



Universidad del Sureste

Escuela de Medicina



RESUMEN

FISIOLOGÍA DEL DOLOR

Alumno: María José Villar Calderón

Docente: Dr. Carlos Iván Altuzar Martínez

Materia: Medicina Forense

Semestre: 5° A

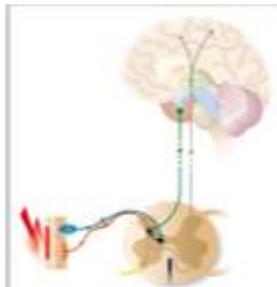
FISIOLÓGIA DEL DOLOR

El dolor es un mecanismo de protección que aparece cada que hay una lesión presente o parcial capaz de producir una reacción al sujeto.

Es por esto que el dolor como instinto es capaz de activar al cerebro en su totalidad y poner en marcha potentes mecanismos que están encaminados a una reacción de huida, retiramiento, evitación y/o búsqueda de ayuda para aliviarlo.

Las estructuras involucradas en la transmisión del dolor son:

- Nociceptores periféricos los cuales se activan mediante un estímulo doloroso.
- El estímulo doloroso se transmite a la médula espinal.
- Las vías ascendentes transmiten el estímulo doloroso a la corteza cerebral, al tálamo y a otras regiones del cerebro.
- Las vías descendentes transmiten la modulación del dolor a la periferia.

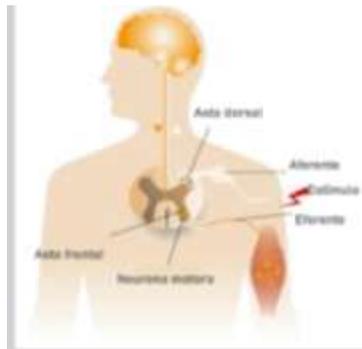


El proceso del dolor compone de cuatro fases:

1. Transducción: Las fibras nerviosas reconocen la señal de dolor o tejido dañado. Es la conversión del estímulo nocivo en energía eléctrica a nivel nociceptivo. Este es el primer paso del proceso del dolor. Esta conversión recibe el nombre de transformación.
2. Transmisión: El estímulo doloroso se transmite a través de dos fibras nerviosas, Fibras: A- δ (rápidas) que son las responsables del dolor inicial agudo y las Fibras C (lentas) que causan el dolor secundario, sordo. Las

células del asta dorsal son las neuronas de primer orden en el proceso del dolor, aquí la activación de las neuronas motoras pueden provocar movimientos restrictivos y por lo tanto de protección (reflejos). Después de la transmisión a las neuronas de segundo orden, el estímulo doloroso se propaga a varias estructuras supra-medulares mediante el tracto espinotalámico ascendente.

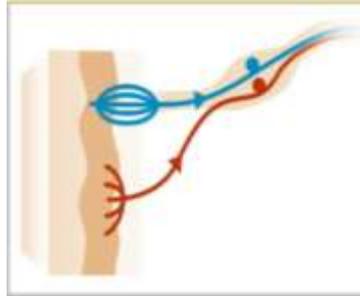
3. Modulación: La actividad neuronal puede inhibir o favorecer la transmisión del dolor. La modulación periférica del dolor ocurre a nivel nociceptivo. Diferentes sustancias pueden amortiguar o influir en el dolor en caso de tejidos dañados, por ejemplo: iones de hidrógeno, iones de potasio, histamina, serotonina, acetilcolina, bradicinina, prostaglandinas, sustancia P. La modulación central puede tanto facilitar como inhibir el dolor.
4. Percepción: la percepción del estímulo doloroso se procesa en la región somato sensorial de la corteza cerebral. Además implica actividad en otras partes del cerebro.



En contraste con el dolor, definido como una experiencia sensorial y emocional, la nocicepción se refiere a la recepción, transmisión y procesamiento del estímulo nocivo (un daño tisular real o potencial)

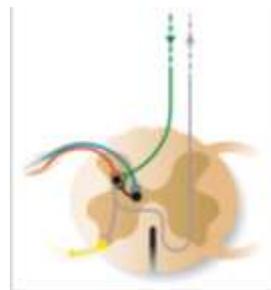
- La estimulación dolorosa conocida como estimulación nociceptiva activa los receptores específicos del dolor, denominados "nociceptores".
- Los nociceptores son terminaciones nerviosas libres que son excitadas por estímulos nocivos de diferentes orígenes.
- La mayoría de los nociceptores son polimodales, es decir, reaccionan frente a diferentes tipos de estímulos, como por ejemplo estímulos térmicos, mecánicos o químicos.
- Están presentes en grandes cantidades en la piel, pero también se encuentran en los músculos, el periostio, las cápsulas de los órganos

internos y las paredes de los vasos y órganos huecos. En el cerebro no hay nociceptores.



La médula espinal contiene los 31 pares de nervios raquídeos del sistema nervioso periférico, así como las vías del sistema nervioso central que inervan los músculos esqueléticos. En el interior de la médula espinal hay sustancia gris rodeada de sustancia blanca. El asta dorsal es la sección dorsal de la sustancia gris de la médula espinal.

