

TRONCO ENCEFÁLICO CONFIGURACIÓN INTERNA



Clase Dr. Matamala

El Tronco Encefálico, al igual que la médula espinal, es una estructura filogenéticamente antigua y está bajo el mando del sistema nervioso suprasegmentario (cerebro + cerebelo). Así, como la médula se encuentra unida a sistemas orgánicos a través de los nervios espinales, el tronco encefálico hace lo mismo a través de los nervios craneanos. Ambas estructuras controlan reflejos (movimiento estereotipado donde no participa la voluntad). La única diferencia es que los controlados por el Tronco Encefálico son más complejos que los controlados por la Médula Espinal.

Para facilitar el estudio de la configuración interna, la separaremos en tres partes:

- Sustancia Gris (núcleos)
- Sustancia Blanca (fascículos ascendentes, descendentes y de asociación)
- Formación Reticular

Sustancia Gris

En un corte de los primeros segmentos cervicales de médula, el cuerno dorsal va sufriendo un desplazamiento. Hacia arriba, se puede observar que los cuernos tanto dorsal como ventral sufren un decapitamiento: se separa la cabeza de la base hasta llegar a tener una disposición bastante peculiar a nivel del IV ventrículo. Esta disposición se debe a una serie de acontecimientos que suceden durante el desarrollo embriológico. Los cambios que se producen entre la médula y las estructuras que forman el IV ventrículo se deben fundamentalmente a 6 factores:

- Aparición de Núcleos propios del Tronco Encefálico.
- Decusación de las pirámides bulbares o decusación motora: que está dada por el entrecruzamiento del Tracto Corticoespinal.
- Decusación de los lemniscos o decusación sensitiva: que está determinada por el entrecruzamiento de una serie de axones originados en las neuronas de los núcleos Grácil y Cuneiforme, estos axones se dirigen en dirección anteromedial y pasan al lado contrario (entrecruzamiento). Esto permite la decapitación del cuerno dorsal.
- Apertura del lumen del tubo neural (4º ventrículo)
- Desarrollo de la Formación Reticular
- Fragmentación de la Sustancia Gris. Correspondiente a la continuación de los cuernos de la Médula Espinal.

En el tronco encefálico se van a distinguir 2 tipos de sustancia gris:

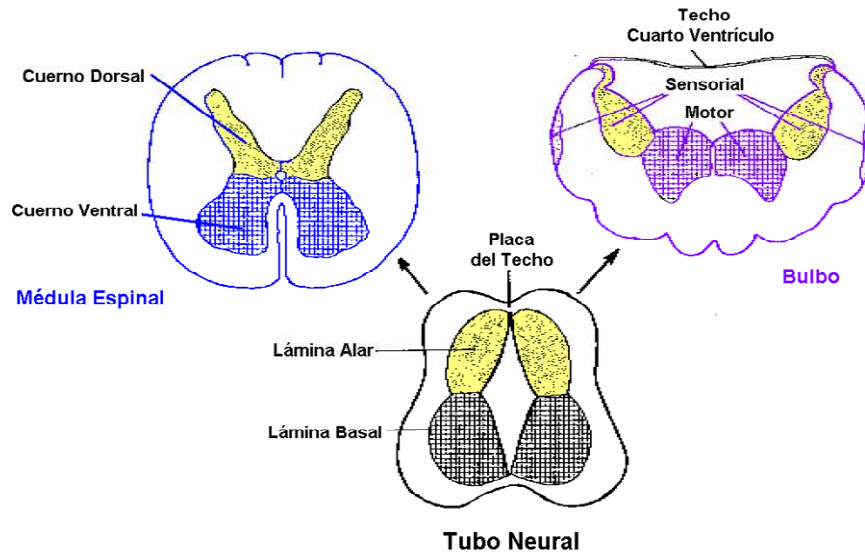
- **Extrínseca** : esta constituida por los núcleos de los nervios craneanos
- **Intrínseca**: esta constituida por núcleos propios del tronco encefálico

En el tronco encefálico la sustancia blanca esta representada por Fascículos. Entre ellos tenemos fascículos:

