



**Universidad del Sureste
Escuela de Medicina**

Nombre: Ana Lucia Hernández Saenz

Materia: medicina física y de rehabilitación

Docente: Antonio de Jesús Pérez

Semestre: 5to "A"

Tema: fisiología del dolor

Fecha: 28 / 08 / 2020

DOLOR

Sensibilidades somáticas: muchas de las consultas, casi un 90% son porque los pacientes presentan dolencias del cuerpo que generan dolor.

El dolor aparece siempre que cualquier tejido resulta dañado y hace que el individuo reaccione apartando el estímulo doloroso.

Tipos de dolor y sus cualidades: dolor rápido y dolor lento

✚ El dolor rápido

También llamado así dolor intenso, punzante, agudo o eléctrico. Que se siente en cuestión de 0,1 s después de haber aplicado el estímulo correspondiente.

Este tipo de dolor se siente cuando se clava una aguja en la piel, cuando se corta con un cuchillo o cuando sufre una quemadura intensa.

También se percibe cuando la piel se ve sometida a una sacudida eléctrica y no se siente en los tejidos más profundos del organismo.



✚ El dolor lento

También llamado como dolor lento, urente, sordo, pulsátil, nauseoso, crónico y no empieza hasta pasado un mínimo de 1 s.

A continuación crece con lentitud a lo largo de muchos segundos y en ocasiones hasta minutos.

Este tipo de dolor suele ir asociado a una destrucción tisular, ya que tiene la capacidad de propiciar un sufrimiento casi insoportable y prolongado. Puede darse en la piel y casi también en cualquier tejido u órgano profundo.

Receptores para el dolor y su estimulación: los receptores para el dolor son terminaciones nerviosas libres: ya que se encuentran extendidos por las capas superficiales de la piel así como en ciertos tejidos internos como: el periostio, las paredes arteriales, las superficies articulares, y las hoces y la tienda en la bóveda craneal.

Tres tipos de estímulos que estos excitan los receptores para el dolor y son: mecánicos, térmicos y químicos

El dolor rápido se suscita a partir de los tipos de estímulo mecánico y térmico, mientras que el dolor lento puede surgir con cualquiera de los tres.

Productos que excitan el dolor de tipo químico: son bradicinina, serotonina, histamina, iones potasio, ácidos, acetilcolina y enzimas proteolíticas. Ya que estos compuestos químicos resultan importantes para estimular el tipo de dolor lento y molesto que ocurre después de una lesión tisular.

La adaptación de los receptores para el dolor es muy escasa y a veces nula en absoluto, ya que la excitación de las fibras para el dolor crece cada vez más, sobre todo en el tipo lento, sordo, nauseoso, si el estímulo doloroso persiste. Este aumento de la sensibilidad en los receptores para el dolor se llama hiperalgesia. Puede comprenderse con rapidez la importancia que tiene esta falta de adaptación, pues permite que el dolor mantenga informada a la persona de la existencia de un estímulo perjudicial para los tejidos mientras su origen siga presente.

Velocidad de la lesión tisular como estímulo para el dolor: cualquier persona media empieza a percibir dolor cuando la piel se calienta por encima de 45 °C ya que es la temperatura a la que comienzan a dañarse los tejidos por el calor, infecciones bacterianas, la isquemia del tejido, una contusión tisular.

Importancia especial de los estímulos dolorosos químicos durante la lesión tisular: una sustancia que parece más dolorosa que las demás es la bradicinina, este podría ser el agente con una mayor responsabilidad sobre el dolor generado después de un daño tisular. La intensidad dolorosa mantiene una relación con el incremento local en la concentración de los iones potasio o con la elevación de las enzimas proteolíticas que ataquen directamente las terminaciones nerviosas y despierten dolor al volver más permeables las membranas de los nervios a los iones.

La isquemia tisular como causa de dolor: cuando queda bloqueado el flujo sanguíneo hacia un tejido, este suele volverse muy doloroso en cuestión de unos minutos. Cuanto mayor sea el metabolismo de este tejido, más rápida será la aparición del dolor.

