

SISTEMA NERVIOSO VISCERAL O NEUROVEGETATIVO

Desde el punto de vista funcional el Sistema Nervioso (SN) se divide en Somático y en Visceral.

El Sistema Nervioso Visceral (SNV) es el encargado de realizar el control del equilibrio interno o homeostasis.

EL SNV presenta dos tipos de fibras nerviosas, las sensitivas y las motoras. Estas últimas son la división autonómica del Sistema Nervioso Periférico.

FIBRAS MOTORAS

Las fibras motoras del SNV van a inervar al músculo liso y al músculo cardiaco. A las vísceras de las grandes cavidades. A la musculatura lisa de la órbita, a los músculos del iris y al músculo ciliar. Al músculo del párpado o músculo Tarsal. A glándulas de la cabeza, las salivales y las lagrimales. Al músculo liso de los vasos sanguíneos. Al sistema nervioso entérico.

DIVISIÓN

Como todo el SNV se dividirá en Simpático y Parasimpático. Así en el Sistema Nervioso Entérico.

SIMPÁTICO O TORACOLUMBAR

La primera neurona del Simpático se encuentra en el SNC, la segunda neurona se encuentra en el SNP, en los ganglios. La fibra que parte de la primera neurona (1N) será la preganglionar, y la fibra que parte de la segunda neurona (2N) será la postganglionar. La preganglionar es muy corta, mientras que la postganglionar es muy larga.

La 1N se encuentra en el asta lateral o mediolateral de la sustancia gris de la médula espinal entre los niveles T1 y L2-L3.

La fibra preganglionar es mielínica del tipo B. Parte de la médula formando parte de la rama anterior del nervio raquídeo. Después a través de la rama comunicante blanca se desprende del nervio raquídeo para dirigirse hacia el ganglio laterovertebral simpático.

Una vez entra en el ganglio laterovertebral esta fibra preganglionar puede tomar varios caminos (figura 1):

A. Hacer sinapsis con la 2N, y de aquí la fibra postganglionar dirigirse a través del ramo comunicante gris de nuevo al nervio raquídeo para inervar a la musculatura lisa de los vasos sanguíneos, músculos erectores pilosos y a las glándulas sudoríparas. Esta fibra postganglionar es del tipo C, amielínica.

B. Una segunda opción de la fibra preganglionar es pasar de largo a través del ganglio laterovertebral sin hacer sinapsis, y entrar en el

tronco simpático, para ascender (desde T1 a T5) por el tronco simpático cervical, o para descender (desde L1 a L3) por el tronco simpático lumbosacro, para hacer sinapsis en la 2N situada en los ganglios laterovertebrales cervicales o lumbosacos.

C. La tercera opción de la fibra preganglionar es, sin hacer sinapsis en el ganglio laterovertebral, dirigirse a través de los nervios espláncnicos, en busca de la 2N situada en los ganglios prevertebrales, situados alrededor de la aorta.

D. Una cuarta opción es que fibras postganglionares, procedentes del ganglio laterovertebral, y a través de la rama comunicante gris se unen con la rama recurrente del ramo primario anterior para formar el nervio meníngeo recurrente, que va a inervar ligamento longitudinal posterior, la cara posterior de los cuerpos vertebrales y el disco intervertebral de su nivel y de los niveles adyacentes.