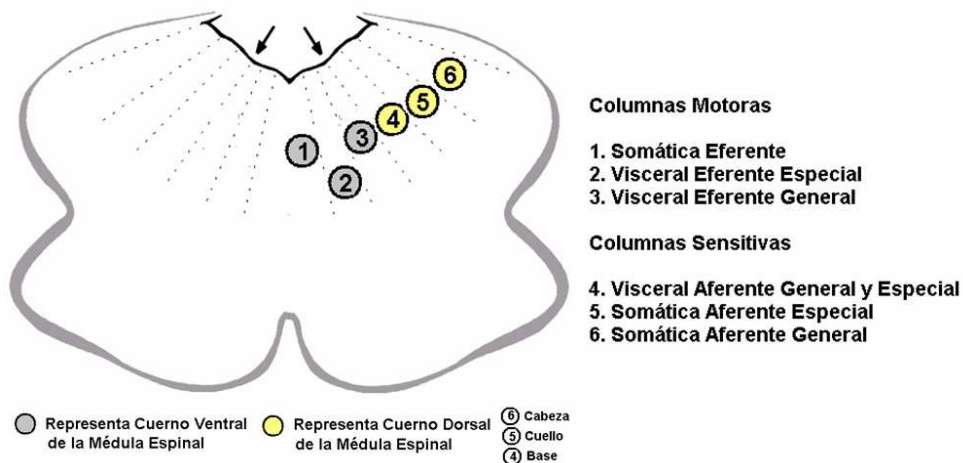
- Descendentes motores o eferentes (ej: Fascículo Corticoespinal que pertenece al sistema piramidal)
- Ascendentes aferentes o sensitivos (ej: Fascículo Espinotálamico)
- Asociación (ej: Fascículo Longitudinal medial)

SUSTANCIA GRIS EXTRÍNSECA U HOMÓLOGA

La Sustancia Gris Extrínseca que corresponde a los núcleos de los nervios craneanos, está organizada en 6 columnas de núcleos, con funciones determinadas. Las 3 columnas mediales son motoras y las tres laterales son sensitivas. Esto debido al desarrollo embrionario.



Los Núcleos que conforman las columnas corresponden a Pares Craneanos. Y están organizados en 6 columnas (3 eferentes y 3 aferentes)



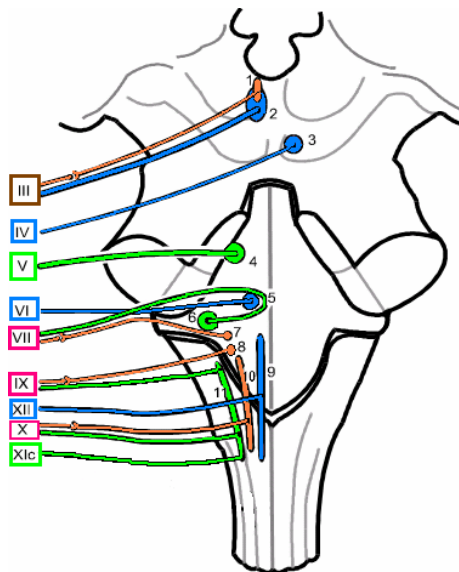
(Imagen adaptada de Slide Lecture, *Won Taek Lee, M.D. Ph.D*, de la Universidad de Yonsei, Korea)

COLUMNAS MOTORAS O EFERENTES.			
C. Somática Eferente Inerva los derivados de los Somitos Cefálicos	3°	N. del Oculomotor	Se ubica a nivel del mesencéfalo, a la altura del colículo superior.
	4°	N. del Troclear	Se ubica a nivel del mesencéfalo, a la altura del colículo inferior
	6°	N. del Abducente	Se ubica a nivel del puente, dentro del colículo facial.
	12°	N. del Hipogloso	Se ubica a nivel del bulbo.

C. Visceral Eferente Especial Inerva los músculos derivados de los Arcos Branquiales	5º	N. Masticatorio o Motor del Trigémico	Se ubica a nivel del puente. Inerva a los músculos derivados del 1º arco branquial.
	7º	N. Motor del Facial (Porción Gruesa)	Se ubica a nivel del puente. Corresponde a fibras motoras somáticas. Inerva a los músculos derivados del 2º arco branquial.
	9º 10º 11º	N. Ambiguo	Se ubica a nivel del bulbo. Inerva a los músculos derivados del 3º y 4º arco branquial.
C. Visceral Eferente General	3º	N. Accesorio del Oculomotor	Se ubica a nivel de mesencéfalo. Núcleo parasimpático llamado también "Núcleo Pupilar y Fotoacomodador"
	7º	N. Salival Superior	Se ubica arriba del Núcleo Salival Inferior, en el puente Corresponde a fibras secretomotoras parasimpáticas.
	9º	N. Salival Inferior	Se ubica en el límite Pontino-Bulbar (algo más arriba). Corresponde a fibras secretomotoras parasimpáticas
	10º	N. Dorsal del Vago	Se ubica a nivel bulbar. Núcleo parasimpático (1ª neurona)