Una de las causas propuestas para explicar el dolor que existe durante la isquemia es la acumulación de grandes cantidades de ácido láctico en los tejidos, surgido a raíz del metabolismo anaerobio

El espasmo muscular como causa de dolor: es una causa frecuente de dolor y representa el fundamento de muchos síndromes clínicos dolorosos, ya que probablemente obedece en parte al efecto directo que ejerce el espasmo muscular sobre la estimulación de los receptores para el dolor mecanosensibles,

Vías dobles para la transmisión de las señales de dolor en el sistema nervioso central: estas estructuras utilizan dos vías distintas para transmitir sus señales respectivas hacia el sistema nervioso central y ambas guardan una correspondencia básica con los dos tipos de dolor: una vía para el dolor rápido agudo y otra vía para el dolor lento crónico.

Fibras periféricas para el dolor: fibras rápidas y lentas

Las señales correspondientes al dolor rápido agudo nacen con estímulos dolorosos de tipo mecánico o térmico, ya que su transmisión sigue los nervios periféricos hasta la médula espinal a través de pequeñas fibras de tipo A δ a una velocidad entre 6 y 30 m/s.

El dolor de carácter lento crónico: se suscita sobre todo a partir de los estímulos químicos correspondientes pero también con estímulos mecánicos o térmicos persistentes. Este llega a la médula espinal por medio de las fibras de tipo C a una velocidad entre 0,5 y 2 m/s.

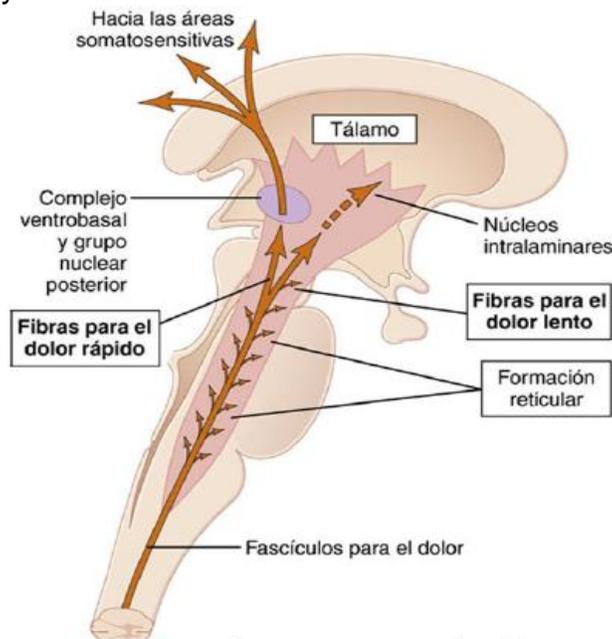


FIGURA49-3 Transmisión de las señales dolorosas hacia el tronco del encéfalo, el tálamo y la corteza cerebral a través de la vía del dolor rápido punzante y la vía del dolor lento urente.

Este dolor tiende a crecer con el tiempo y la sensación que se produce a la larga el dolor es intolerable y obliga a que la persona trate de mitigar su causa.

Al entrar en la médula espinal procedentes de las raíces medulares dorsales, las fibras para el dolor terminan en neuronas de proyección situadas en las astas dorsales.

El dolor agudo informa a gran velocidad sobre la situación lesiva y cumple una función importante para conseguir que la persona reaccione de inmediato y se aparte del estímulo.

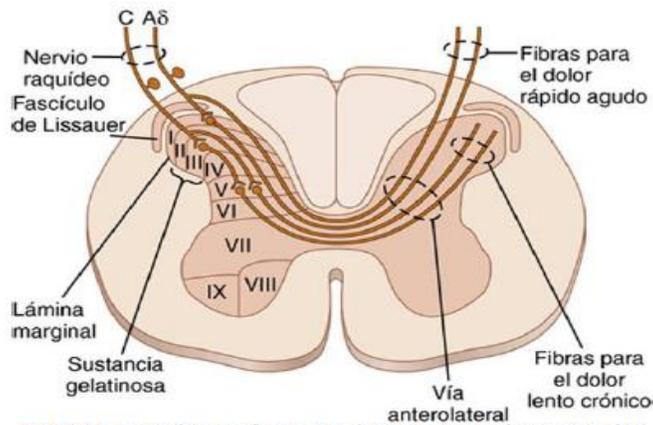


FIGURA 49-2 Transmisión de las señales de dolor «rápido agudo» y «lento crónico» hacia la médula espinal y a través de esta hacia el cerebro. Las fibras Aδ transmiten el dolor rápido agudo y las fibras C transmiten el dolor lento crónico.