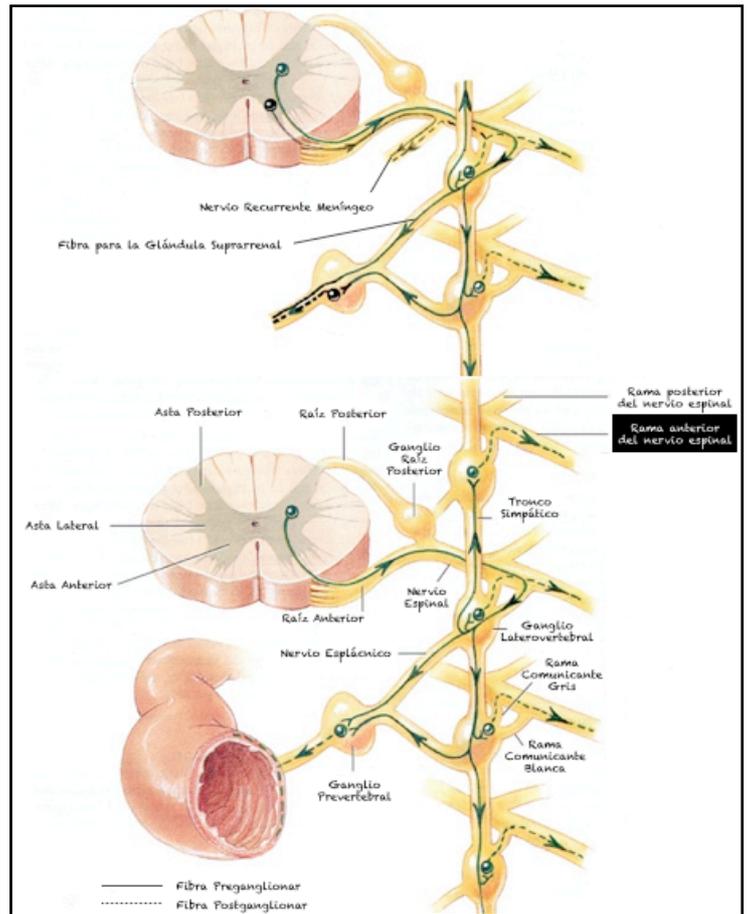


Figura 1

- E. Por último la fibra preganglionar pasando por los nervios espláncnicos, puede llegar directamente hasta la médula de la glándula suprarrenal para inervarla simpáticamente.

Del ganglio cervical superior (GCS) parten fibras postganglionares en dirección a la cabeza, para formar el plexo pericarotídeo, rodeando a la arteria carótida primitiva, a la interna y a la externa.

La inervación simpática de la cabeza produce vasoconstricción, estimula las glándulas sudoríparas, provocando una diaforesis o aumento de la sudoración, en los músculos de la pupila produce midriasis o dilatación de la pupila, y contrae al músculo tarsal, provocando un exoftalmos.

Cuando se lesiona esta vía simpática motora hacia la cabeza, tendremos el Síndrome de Horner (o de Claude Bernard Horner). Este puede ser provocado por una lesión de origen central. Las vías simpáticas descendentes provienen del hipotálamo. Descienden por el tronco cerebral, por la porción dorso-lateral y por la vía retículo espinal, hacia la médula espinal de la columna cervical y T1, para influenciar a 1N.

La lesión también puede ser periférica a nivel del ganglio estrellado por una compresión tumoral del vértice superior o síndrome ápico-costo-vertebral, del vértice pulmonar (conocido como síndrome de Pancoast-Tobías).

La vía al lesionarse el paciente presentará rubicundez (figura 2), anhidrosis (figura 3), miosis y ptosis palpebral (figura 4).

Del ganglio cervical superior, medio e inferior (GCM y GCI), se forman nervios cardiacos. También desde T1 a T5. De estos últimos también se forman nervios pulmonares. Estos nervios cardiacos y pulmonares se dirigen a los plexos cardiacos y pulmonares para dar inervación simpática a el corazón y a los pulmones.



Figura 2



Figura 3



Figura 4

En el corazón van a provocar aumento de la frecuencia cardiaca, la fuerza de contracción y dilatan las arterias coronarias.

En el pulmón producen broncodilatación y disminuyen las secreciones bronquio-pulmonares.

De T6 a T12 se originan los nervios espláncnicos. El mayor desde T5-T6 a T9. El menor de T10 a T11. El mínimo de T12. Se dirigen hacia abajo y traspasan el diafragma en dirección al abdomen para hacer sinapsis en los ganglios prevertebrales. Estos ganglios se sitúan a la altura de los troncos que nacen de la aorta. Tronco celíaco, mesentérico superior e inferior y hacia los ganglios hipogástrico superior e inferior. Este último es posterolateral a la vejiga, para inervar a los genitales y provocar la eyaculación (figura 5).

Después de unirse a los ganglios prevertebrales nacerán las fibras postganglionares hacia las vísceras.

El neurotransmisor entre 1N y 2N es la acetilcolina. Entre 2N y la víscera es la noradrenalina. Recordaremos que la fibra preganglionar llega hasta la glándula suprarrenal y por lo tanto su neurotransmisor será la acetilcolina.