COLUMNAS SENSITIVAS O AFERENTES.			
C. Visceral Aferente General y Especial	7º 9º 10º	N. del Tracto Solitario	Se encuentra principalmente en la región bulbar, pero en parte del puente también.
	8º	Cocleares	Se ubica en el puente.
C. Somática Aferente Especial	8º	Vestibulares	Se relacionan con la posición de la cabeza, con el equilibrio vestibular.
	5º	N. del Tracto Mesencefálico del V par	Se ubica en el Mesencéfalo Sensibilidad propioceptiva de la región de la cabeza.
C. Somática Aferente General Constituye Raíz Gruesa del V par	5º	N. Sensitivo Principal del V par	Se ubica en el Puente. Se relaciona con tacto: epicrítico (discriminativo) y tacto protopático.
	5º	N. del Tracto Espinal del V par	Desciende desde el mesencéfalo hacia el bulbo Recibe sensaciones de dolor de la región de la cabeza. Tacto protopático y sensaciones de Tº.

COLUMNAS MOTORAS O EFERENTES.



Núcleos Motores de los Nervios Craneales

1. N. Accesorio del Oculomotor
2. N. del Oculomotor
3. N. del Troclear
4. N. Masticatorio del Trigémino
5. N. del Abducente
6. N. del Facial
7. N. Salivatorio Superior
8. N. Salivatorio Inferior
9. N. del Hipogloso
10. N. Dorsal del Vago
11. N. Ambiguo

(Imagen adaptada de Slide Lecture, *Won Taek Lee, M.D. Ph.D.*, de la Universidad de Yonsei, Korea)

COLUMNA SOMÁTICA EFERENTE

Es la más cercana a la línea media, se extiende desde el bulbo hacia el mesencéfalo y se llama así, porque inerva los músculos derivados de los somitos cefálicos del embrión, que son los músculos extrínsecos del bulbo ocular y los músculos de la lengua. Se compone de los siguientes núcleos:

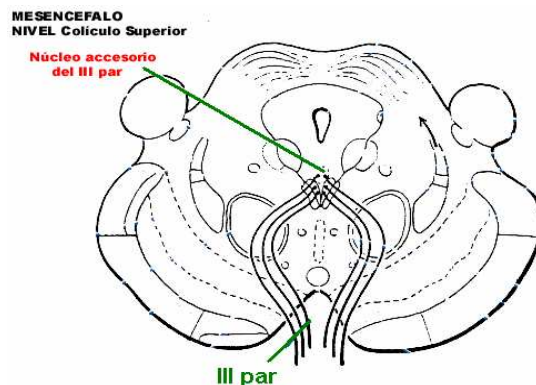
N. Oculomotor

Se ubica a nivel del mesencéfalo, a la altura del colículo superior.

Sus fibras inervan el músculo elevador del párpado y todos los músculos del movimiento del bulbo ocular, excepto recto lateral y oblicuo superior.

Sus neuronas se organizan en subnúcleos que corresponden a los músculos oculares donde se distribuye el nervio. Los subnúcleos proporcionan inervación ipsilateral a los músculos, excepto al subnúcleo del recto superior, que inerva el músculo recto superior contralateral y el subnúcleo del elevador del párpado, que inerva ambos elevadores palpebrales.

Sus aferencias provienen desde: Corteza Cerebral (fibras Corticoreticulonucleares bilaterales), Núcleos Accesorios del Oculomotor, Núcleos Vestibulares, Núcleo Abductor, Núcleo Prepósito (Parahipoglosal) y Núcleo Dentado.



(Imagen adaptada Curso de Neuroanatomía PUC, Chile)

El nervio oculomotor se encuentra junto a un núcleo parasimpático de la columna EVG, Núcleo Pupilar llamado también Fotoacomodador. Este núcleo se relaciona con el reflejo de la luz (constricción pupilar) y con la acomodación de la lente o cristalino al inervar los músculos involuntarios intraoculares.

N. Troclear

Se ubica a nivel del mesencéfalo, a la altura del colículo inferior. En la parte ventral de la sustancia gris central con forma de V.

