
 - Noradrenalina
 - Relacionado con
 - Mantenimiento de la temperatura corporal.
 - Corrección de flujo arterial y presión arterial
 - Sistema N. parasimpático
 - Neurotransmisor { Acetilcolina
 - Sistema de relajación
 - Relacionado con
 - Conservación de energía, reposición y almacenamiento
 - Preservación de la función orgánica

PARES CRANEALES = Se originan en las vesículas cerebrales.



Función somatosensitiva, dolor, cefalea y regulación de la temperatura.

Sistema somatosensitivo

• Lleva al SNC información del tacto, temperatura, posición corporal y dolor, de estructuras superficiales y profundas

• Neuronas aficientes somáticas { Dolor, Tacto, Temperatura. } Todo el cuerpo

• Neuronas aficientes somáticas especiales { Perciben posición y movimiento } Músculos, tendones y articul.

• Neuronas aficientes viscerales generales { Sensación de plenitud y malestar } Estructuras viscerales

Sistemas sensitivos

• Se conceptualizan como una sucesión seriada de neuronas.

• Neuronas de primer orden { Transmiten información sensitiva de la periferia al SNC }

• Neuronas de segundo orden { Se comunican con varias redes reflejas y vias sensitivas en M. espinal y viajan directamente al tálamo }

• Neuronas de tercer orden { Llevar información del tálamo a la corteza cerebral }

• Niveles de integración neuronal { Unidades sensitivas, Vías ascendentes, Centros de procesamiento central en tálamo y corteza cerebral. }

Unidad sensitiva

• El cuerpo celular de la neurona del ganglio de la raíz dorsal.

• Ramificación periférica → Inervando un área pequeña

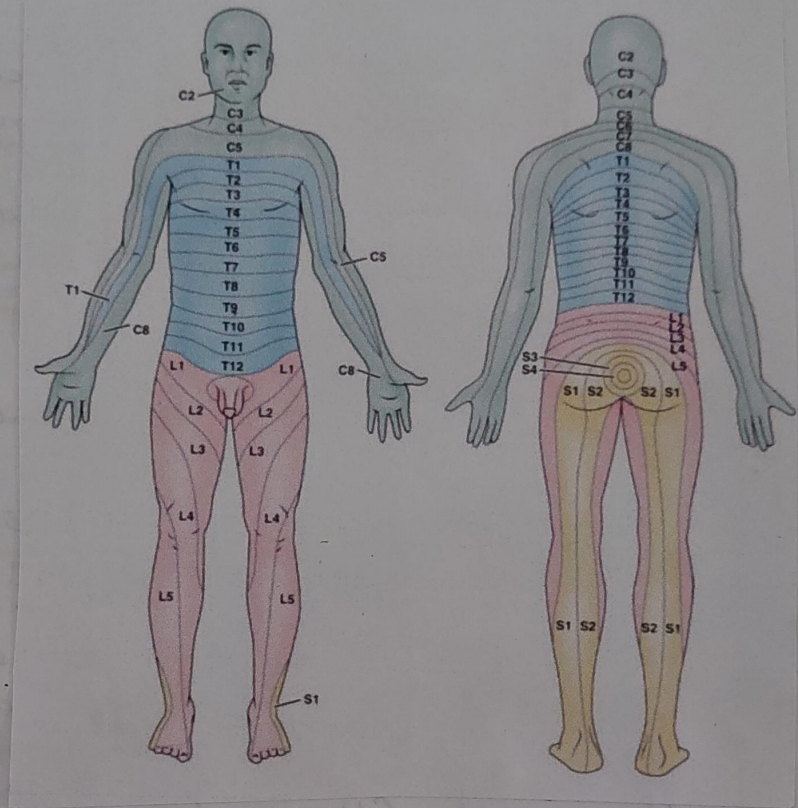
• Axón central → Se proyecta al SNC

Patón dermat.

de inervación de la raíz dorsal.

• Existen 33 pares de nervios raquídeos que proveen inervación sensitiva y motora a la pared corporal, extremidades y visceras.

• Dermatoma { Una región de la pared corporal que es inervada por un solo par de ganglios de la raíz dorsal.



Circuito espinal y vías neurales ascendentes

• Los axones de las neuronas somatosensitivas se ramifican ampliamente y se proyectan a neuronas en la sustancia gris de la m. espinal.

• Vías paralelas { Transmiten inf. hacia el cerebro, con 3 objetivos { Percepción, Excitación, Control motor

• Ventajas de las vías paralelas. { La inf. sensitiva se puede conducir de dos maneras distintas.
• Si se daña una, la otra aún puede proporcionar inf.