PARASIMPÁTICO O CRÁNEO-SACRO

La 1N del sistema parasimpático se encuentra en el SNC. Su fibra preganglionar es muy larga y conectará con la 2N a través del neurotransmisor acetilcolina. La 2N se sitúa en el SNP. Su fibra postganglionar es corta. El neurotransmisor con la víscera será también la acetilcolina.

La 1N se encuentra en el tronco encefálico, tanto en el mesencéfalo, puente y médula oblongada, así como en el cono sacro.

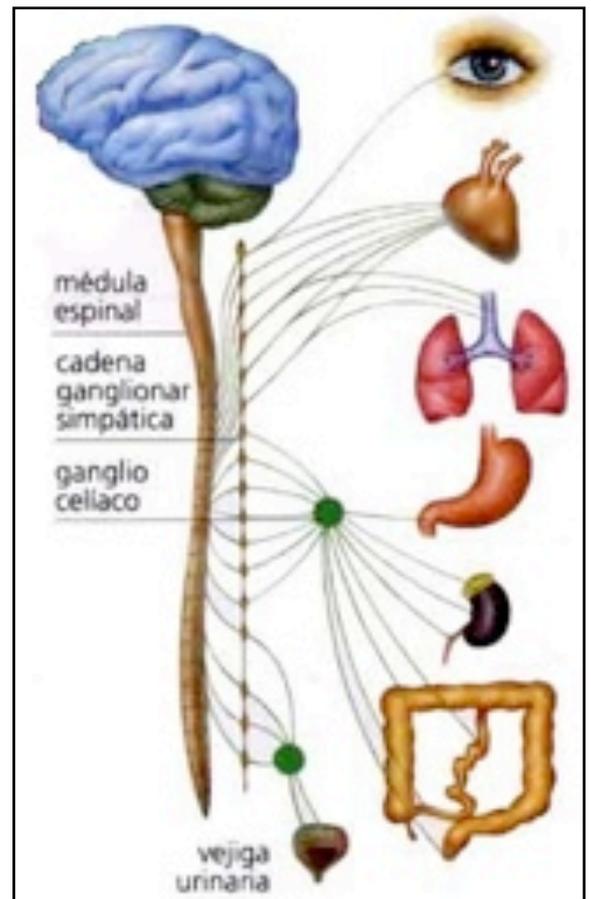


Figura 5

MESENCÉFALO (figura 6)

Se corresponde al núcleo accesorio del III nervio craneal. Aquí encontraremos la 1N, en el núcleo de Edinger-Westphal. La fibra preganglionar va con el grueso del III nervio craneal hasta la órbita, y hace sinapsis con la 2N que está en el ganglio ciliar, del cual partirán las fibras postganglionares a través de los nervios ciliares cortos, para inervar la pupila y provocar miosis, y también al músculo ciliar para la visión.

PUENTE DE VAROLIO (figura 6)

En la porción caudal del puente se localizan los núcleos salivares superior e inferior, y el núcleo lagrimal.

El núcleo salival superior envía su fibra preganglionar a través del VII nervio craneal, con dirección al ganglio submandibular, donde encontraremos la 2N. La fibra postganglionar inerva la glándula submandibular y la sublingual, para aumentar sus secreciones.

El núcleo salival inferior envía su fibra preganglionar a través del IX nervio craneal, con dirección al ganglio ótico, en la fosa subtemporal, donde encontraremos la 2N. Las fibras postganglionares saldrán con el nervio auriculotemporal (rama del V3), con dirección a la glándula parótida.

El núcleo lagrimal envía su fibra preganglionar a través del VII, con dirección al ganglio pterigopalatino o esfenopalatino, por medio del nervio petroso superficial mayor. De la 2N parten las fibras postganglionares en dirección a la glándula lacrimal.

MÉDULA OBLONGADA (figura 6)

En la médula oblongada encontraremos el núcleo dorsal del vago y el núcleo ambiguo.