Sus axones describen una curvatura alrededor de la sustancia gris periacueductal, cruzan el velo medular superior y emergen por la cara dorsal del mesencéfalo, previo entrecruzamiento.

Sus fibras son las únicas que se decusan por la cara dorsal del mesencéfalo antes de salir del neuroeje.

Sus fibras inervan el Músculo oblicuo superior del ojo (por lo tanto, dirige la mirada hacia abajo en dirección nasal).



(Imagen adaptada Curso de Neuroanatomía PUC, Chile)

N. Abducente

Se ubica en el tegmento del puente, en el piso del IV ventrículo, en el colículo facial

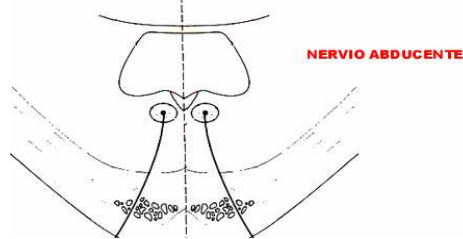
Se distinguen 2 tipos de neuronas, según tamaño:

- Neuronas grandes o Motoneuronas:

Originan fibras que forman el Nervio Abducente, que se distribuyen en el músculo recto lateral.

- Neuronas pequeñas o Interneuronas:

Originan fibras que se unen al fascículo longitudinal medial contralateral, y terminan en neuronas del núcleo oculomotor, que inervan el músculo recto medial.



(Imagen adaptada Curso de Neuroanatomía PUC, Chile)

Recibe aferencias desde:

- Corteza Cerebral (fibras corticoreticulonucleares).
- Núcleo Vestibular Medial (a través del Fascículo Longitudinal Medial).
- Formación Reticular pontina paramediana.
- Núcleo Prepósito (uno de los núcleos reticulares perihipoglosales del bulbo), se relaciona con el movimiento ocular.
- Fibras aferentes directas del ganglio vestibular.

N. del Hipogloso

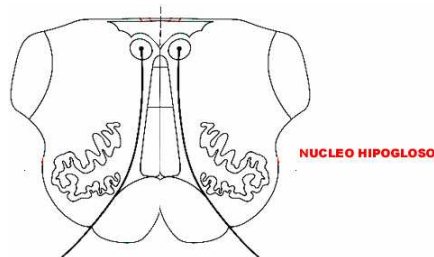
Se ubica a nivel del bulbo. Su referencia superficial es el Trígono del Hipogloso en la fosa romboidal.

La mayoría de sus fibras inervan músculos intrínsecos y extrínsecos de la lengua.

Sus fibras se organizan en subgrupos según el músculo de la lengua que inerva.

Sus fibras emergen en la superficie ventral (origen aparente), entre la pirámide y la oliva inferior (surco preolivar)

Aferencias: Fibras Corticoreticulobulbares



(Imagen adaptada Curso de Neuroanatomía PUC, Chile)

El Nervio Hipogloso además contiene fibras aferentes propioceptivas de los husos neuromusculares de los músculos linguales.

Las lesiones en el nervio o núcleo del hipogloso producen parálisis de neurona motora inferior de la musculatura de la lengua homolateral a la lesión, lo que provoca: atrofia, fasciculaciones y debilidad de la lengua ipsilateral. Al protruirse la lengua, se desvía hacia el lado atrófico débil.

Existe otra columna derivada del cuerno ventral llamada:

COLUMNA VISCERAL EFERENTE ESPECIAL

Inerva músculos derivados de los arcos branquiales

- Derivados del 1º arco branquial: los de la masticación (masetero, temporal, pterigoideo medial y pterigoideo lateral).
- Derivados del 2º arco branquial: los de la expresión facial y el músculo del estapedio (estribo)
- Derivados del 3º y 4º arco branquial: los de la faringe, velo del paladar, laringe

Por lo tanto de esta columna van a derivar los siguiente núcleos:

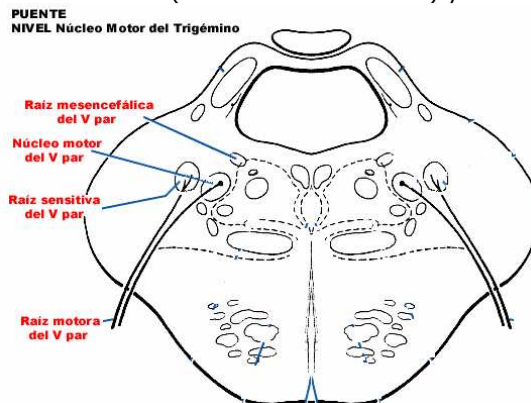
N. Masticatorio o Motor del Trigémino

Se ubica en el tegmento pontino.