• Vía discriminativa { Transmisión rápida de inf. sensitiva como el tacto discriminativo.

Vía
discrimina-
tiva

Utiliza tres
neuronas

- Neurona del ganglio de la raíz dorsal primaria.
- Neurona del cordón posterior
- Neuron talámica

Vía
antodadaa

Constan de tractos bilaterales, multisinápticos, de conducción lenta.

Transmiten
información
Sensitiva

- Dolor
- Sensaciones térmicas
- Tacto grueso
- Presión sin localización exacta.

Procesamiento central de la
información somatosensitiva

- Consciencia del estímulo
- Localización
- Discriminación de características
- Interpretación

Modalidades
sensitivas

La experiencia somatosensitiva
se puede dividir en modalidades

- Tacto
- Calor
- Dolor

Terminaciones receptoras de diferentes
neuronas aferentes son muy sensibles

- E. físico
- E. químico

Discriminación de
estímulos

Capacidad de discriminar la
ubicación de un estímulo } Agudeza
Somestésica.

Sensación
táctil

- Transmite información sensitiva de tacto, presión y vibración.
- La sensación del tacto es resultado de la estimulación de receptores táctiles.

Terminaciones
nerviosas libres

Detectan el tacto y
la presión

Sensación táctil

- Corpusculos de Meissner { Sensibles al movimiento de objetos ligeros sobre la superficie y la vibración de baja frecuencia
- Discos de Merkel { Dan señales equilibradas que permiten la determinación continua del tacto sobre la piel.
- Corpusculo de Pacini { Detectan cambios directos de presión y vibración de tejidos
- Terminación del folículo piloso { Detectan movimiento en la superficie del cuerpo
- Terminaciones de Ruffini { Señalización de estados { Tacto intenso y continuos de deformación { continuo y la presión
{ Sensibles al estiramiento de la piel

Sensación térmica

- La sensibilidad térmica es discriminada por tres tipos de receptores. { Frio
{ Calor
{ Dolor
- Los receptores de frio y calor están localizados debajo de la piel en puntos discretos y separados.

Sensación de posición

- Sensibilidad del movimiento y la posición de una extremidad y del cuerpo sin utilizar la visión.
- Submodalidades de percepción { Componente estacional { Sentido de posición o estático { de la extremidad
{ Aspectos dinámicos del sentido de posición { Cinestesia

Dolor {

- Experiencia sensitiva y emocional molestia relacionada con daño real o potencial a los tejidos.
- Ocurre cuando una persona reacciona ante estímulos al eliminar el factor desencadenante que provoca la estimulación nociva.

Dolor agudo {

- Resultado de lesiones, operaciones o procedimientos médicos que implican penetración corporal.
- También de algunas infecciones como apendicitis.

Dolor crónico {

Puede ser síntoma de una amplia variedad de problemas de salud.

- Artritis
- Lesiones de espaldas
- Cáncer

Mecanismos y vías del dolor {

- Estímulos nociceptivos → Estímulos de tal intensidad que provocan o casi provocan daño tisular.
- Los estímulos incluyen {
 - Presión con un objeto punzante
 - Corriente eléctrica potente en piel
 - Aplicación de calor o frío en piel
- Los mecanismos del dolor son múltiples y complejos.

Nociceptores {

- Receptores sensitivos que se activan por estímulos nocivos en los tejidos periféricos.
- Fibras nerviosas aferentes {
 - A {
 - Fibras mielínicas
 - Dolor rápido
 - C {
 - Fibras amielínicas
 - Dolor de onda lenta

Umbral y tolerancia al dolor

- Umbral { Es el punto al cual se percibe un estímulo doloroso
- Tolerancia { Punto al cual se percibe la experiencia total de dolor

Tipos de dolor

- Dolor agudo y crónico
 - Agudo { ^{Menos de 6 meses} Provocado por lesión de tejidos
 - Crónico { ^{6 meses} Persiste durante más tiempo
- Dolor somático cutáneo y profundo
 - Somático cutáneo { En estructuras superficiales
 - Somático profundo { Estructuras corporales profundas
- Dolor visceral
 - Origen en organos viscerales
 - Dolores más frecuentes producidas por enfermedades
- Dolor referido
 - Se percibe en un sitio distinto de su punto de origen:
 - Está irradiado por el mismo segmento espinal

Valoración del dolor

- Naturaleza
- Intensidad
- Localización
- Irradiación

Tx

- Dolor agudo { Dirigido a proporcionar alivio al interrumpir el estímulo nociceptivo
- Dolor crónico { Mas complejo y basada en más consideraciones
 - Incluye expectativa de vida

Tx

- No farmacológico {
 - Intervenciones cognitivo-conductuales
 - Analgesia inducida por estímulos
 - Acupuntura
 - Neuroestimulación

- Farmacológico {
 - Analgésicos no opiáceos
 - Analgésicos opiáceos
 - Analgésicos complementarios

Alteraciones

en la
sensibilidad
del dolor.