Desde el núcleo dorsal del vago, las fibras van a partir a través del X nervio craneal, descendiendo pegado a las carótidas y a la vena yugular interna. Este va dejando desde la columna cervical nervios en dirección al

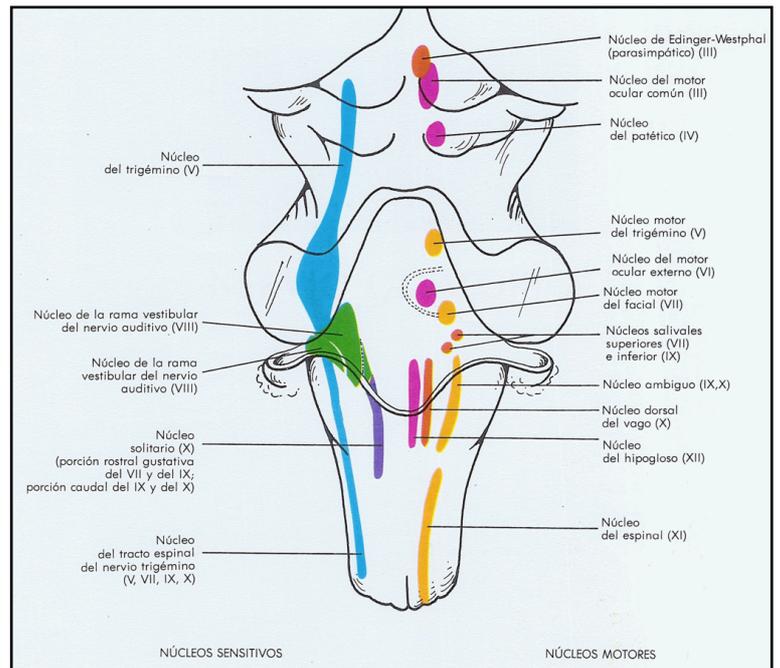


Figura 6

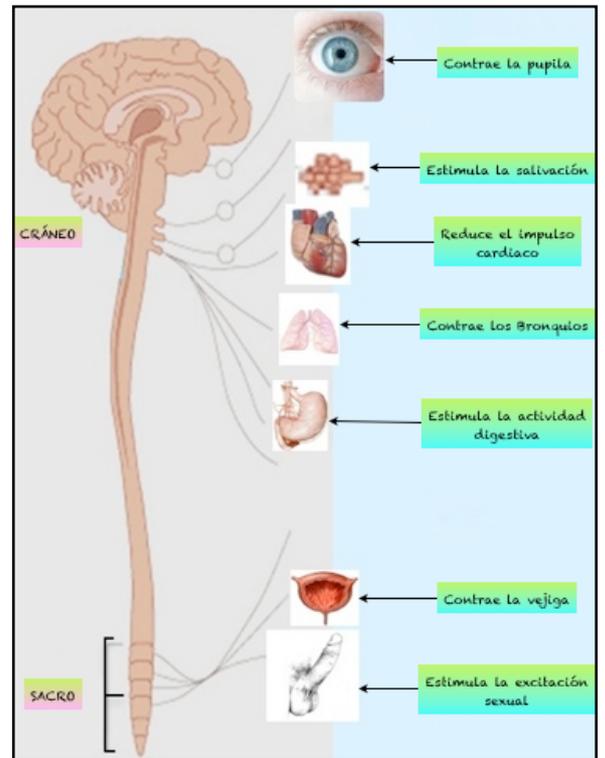
corazón. Son los nervios cardiacos. En el tórax dejará nervios para el corazón y para los pulmones.

Traspasa el diafragma por el hiato esofágico, dividiéndose en tronco anterior y posterior, dirigiéndose a los plexos preaórticos, llegando hasta el ganglio mesentérico superior.

Llegará hasta el sistema nervioso entérico (SNE), donde hará sinapsis en el pequeño ganglio del SNE, donde está la 2N. De aquí partirá la fibra postganglionar dando la inervación parasimpática del tubo digestivo.

Desde el núcleo ambiguo, también a través del X nervio craneal, van a llegar fibras preganglionares al corazón, haciendo sinapsis con los ganglios murales, donde estará la 2N. De aquí parten las fibras postganglionares para crear bradicardia y disminuir la fuerza contractil.

También se va a dirigir hacia los pulmones para provocar vasoconstricción y aumento de las secreciones mucosas.



SISTEMA NERVIOSO ENTÉRICO

Este sistema se encuentra entre las capas musculares circular y longitudinal del intestino. Se divide en el plexo mientérico de Auerbach, que tendrá como función contraer la musculatura lisa del intestino, y por debajo de la mucosa intestinal encontraremos el plexo submucoso de Meissner, cuya función es aumentar la secreción gastrointestinal.