Inerva los músculos del 1º arco branquial

Sus fibras inervan: músculos de la masticación (masetero, pterigoideo lateral y medial; temporal), tensor del tímpano, tensor del velo del paladar, milohioideo y vientre anterior del digástrico.

Recibe aferencias desde: Corteza Cerebral (fibras corticonucleares) y Núcleos Sensitivos del trigémino.



(Imagen adaptada Curso de Neuroanatomía PUC, Chile)

N. Motor del Facial

Se ubica en el tegmento pontino

Inerva los músculos del 2º arco branquial (músculos de la expresión facial, estapedio, estilioideo y el vientre posterior del digástrico), que resultan ser los de la mímica y de la audición (músculo estapedio).

Este núcleo se organiza en columnas motoras orientadas de manera longitudinal (subnúcleos) en relación a la ubicación de los músculos que inerva:

- Subnúcleo Dorsal: inerva los músculos faciales superiores.
- Las aferencias corticales hacia estas neuronas son **bilaterales**.
- Subnúcleo Lateral: inerva los músculos inferiores de la cara.
- Las aferencias corticales hacia estas neuronas son **contralaterales**.

- Subnúcleos Mediales: inervan el platismo y los músculos auriculares posteriores.

Recibe aferencias desde:

Corteza Cerebral
 Ganglios Basales (movimientos faciales ante estimulación emocional)
 Oliva Superior (movimientos faciales ante un sonido intenso)
 Sistema Trigeminal (genera parpadeo ante una estimulación corneal)
 Colículo Superior (produce que se cierren los párpados en respuesta a la luz intensa o a la aproximación con rapidez de un objeto)

N. Ambiguo

Se ubica a nivel del bulbo. Entre la Oliva Inferior y el Núcleo del Tracto Espinal del V par.
 Está dividido en tres porciones que dan fibras para los siguientes nervios:

Nervio Glossofaríngeo

Recibe aferencias del **tercio superior** del núcleo ambiguo.
 Las eferencias que le da el Núcleo Ambiguo, inervan al músculo estilofaríngeo.

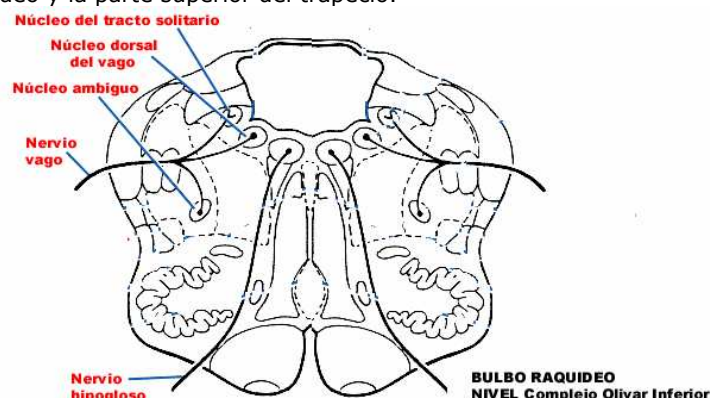
Nervio Vago

Recibe aferencias del **tercio medio** del núcleo ambiguo (**o Núcleo Motor Ventral del Vago**).
 Las eferencias que le da el Núcleo Ambiguo, inervan los músculos braquioméricos de la farínge y laringe (constrictores de la faringe, cricotiroidoideo, músculos intrínsecos de la laringe, elevador del velo del paladar, palatogloso, palatofaríngeo y de la úvula).

Nervio Accesorio (Raíz Craneal)

Recibe raíces del **tercio inferior** del núcleo ambiguo (raíces craneales). Esta raíz, se une a las raicillas del Nervio Vago para formar el nervio Laríngeo recurrente del vago, e inerva los músculos intrínsecos de la laringe.

Este nervio, recibe también raíces del núcleo accesorio (Raíz Espinal), que se ubica en el cuerno anterior de los primeros 5 o 6 segmentos medulares cervicales (raíces espinales). Esta raíz inerva los músculos esternocleidomastoideo y la parte superior del trapecio.