Vías dobles para el dolor en la médula y en el tronco del encéfalo: los fascículos neoespinotalámico y paleoespinotalámico

Al penetrar en la médula espinal, las señales de dolor toman dos caminos hacia el encéfalo, a través: del fascículo neoespinotalámico y del fascículo paleoespinotalámico.

Vía neoespinotalámico para el dolor rápido: las fibras rápidas para el dolor de tipo Aδ transmiten básicamente esta sensación en la modalidad térmica aguda y mecánica. Acaban sobre todo en la lámina I (lámina marginal) de las astas dorsales.

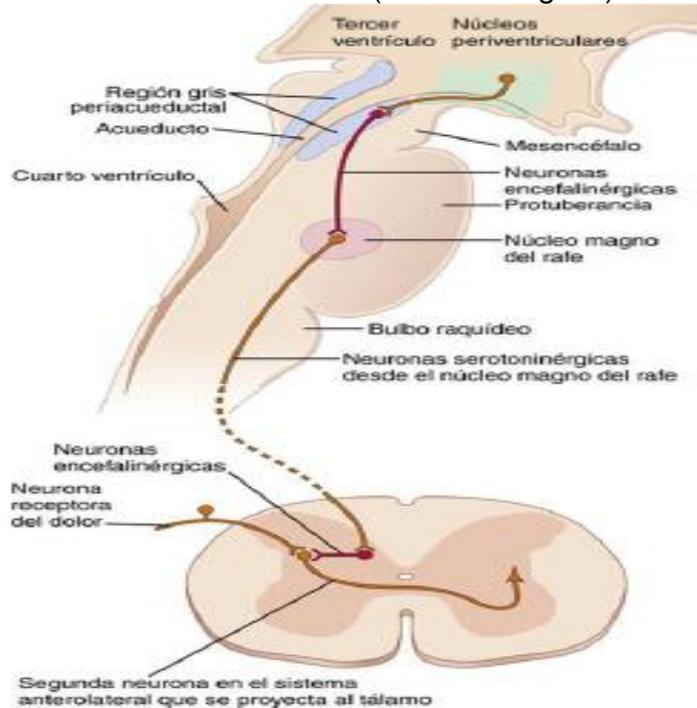


FIGURA 49-4 Sistema de analgesia del encéfalo y la médula espinal, en el que se observan: 1) inhibición de las señales de dolor que llegan a nivel de la médula, y 2) la presencia de neuronas secretoras de encefalina que suprimen las señales de dolor tanto en la médula como en el tronco encefálico.

Allí excitan las neuronas de segundo orden pertenecientes al fascículo neoespinotalámico. Estas neuronas de segundo orden dan origen a unas fibras largas que cruzan de inmediato hacia el lado opuesto de la médula a través de la comisura anterior y giran en sentido ascendente, dirigiéndose hacia el encéfalo por las columnas antero laterales. La terminación del fascículo neoespinotalámico en el tronco del encéfalo y el tálamo

Capacidad del sistema nervioso para localizar el dolor rápido en el cuerpo: es dolor de tipo rápido agudo puede localizarse con mucha mayor precisión en las diversas partes del cuerpo que el dolor lento crónico.

El glutamato es el neurotransmisor más probable de las fibras para el dolor rápido de tipo A δ y se piensa que el glutamato es la sustancia neurotransmisora segregada en la médula espinal por las terminaciones de las fibras nerviosas para el dolor de tipo A δ . Cuya acción normalmente no dura nada más que unos pocos milisegundos.

Vía paleoespinotalámica para la transmisión del dolor lento crónico

Es un sistema mucho más antiguo y básicamente transmite el dolor procedente de las fibras periféricas de tipo C dotado de un carácter lento crónico, aunque también transporta algunas señales correspondientes a las fibras de tipo A δ . En esta vía, dichas fibras periféricas acaban en la médula espinal casi en su integridad entre las láminas II y III de las astas dorsales, que en conjunto reciben el nombre de sustancia gelatinosa.

La sustancia P es el neurotransmisor más probable de las terminaciones nerviosas con un carácter lento crónico de tipo C, ya que se libera con mucha mayor lentitud, acumulándose su concentración durante un período de segundos o incluso de minutos.