FIBRAS SENSITIVAS

Las vías sensitivas van a partir desde la víscera y van hacia el SNC. Estas van a transportar la información funcional de las vísceras para integrar los actos reflejos a través de los nervios parasimpáticos VII, IX, X y los nervios esplácnicos pélvicos.

La información del dolor visceral para los procesos de distensión, inflamación, isquemia, procesos malignos o espasmos. Esta información se va a transportar por las fibras simpáticas.

INFORMACIÓN FUNCIONAL

REGULACIÓN FUNCIONAL DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR O REFLEJO DEL SENO CAROTÍDEO

Un ejemplo. Tenemos una disminución de la presión arterial. Tenemos barorreceptores en el arco aórtico, inervados por el X nervio craneal, y en el seno carotídeo, inervado por el IX nervio craneal. Estas fibras llegan a la médula oblongada, al núcleo solitario (sensitivo visceral general) en su porción caudal. Este núcleo estimula centros de la formación reticular que forman los centros cardiovasculares, que envían fibras retículo espinales, que estimulan las neuronas simpáticas para aumentar la frecuencia y la fuerza de contracción, y a través de los nervios espinales, provocar una vasoconstricción y diaforesis (aumento de la sudoración).

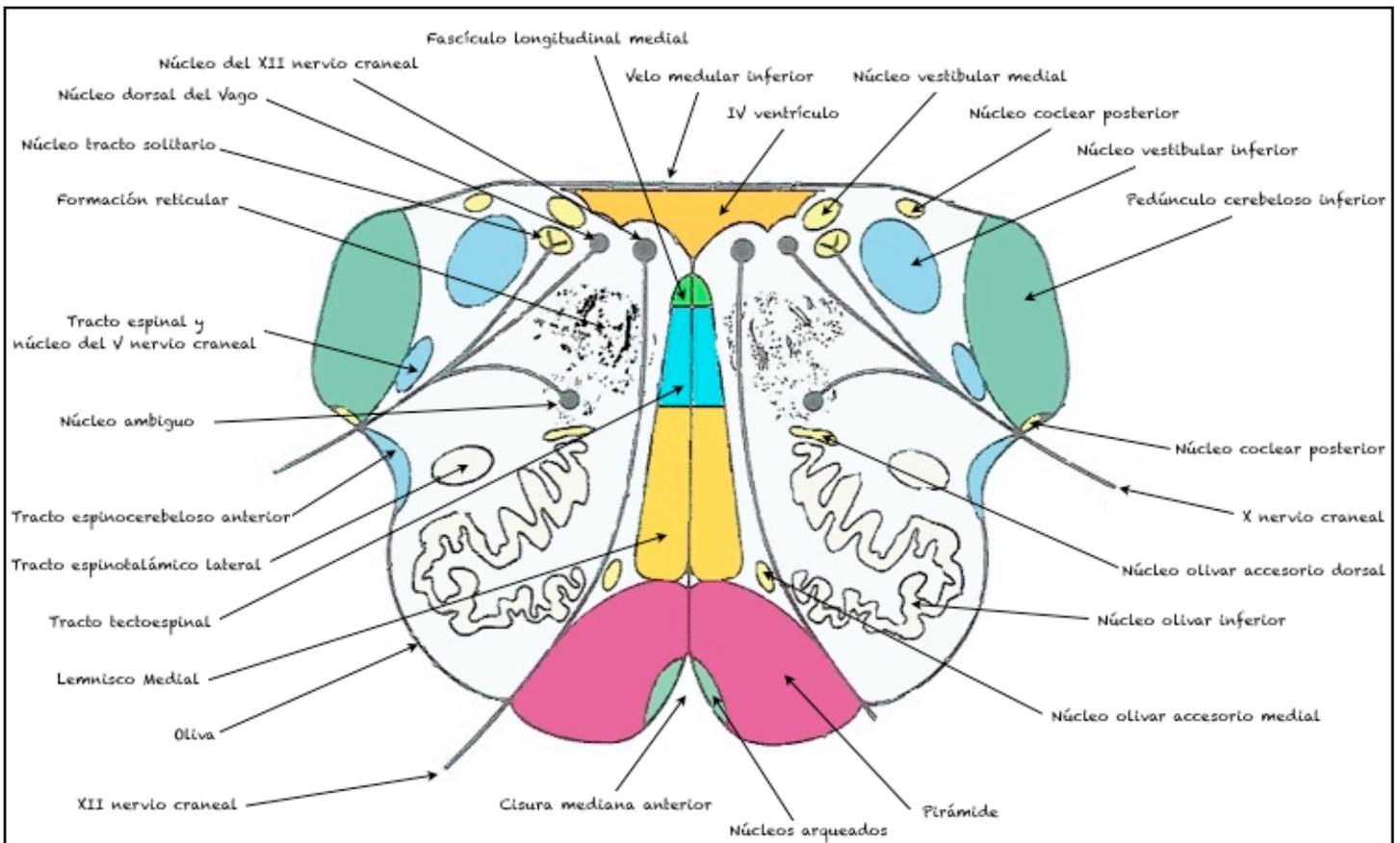


Figura 7

REFLEJO DEL CUERPO CAROTÍDEO

Cuando los quimiorreceptores del cuerpo carotídeo se estimulan ante cambios en las concentraciones sanguíneas de CO_2 y O_2 , las fibras aferentes conducen la información a través del IX par hacia el núcleo del tracto solitario. De aquí partirán fibras que lo comunicaran con el centro respiratorio de la formación reticular, de donde partirán fibras

reticuloespinales, que harán sinapsis con las motoneuronas de los nervios frénicos y nervios intercostales, que modificarán los movimientos respiratorios.

De aquí pasaríamos a la acción sobre el sistema respiratorio.

SOBRE EL SISTEMA RESPIRATORIO

Las fibras sensitivas aferentes que van con el parasimpático, que están inervando a bronquios, bronquiolos, alveolos. Responden a la distensión o al colapso alveolar o bronquiolar. La información parte con el X nervio craneal y llegan al núcleo solitario, y este discrimina la información de distensión o de colapso pulmonar, bronquial, alveolar. Este núcleo solitario va a estimular los centros respiratorios, que forman parte de la formación reticular. El centro espiratorio se encuentra lateral, mientras que el inspiratorio se encuentra medial. En la zona del istmo, encontramos el núcleo pneumotáxico, que regula el ritmo respiratorio.