(Imagen adaptada Curso de Neuroanatomía PUC, Chile)

Por último la tercera columna es la:

COLUMNA VISCERAL EFERENTE GENERAL o Visceromotriz.

Desde aquí derivan varios núcleos que son:

N. Accesorio del Oculomotor o Fotoacomodador o Edinger Westphal

Se ubica a nivel de mesencéfalo.
 Provoca miosis pupilar (contracción) ante un estímulo de luz a las pupilas y acomodación de la lente.

N. Salival Superior

Se ubica en el tegmento del puente.

Emite fibras parasimpáticas que inervan las glándulas salivales mayores (submandibular y sublingual) y las glándulas salivales menores, por lo tanto dan las fibras motoras viscerales (secretomotoras) del VII par, formando así el **Nervio Intermedio**.

Al frente de este núcleo se ubica el **Núcleo Lagrimomuconasal**, que da fibras parasimpáticas para la glándula lagrimal, glándulas mucosas nasales y faríngeas.

N. Salival Inferior

Se ubica en la porción dorsal del bulbo, en el límite con el puente.

Da fibras parasimpáticas para el IX par, que conducen impulsos secretomotores a la glándula parótida.

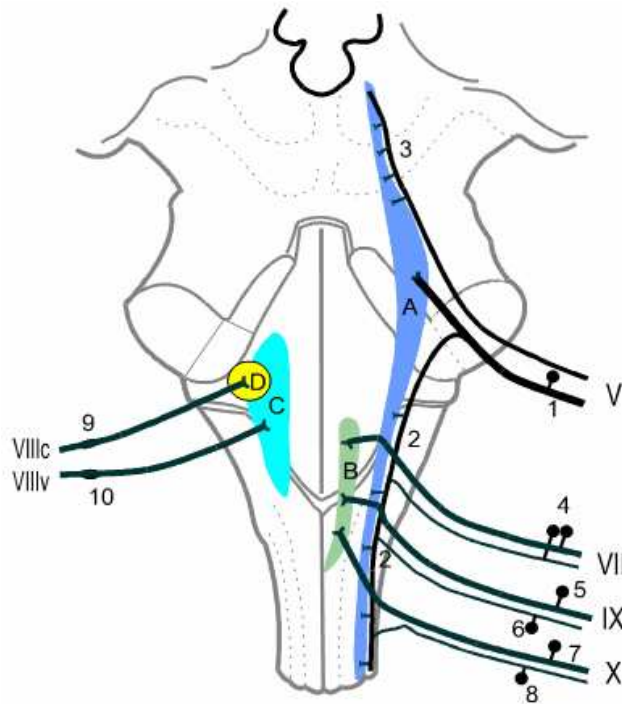
N. Dorsal del Vago o N. Cardioneumoentérico

Se ubica a nivel bulbar (trígono del vago). Se ubica dorsal al Núcleo del Hipoglosio

Emite fibras Parasimpáticas que inervan corazón, pulmones y tubo digestivo.

Recibe Aferencias desde Núcleos Vestibulares. Por esto, si se estimula excesivamente los núcleos vestibulares (en mareo de movimiento) se produce náusea, vómito y cambios en el ritmo cardiaco.

2. COLUMNAS SENSITIVAS O AFERENTES.



Núcleos Sensitivos de los Pares Craneanos:

A. C. Somática Aferente General

B. C. Visceral Aferente General y Especial

C. C. Somática Aferente Especial

(Imagen adaptada de Slide Lecture, *Won Taek Lee, M.D. Ph.D.*, de la Universidad de Yonsei, Korea)

COLUMNA VISCERAL AFERENTE GENERAL Y ESPECIAL.

Es general porque recibe información de todo tipo desde las vísceras (de distensión, dolor visceral, etc.).

Es especial porque recibe impulsos de los receptores del gusto.

El núcleo que deriva de esta columna corresponde al Núcleo del Tracto Solitario, un largo núcleo que pasa desde el bulbo al puente.

N. del Tracto Solitario

Se encuentra en la región bulbar y puente.

Funcionalmente corresponde a la base del cuerno dorsal de la médula (interoceptiva).

Se divide en 2 zonas:

- Caudal y Medial: Se relaciona con la sensibilidad Visceral General y en especial con la función cardiorrespiratoria.
- Rostral y Lateral: Se encarga de la función visceral especial (gusto).