El glutamato es el neurotransmisor implicado más a fondo en enviar el dolor rápido hacia el sistema nervioso central. Proyección de la vía paleoespinotalámica (señales de dolor lento crónico) hacia el tronco del encéfalo y el tálamo

A partir de las zonas encargadas del dolor en el tronco del encéfalo, múltiples neuronas de axón corto transmiten las señales de este carácter en sentido ascendente hacia los núcleos intralaminares y ventrolaterales del tálamo y hacia ciertas porciones del hipotálamo y otras regiones basales del cerebro.

La localización del dolor transmitido a través de la vía paleoespinotalámica es imprecisa.

Sistema de supresión del dolor (ANALGESIA) en el encéfalo y en la médula espinal:

El grado con el que cada persona reacciona frente al dolor varía tremendamente. Esta variación obedece en parte a una propiedad que posee el encéfalo en sí mismo para suprimir la entrada de señales dolorosas al sistema nervioso mediante la activación de un mecanismo para controlar el dolor, llamado *sistema de analgesia*.

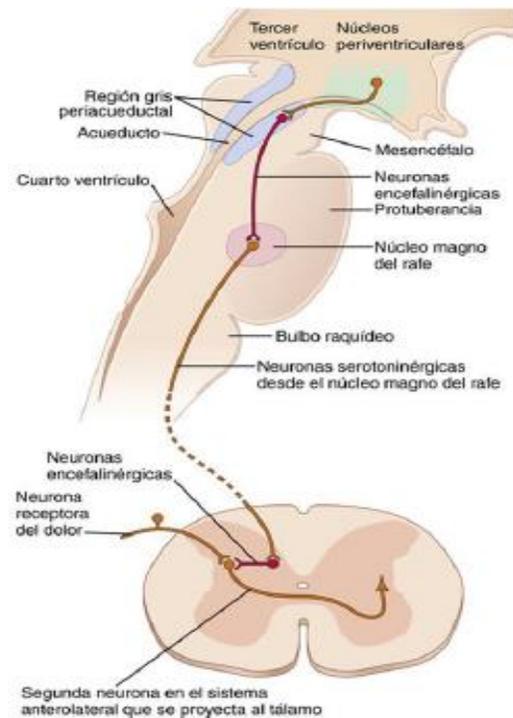


FIGURA 48-4 Sistema de analgesia del cerebro y la médula espinal, en el que se observan: (1) la inhibición de las señales de dolor que llegan a nivel de la médula, y (2) la presencia de neuronas secretoras de encefalina que suprimen las señales de dolor tanto en la médula como en el tronco del encéfalo.

Consta de tres componentes fundamentales:

(1) la región gris periacueductal y las áreas periventriculares del mesencéfalo y la parte superior de la protuberancia que rodean al acueducto de Silvio y a las porciones del tercer y del cuarto ventrículos. Desde estas zonas, las neuronas envían señales hacia (2) el núcleo magno del rafe, un núcleo delgado de la línea media situado en las partes inferior de la protuberancia y superior del bulbo raquídeo, y el núcleo reticular paragigantocelular, que ocupa una posición lateral en este último. A partir de estas estructuras, se transmiten señales descendentes de segundo orden por las columnas dorsolaterales de la médula espinal hacia (3) un complejo inhibitor del dolor localizado en las astas dorsales de la médula espinal.

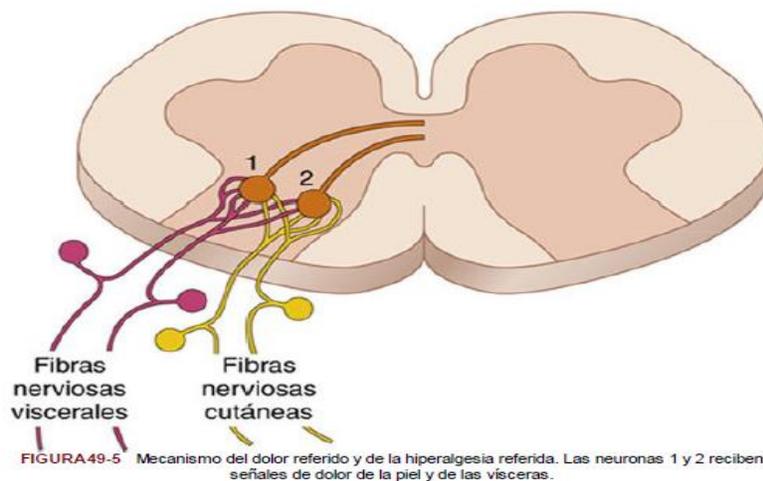
A este nivel, las señales analgésicas tienen la capacidad de bloquear el dolor antes de su transmisión hacia el encéfalo.