Si se actúa sobre uno se inhibe el otro. El reflejo espiratorio es el reflejo de Hering-Breuer.

REFLEJO DE SALIVACIÓN

Cuando los receptores gustativos son estimulados en los 2/3 anteriores de la lengua, la fibra aferente integrada en el VII nervio craneal, se dirigen hacia el núcleo solitario, en su porción craneal. Del núcleo solitario parten fibras en dirección a los núcleos motores salivares superior e inferior (ver fibras motoras del parasimpático en el puente de Varolio).

REFLEJO TUSÍGENO

Al irritarse la laringe, tráquea o bronquios, las fibras aferentes sensitivas a través del X nervio craneal conducen la información hacia el núcleo del tracto solitario. Este núcleo se conecta con el centro respiratorio y en núcleo ambiguo. El centro respiratorio aumentará la espiración forzada, mientras que el núcleo ambiguo estimulará la contracción de la musculatura laríngea y faríngea.

REFLEJO FARÍNGEO O NAUSEOSO

Cuando estimulamos la faringe, se crean aferencias que circulan a través del IX nervio craneal hacia el núcleo del tracto solitario, el cual se comunicará con el núcleo ambiguo, el cual estimulará las motoneuronas de los núcleos del IX y X nervios craneales que inervan los músculos voluntarios del paladar y la faringe, para que esta se contraiga y eleve.

REFLEJO DE DEGLUCIÓN

EL reflejo de deglución es un reflejo complejo. Las dos primeras fases la deglución son voluntarias. Estas fases son la preparatoria y la propulsiva. Las dos restantes son de coordinación involuntaria o neurovegetativa.

La estimulación de los centros que se encuentran en la boca, faringe y esófago, provocan estímulos aferentes, las cuales están integradas en el V, IX y X nervios craneales, que se dirigen al centro de la deglución situado en la medula oblongada, en el suelo del IV ventrículo, por encima del centro respiratorio. El centro respiratorio también interviene en la fase faringea.

Las vías eferentes se integrarán en el V, VII, IX, X y XII nervios craneales.