Las eferencias de esta zona (gustativa) se dirigen a la porción posterior del Tálamo (núcleo ventral posteromedial) el cual, a su vez, se proyecta a la corteza gustativa primaria.

Recibe la sensibilidad del gusto de 3 Pares craneanos:

- Nervio Facial, Nervio Glosofaríngeo y Nervio Vago.

Componente aferente del Nervio Facial:

Componente Visceral Especial: conduce la sensibilidad del gusto de los 2 tercios anteriores de la lengua.

Componente aferente del Nervio Glossofaríngeo:

Componente Visceral General: conduce sensibilidad del tacto, dolor y temperatura de las membranas mucosas del tercio posterior de la lengua, las tonsilas y la tuba auditiva.

Componente Visceral Especial: conduce la sensibilidad del gusto del tercio posterior de la lengua.

El Glossofaríngeo también contiene una rama aferente especial, el Nervio del Seno Carotídeo, que inerva el cuerpo y el seno carotídeo, los cuales son centros quimiorreceptor y baroreceptor.

Componente aferente del Nervio Vago:

Componente Visceral General: conduce sensibilidad visceral general de la faringe, laringe, tráquea y esófago, así como de las vísceras torácicas y abdominales.

Se localiza en la parte caudal y medial del núcleo.

Componente Visceral Especial: conduce la sensibilidad del gusto de la región de la epiglotis

Se localiza en la porción rostral y lateral, del ganglio inferior del vago.

En la parte caudal se unen los 2 núcleos del Tracto Solitario para formar el núcleo comisural del Nervio Vago.

COLUMNA SOMÁTICA AFERENTE ESPECIAL

Se continúa funcionalmente con el cuello del cuerno dorsal en la médula, por lo tanto, tiene que ver con la propiocepción.

Pertenecen a esta columna, los Núcleos del Nervio Vestibulococlear, es decir, los Núcleos Vestibulares (inferior y medial a nivel bulbar, superior y lateral a nivel pontino) y los Núcleos Cocleares (dorsal y ventral), que se encuentran en relación con los pedúnculos cerebelares inferiores o cuerpos restiformes.

Núcleos Cocleares (VIIIc):

Recibe la rama más gruesa del Nervio Vestibulococlear.

Sus fibras llegan selectivamente a 2 núcleos:

N. Coclear Dorsal

Se sitúan en la superficie dorsolateral del pedúnculo cerebeloso inferior.

Recibe fibras originadas en la espira basal de la cóclea, que median el sonido de alta frecuencia

Sus axones forman la estrías acústicas dorsal.

N. Coclear Ventral

Se sitúan en la parte ventrolateral del pedúnculo cerebeloso inferior.

Recibe fibras de la espira apical de la cóclea, que median el sonido de baja frecuencia

Sus axones forman el cuerpo trapezoide o estrías acústicas ventrales (es la estría de mayor tamaño)

Vestibulares (VIIIv): Medial, Lateral, Superior e Inferior

Las células de origen del Nervio Vestibular son las neuronas bipolares de los Ganglios Vestibulares.

La porción superior del ganglio recibe fibras del utrículo y el sáculo (se encargan de la detección de un cambio en la velocidad sin un cambio en la dirección; el efecto gravitacional).

La porción inferior del ganglio recibe fibras del canal semicircular (detectan un incremento simultáneo entre la velocidad y dirección cuando uno rota o gira) y del sáculo.

Las fibras vestibulares se dirigen desde el ganglio vestibular a los núcleos vestibulares en su mayoría. Sólo algunas fibras se proyectan directamente al cerebelo (vestibulocerebelosa). Las fibras que viajan al cerebelo lo hacen a través del pedúnculo cerebeloso medio, llegando de manera ipsilateral sobre el lóbulo floculonodular, úvula y núcleo fastigial.

Reciben aferencias de: médula espinal, cerebelo y corteza vestibular.

Sus eferencias son a la: médula espinal, cerebelo, tálamo, núcleos de los músculos extraoculares (a través del fascículo longitudinal medial), corteza vestibular y receptor vestibular.

Estos núcleos se relacionan con la posición de la cabeza y con el equilibrio vestibular, pues están unidos al oído interno a través de la raíz vestibular del 8° par craneal.

Los núcleos medial y caudal son bulbares, los otros dos son pontinos.

El nervio vestibular acompaña al coclear desde el meato auditivo interno hasta el puente, donde entra en la cara lateral en la unión bulbopontina, medial al nervio coclear.