- Hipersensibilidad molesta → Hiperestesia
- ↑ del dolor → Heralgesia → Primaria y secundaria
- Síndrome que eleva el umbral sensitivo → Hiporpatia
- Ausencia del dolor → Analgnesia
- Defecto en nervio periférico → Insensibilidad congénita
- Dolor que se presenta después de un estímulo no no resivo en la piel aparentemente normal → Alodinia

Dolor neuropático

- Provocado por alteraciones del s. neurológico
- Nervios periféricos afectados.
- Las causas se clasifican según la extensión de la afección del nervio periférico.

Tipos
especiales
de dolor

Neuralgia

- Se caracteriza por ataques breves, intensos y punzantes
- Se presenta a lo largo de un nervio craneal.

Neuralgia del trigémino

- De lo más frecuente y grave
- Se caracteriza por dolor recurrente, súbito o agudo y sin entumecimiento

T. pos
especiales
de dolor

- Neuralgia { Neuralgia postherpética { Después de herpes zóster
- Dolor del miembro fantasma { Dolor neurológico que se presenta después de la amputación de una extremidad o parte de.

- Migraña
 - Se presenta especialmente en mujeres
 - Con aura {
 - Período de 5-20 min
 - Provoca fatiga e irritabilidad por días o horas
 - Sin aura {
 - Cefalea pulsátil
 - Unilateral
 - Dura de 1-2 días
 - Migraña retiniana {
 - Ataques recurrentes de destellos reversibles
 - Escotoma → Manchas ciegas visuales
 - Ceguera

- Cefalea en racimo
 - Más frecuente en varones
 - Presente por racimos durante semanas o meses.
 - Tipo de cefalea neurovascular primaria
 - Dura de 15-180 min
 - Dolor se irradia al nervio trigémino

- Cefalea tensional
 - Resultado de la tensión sostenida de músculos del cara cabelludo y cuello
 - Se describe como dolor sordo y difuso, bando que rodea la cabeza.

- Cefalea diaria crónica
 - Se presenta 15 días o más del mes → Por más de 3 meses
 - Incluye → Cefalea migrañosa, tensional, persistente y posttraumática.

Alteraciones de la función motora

Organización del movimiento

- Organizados por jerarquía funcional
- **Jerarquia** {
 - Medula espinal
 - Tronco del encéfalo
 - Cerebelo y núcleos basales
 - Corteza frontal
- **Medula espinal** {
 - Contiene circuitos neuronales que controlan reflejos y movimientos rítmicos auto.
- **Tronco del encéfalo** {
 - Dos sistemas descendentes {
 - Vías mediales → Control postural básico
 - Vías laterales → Movimientos dirigidos a un objeto
- **Corteza motora** {
 - Nivel más alto de la función motora.
 - Se divide en {
 - Corteza motora primaria
 - Corteza premotora
 - Corteza motora complementaria

Valoración de la función motora

- **Debe incluir** {
 - Posición corporal
 - Movimientos involuntarios
 - Características del músculo
 - Reflejos medulares
 - Coordinación
- **Posición corporal** {
 - Movimiento y reposo
 - Se determina la presencia de movimientos involuntarios {
 - Ubicación
 - Cualidad
 - Velocidad
 - Ritmo
- **Características Musculares** {
 - Fuerza muscular → Se mide moviendo cada extremidad contra gravedad y resistencia.
 - Masa muscular → Tamaño muscular (normal, ocioso, atrofiado)

Valoración de la función motora

Características musculares

• Tono muscular → Estado normal de tensión muscular

Actividad reflejo medular

• Evaluación de los reflejos tendinosos profundos puede proporcionar info. importante acerca del estado del SNC en el control de la función muscular.

Coordinación del movimiento

• La coordinación del movimiento muscular requiere de la función integrada de 4 áreas del SN.

- Sistema motor → fuerza muscular
- Sistema cerebeloso → Movimiento rítmico y postura estable
- S. vestibular → Postura y equilibrio.
- S. sensitivo → Sentido de posición

Bibliografía

Norris, T. L., Rupa Lalchandani Tuan, & Carol Mattson Porth. (2019b). Porth Fisiopatología : alteraciones de la salud : conceptos básicos (10th ed.). L'hospitalet De Llobregat (Barcelona): Wolters Kluwer.