INFORMACIÓN DOLOR VISCERAL

La información del dolor visceral es transmitida por las vías aferentes en el sistema simpático. El dolor de origen visceral es difuso, sordo y mal localizado. Por regla general se manifiesta en la línea media, por la inervación bilateral del sistema simpático.

El dolor se refleja en determinados dermatomas. El dolor de un órgano interno se manifiesta donde confluyen la inervación somática y la visceral. El dolor referido se manifiesta porque a nivel del asta posterior de la médula espinal, vamos a tener una confluencia de estímulos viscerales y somáticos.

La sensación de dolor llega a través de los nervios simpáticos, pasa a por el ganglio laterovertebral y llega por el ramo comunicante blanco. El cuerpo neuronal de esta fibra se encuentra en el ganglio raquídeo dorsal. Esta neurona hace sinapsis en la neurona del asta posterior, la misma neurona que recibe la información del dolor somático. De la 2ª aferente se proyecta por el tracto espinotalámico hacia la corteza cerebral. La corteza

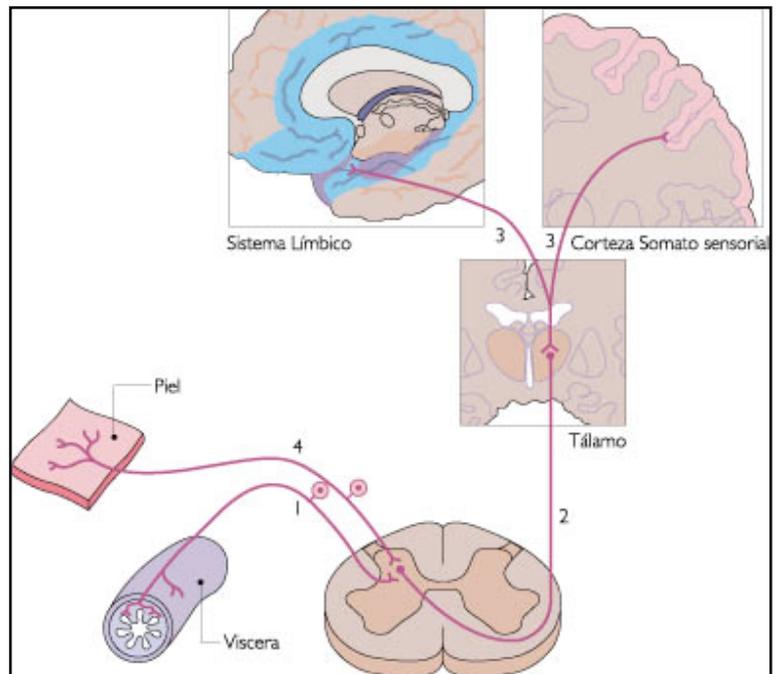


Figura 8

cerebral interpreta que el dolor proviene del soma, ya que este proporciona muchas más fibras que el sistema visceral (figura 8).

Cuando el problema visceral distiende las fascias parietales, estas que tienen la misma inervación que la piel, provoca que el dolor se manifieste muy localizado, ya que este será ya un dolor somático.

BIBLIOGRAFÍA

- American Osteopathic Association. Fundamentos de Medicina Osteopática. 2ª ed. Buenos Aires. Panamericana. 2006
- Bhatnagar S, Andy O. Neurociencia para el estudio de las alteraciones de la comunicación. 1ª ed. Barcelona. Masson. 1997
- Bouchet A, Cuilleret J. Anatomía. Sistema Nervioso Central. 9ª ed. Buenos Aires. Panamericana. 1997
- Butler D. Movilización del sistema nervioso. 1ª ed. Barcelona. Paidotribo. 2002
- Cohen H. Neurociência para Fisioterapeutas. 2ª ed. São Paulo. Manole. 2001
- Delmas A. Vías y Centros Nerviosos. 7ª ed. Barcelona. Masson. 2001
- Drake R, Vogl W, Mitchell A. Gray Anatomía para estudiantes. 1ª ed. Madrid. Elsevier. 2005
- Dufour M. Anatomía del Aparato Locomotor. Tomo 3. Cabeza y tronco. 1ª ed. Barcelona. Masson. 2004
- Feneis H. Nomenclatura anatómica ilustrada. 4ª ed. Barcelona. Masson. 2000
- Guyton A. Anatomía y fisiología del sistema nervioso. 2ª ed. Buenos Aires. Panamericana. 1994
- Kahle W. Atlas de Anatomía. Tomo 3. Sistema Nervioso y Órganos de los sentidos. 7ª ed. Barcelona. Ediciones Omega. 2003
- Latarjet M, Ruiz Liard A. Anatomía Humana. 4ª ed. Buenos Aires. Panamericana. 2004
- Lent R. Cem Bilhões de Neurônios. Conceitos Fundamentais de Neurociência. 1ª ed. São Paulo. Atheneu. 2004
- Lippert H. Anatomía. Estructura y Morfología del cuerpo humano. 4ª ed. Madrid. Marban. 2000
- Mackinnon P, Morris J. Oxford Anatomía funcional. Volumen 3. Cabeza y cuello. 1ª ed. Colombia. Panamericana. 1993
- Martin J. Neuroanatomía. 2ª ed. Madrid. Prentice Hall. 1998