Sistema de opioides cerebrales: endorfinas y encefalinas: no se conocen por completo los detalles sobre el funcionamiento de los opioides cerebrales, la activación del sistema de analgesia por parte de las señales nerviosas que llegan a las regiones gris periacueductal y periventricular o la inactivación de las vías para el dolor a cargo de los fármacos de tipo morfina, es capaz de suprimir casi en su integridad muchas de las señales dolorosas que entran a través de los nervios periféricos.

Tratamiento del dolor mediante estimulación eléctrica: los electrodos de estimulación se sitúan en zonas escogidas de la piel o en alguna ocasión, se implantan sobre la médula espinal, cabe presumir que con el fin de estimular las columnas sensitivas dorsales.

Dolor referido: es cuando muchas veces una persona siente dolor en una parte del cuerpo situada bastante alejada del tejido que lo origina.

Se observa que las ramas de las fibras para el dolor visceral hacen sinapsis en la médula espinal sobre las mismas neuronas de segundo orden (1 y 2) que reciben señales dolorosas desde la piel. Cuando se estimulan estas fibras, las señales de dolor procedentes de las vísceras viajan al menos a través de algunas de las mismas neuronas que conducen esta información desde la piel y la persona recibe la percepción de que las sensaciones se originan en la piel.



Dolor visceral: el dolor procedente de las diferentes vísceras del abdomen y del tórax es uno de los escasos criterios que pueden utilizarse para diagnosticar una inflamación visceral, las enfermedades infecciosas y otros padecimientos a este nivel. Las vísceras no poseen receptores sensitivos para ninguna otra modalidad de sensibilidad, salvo el dolor.

Dolor parietal: provocado por enfermedades viscerales

Cuando una enfermedad afecta a una víscera, el proceso patológico a menudo se propaga al peritoneo parietal, la pleura o el pericardio.

Ya que muchas veces cuesta localizar el dolor procedente de las diferentes vísceras.

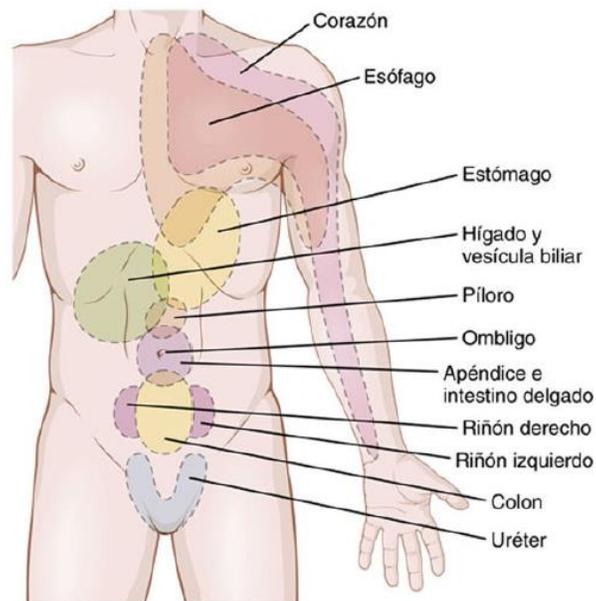


FIGURA 49-6 Regiones superficiales de dolor referido procedente de los distintos órganos viscerales.