- Las células del asta dorsal de la médula espinal constituyen el primer nivel de procesamiento de los estímulos dolorosos. Las fibras nerviosas sensitivas llegan hasta aquí desde el extremo periférico y los impulsos nerviosos cambian a la segunda neurona sensitiva en la sinapsis excitadora, ascendiendo hasta los centros superiores del cerebro (vías aferentes/ascendentes).
- En el otro sentido, las respuestas nerviosas motoras y las señales inhibitoras moduladoras del dolor, que proceden de niveles superiores del SNC, descienden por la médula espinal (vías eferentes/descendentes).

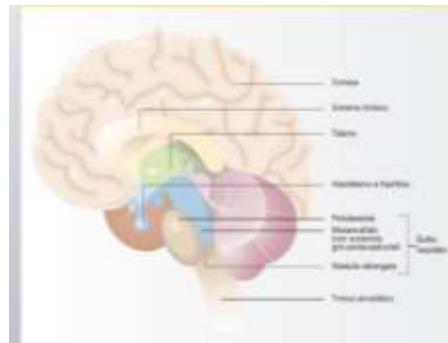


Son varias las estructuras del cerebro involucradas en el procesamiento y percepción del dolor. Las estructuras relevantes del SNC son la corteza cerebral, el tronco encefálico y el asta dorsal de la médula espinal,

La corteza es la parte del cerebro donde se genera y se hace consciente la sensación de dolor, mientras que el sistema límbico genera reacciones emocionales como la tristeza, lagrimas y enojo.

En relación con el dolor, las siguientes estructuras son especialmente importantes

- La corteza cerebral es la parte del cerebro en la que se produce la percepción del estímulo doloroso.
- La sustancia gris periacueductal (SGP; también llamada "sustancia gris central") es la sustancia gris del mesencéfalo, que se encuentra alrededor del acueducto mesencefálico. Interviene en la modulación descendente del dolor y en la conducta de defensa.
- El tálamo es una parte simétrica del cerebro. Constituye la parte principal del diencefalo. Actúa como estación de transmisión y envío de señales a distintas áreas del cerebro, incluida la corteza cerebral.
- El sistema límbico es un centro de regulación del umbral del dolor y de las reacciones emocionales.



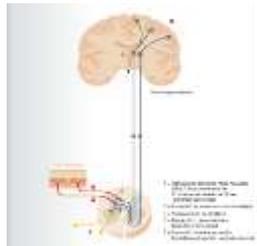
Transducción periférica de la señal

- Cuando las terminaciones nerviosas libres de las fibras nerviosas resultan excitadas por un estímulo dañino, cualquiera que sea su causa, su potencial de membrana cambia (transducción) y se convierte en un potencial de acción (transformación). Las fibras aferentes (ascendentes) A- δ y C, transmiten el estímulo doloroso desde la periferia hasta el asta dorsal de la médula espinal
- Excitación sináptica, neurona de 2º orden, tracto espinotalámico
- La transmisión de la información nociceptiva (potencial de acción) desde la primera a la segunda neurona es realizada por los neurotransmisores excitadores. Los neurotransmisores se unen postsinápticamente a varios receptores y producen un potencial de acción, que se transmite al cerebro a través de las llamadas neuronas de proyección nociceptivas. En cada nivel segmentario, estas neuronas cruzan la médula espinal hasta el lado contralateral, donde forman el tracto espinotalámico ascendente.

- Procesamiento en los niveles superiores del SNC
- Algunas fibras ascendentes del tracto espinotalámico inducen reacciones neurovegetativas mediante la activación de la formación reticular y áreas de la parte superior de la médula espinal (bulbo raquídeo). Afectan a la conciencia (el dolor leve aumenta la concentración, el dolor severo causa inconsciencia) y producen una respuesta cardiovascular y respiratoria frente a los estímulos dolorosos
- Otras fibras ascendentes alcanzan el hipotálamo, donde se desencadena la respuesta endocrina (p. ej., liberación de endorfinas desde la hipófisis).
-

La sustancia gris localizada a nivel central en el mesencéfalo –la sustancia gris periacueductal (SGP)– recibe una respuesta cortical y subcortical e inicia la transmisión de impulsos nerviosos inhibidores, que descienden por el SNC en dos tractos diferentes.

- El tracto medial se inicia en los llamados Núcleos del Rafe, y está influenciado principalmente por el neurotransmisor serotonina que pueden inducir la inhibición del dolor así como facilitar su actividad.
- El tracto lateral comienza en el Locus Coeruleus. En estas vías desempeñan un papel protagonista el transmisor noradrenalina.



Inhibición descendente

Mediante el envío de respuestas de vuelta hacia la periferia, el SNC puede inducir la liberación de neurotransmisores que reducen la transmisión de las señales dolorosas (autorregulación negativa).

Respuesta cortical y subcortical

Los centros neuronales de la corteza y las áreas subcorticales del cerebro responden a las señales dolorosas entrantes (ascendentes) y pueden modular las señales dolorosas mediante la activación de las vías eferentes descendentes inhibitorias.

Sinapsis inhibitorias

Los impulsos inhibidores descienden hasta el asta dorsal del segmento medular, donde los estímulos dolorosos son transmitidos a la neurona de segundo orden. Las interneuronas inhibitorias activadas liberan neurotransmisores inhibidores, como endorfinas, noradrenalina y serotonina.



BIBLIOGRAFIA

Guyton, A. C. (2016). Guyton y Hall tratado de fisiologia medica . Barcelona: ELSEVIER.