- Moore K. Anatomía con orientación clínica. 3ª ed. Madrid. Panamericana. 1993
- Nogales-Gaete J. Tratado de Neurología Clínica. 1ª ed. Santiago de Chile. Editorial Universitaria. 2005
- Norton N. Netter. Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos. 1ª ed. Barcelona. Elsevier Masson. 2007
- Ojeda J.L, Icardo J.M. Neuroanatomía Humana. Aspectos funcionales y clínicos. 1ª ed. Barcelona. Masson. 2005
- Posel P, Schulle E. Esquemas de Anatomía, Histología, Embriología. 1ª ed. Madrid. Marban. 2000
- Ricard F. Tratamiento Osteopático de Las Algias de Origen Cervical. 1ª ed. Madrid. Panamericana. 2008
- Ricard F. Tratamiento Osteopático de Las Algias de Origen Cráneo-Cervical. 1ª ed. Madrid. Algorán. 2000
- Ricard F. Tratamiento Osteopático de Las Lumbalgias y Lumbociáticas por Hernias Discales. 1ª ed. Madrid. Panamericana. 2003
- Ricard F. Tratamiento Osteopático de Las Lumbalgias y Lumbociáticas por Hernias Discales. 2ª ed. Madrid. Medos. 2013
- Rouvière H. Anatomía Humana. Descriptiva y Topográfica. Tomo 1. Cabeza y Cuello. 3ª ed. Madrid. Bailly-Bailliere. 1967
- Schünke M, Schulte E, Schumacher V. Prometheus. Texto y Atlas de Anatomía. Tomo 3. Cabeza y Neuroanatomía. 1ª ed. Madrid. Panamericana. 2007
- Segarra E. Fisiología de Los Aparatos y sistemas. 1ª ed. Cuenca. Universidad de Cuenca. 2006
- Snell R. Neuroanatomía Clínica. 4ª ed. Buenos Aires. Panamericana. 1999
- Spalteholz W. Atlas de Anatomía Humana. Tomo 3. Vísceras. Encéfalos. Nervios. Órganos de Los sentidos. Vasos y ganglios linfáticos. 12ª ed. Barcelona. Labor. 1984
- Testut L, Latarjet A. Anatomía Humana. Tomo 2. Angiología. Sistema Nervioso Central. 9ª ed. Barcelona. Salvat. 1975

Torres Cuelco R. La Columna Cervical: Evaluación Clínica y Aproximaciones Terapéuticas. 1ª ed. Madrid. Panamericana. 2008

Uribe Granja M.G. Decisiones en Neurología. 1ª ed. Rosario. Centro Editorial. 2005

Velayos J.L, Santana H. Anatomía de La Cabeza con enfoque odontoestomatológico. 3ª ed. Madrid. Panamericana. 2001

Wikipedia® de España. Licencia Creative Commons Atribución Compartir Igual 3.0. Fundación Wikimedia, Inc. Reflejo de Hering-Breuer. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Reflejo_de_Hering-Breuer

Wilson-Pauwels L. Nervios Craneales. En La salud y la enfermedad. 2ª ed. Buenos Aires. Panamericana. 2003

Williams P. Anatomía de Gray. 38ª ed. Madrid. Harcourt. 1998

Young P, Young P. Neuroanatomía clínica funcional. 1ª ed. Barcelona. Masson. 2001