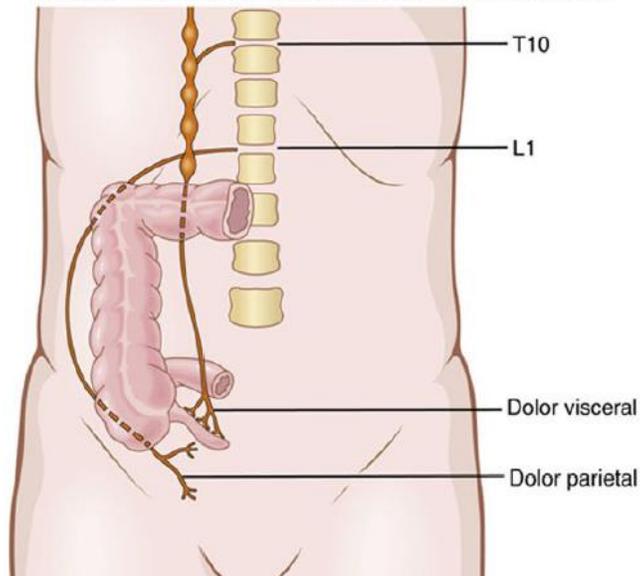


FIGURA 49-7 Transmisión visceral y parietal de las señales dolorosas desde el apéndice.

Alteraciones clínicas del dolor y de otras sensibilidades somáticas:

- ✚ Hiperalgnesia: hipersensibilidad al dolor
- ✚ Herpes zoster
- ✚ Tic doloroso
- ✚ Sx de Brown-Sequard
- ✚ Cefalea
- ✚ Cefalea de origen intracraneal



Tipos de cefalea intracraneal:

Cefalea de la meningitis

Cefalea ocasionada por un descenso en la presión del líquido cefalorraquídeo

Jaqueca

Cefalea alcohólica

Tipos extracraneales de cefalea:

Cefalea resultante de un espasmo muscular

Cefalea ocasionada por la irritación de las estructuras nasales y paranasales

Cefalea ocasionada por trastornos oculares

Sensibilidad térmica

Receptores térmicos y su excitación

El ser humano puede percibir diferentes gradaciones de frío y de calor, desde ambientes *helados a fríos, frescos, indiferentes, templados, cálidos o ardientes*.

Las gradaciones térmicas se distinguen como mínimo por tres tipos de receptores sensitivos: receptores para el frío, receptores para el calor y receptores para el dolor.

Las señales se transmiten desde estos receptores a través de fibras nerviosas de tipo A δ a una velocidad de unos 20 m/s.

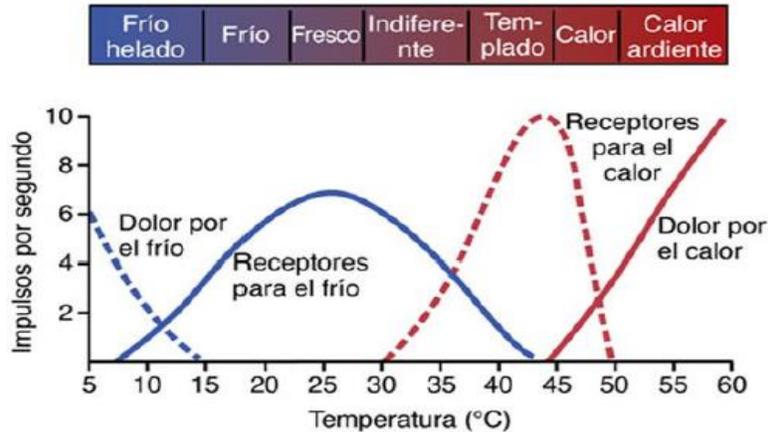


FIGURA 49-10 Frecuencias de descarga a diferentes temperaturas de la piel en una fibra para el dolor por el frío, una fibra para el frío, una fibra para el calor y una fibra para el dolor por el calor.

Mecanismo de estimulación de los receptores térmicos: se estimulan por los cambios producidos en sus índices metabólicos y obedecen al hecho de que la temperatura modifica la velocidad de las reacciones químicas intracelulares más del doble con cada variación de 10 °C. La detección de la temperatura probablemente no deriva de los efectos físicos directos que ejercen el calor o el frío sobre las terminaciones nerviosas, sino de su estimulación química al verse modificadas por la temperatura.

Transmisión de señales térmicas en el sistema nervioso: se transmiten por vías paralelas a las que siguen las señales dolorosas. Al entrar en la médula espinal, ascienden o descienden unos cuantos segmentos por el fascículo de Lissauer y después terminan sobre todo en las láminas I, II y III de las astas dorsales: las mismas que en el caso del dolor.

(PhD)

Bibliografía

PhD, J. E. (s.f.). *Tratado de Fsiologia Medica*. Mississippi: DecimoTercera.