Columna Somática Aferente General

Es larga, se continúa funcional y morfológicamente con la cabeza del cuerno dorsal de la médula espinal. De esta columna derivan los núcleos sensitivos del nervio Trigémico, que son tres:

N. del Tracto Mesencefálico del Trigémico

Es el más superior, y es único.

Recibe **sensibilidad propioceptiva** de la región de la cabeza, es decir, conducen presión y cinestesia de los dientes, periodonto, paladar blando y cápsulas articulares, así como impulsos receptores de estiramiento de los músculos masticatorios.

Se relaciona con mecanismos que controlan la fuerza de la masticación.

Sus eferencias son hacia: cerebelo, tálamo, núcleos motores del tronco y formación reticular.

N. Sensitivo Principal del Trigémico (se borró lo de ganglio semilunar ; error)

Ubicado mas caudalmente, en la parte media del puente.

Recibe sensibilidad táctil de la porción anterior de la cabeza. Principalmente tacto epicrítico (discriminativo) y algo de tacto protopático (grueso, de la región de la cabeza).

(Sus fibras se distribuyen en 3 ramas: Oftálmica, maxilar y mandibular NO .BORRAR).

N. del Tracto Espinal del Trigémico

Se ubica debajo del núcleo sensitivo principal, ocupando una posición dorsolateral en el bulbo.

Se encuentra rodeado por el Tracto Descendente del mismo Nervio.

Recibe sensibilidad exteroceptiva (dolor, temperatura y tacto), pero se relaciona sobre todo con la transmisión de la sensibilidad del dolor y temperatura.

Es un largo núcleo que llega hasta los primeros segmentos cervicales

Se divide en 3 porciones:

- Oral: Recibe sensibilidad táctil de la mucosa oral.
- Interpolar: Se ubica rostral al obex.
Recibe dolor dental.
- Caudal: Se extiende desde la decusación de las pirámides hasta C2 o C3, confundándose en este sector con la sustancia gelatinosa de lámina II de Rexed.
Recibe sensaciones de dolor y temperatura de la cara ipsolateral.

Los axones de este núcleo cruzan la línea media y forman el **tracto trigeminal** que se dirige al Tálamo. Durante su trayecto, estas fibras dan ramas colaterales o componente aferente somático a los siguientes Núcleos Motores de Nervios craneanos, para establecer sus reflejos:

Núcleo del Hipogloso : Movimientos reflejos de la lengua en respuesta a la estimulación lingual.

Núcleo Dorsal del Vago: Reflejo del vómito, en respuesta de estimulación de la pared faríngea.

Núcleo Ambiguo (parte del IX par): Reflejo del estornudo, en respuesta a la estimulación de la mucosa nasal.

Núcleo Salival Inferior (IX par): Reflejo de la Salivación.

Núcleo Salival Superior (VII par): Reflejo de Lagrimeo, en respuesta a la Irritación Corneal

Núcleo Motor del Facial: Reflejo Córnea (parpadeo en respuesta a la estimulación corneal)

Núcleo Motor del Trigémico: Reflejo Mandibular (contracción de los músculos masetero y temporal en respuesta al golpeteo, justo por debajo del labio inferior)

SUSTANCIA GRIS INTRÍNSECA

En esta sustancia podemos identificar los núcleos propios del tronco encefálico.

NÚCLEOS PROPIOS O INTRÍNSECOS DEL BULBO:

Núcleos grácil y cuneiforme:

- Se ubican en el tercio inferior del bulbo, en la porción dorsal. Se observan en un corte a la altura de la decusación de las pirámides (en el límite entre la médula y el bulbo).
- El núcleo grácil se ubica medialmente, con respecto al núcleo cuneiforme.
- Son estaciones de relevo de sensibilidad propioceptiva consciente, sensibilidad vibratoria y tacto epicrítico.
- De acuerdo con el origen espacial de las fibras aferentes podemos señalar:
- De C1 – T7 se proyectan al núcleo Cuneiforme
- De T7 en adelante se proyectan al núcleo Grácil
- Sus axones forman las Fibras Arqueadas Internas, que se dirigen medialmente hasta que logran decusarse en la línea media por arriba de las pirámides, en la Decusación Sensitiva, para luego ascender por el tronco encefálico constituyendo un tracto bien definido, el Lemnisco Medial, que termina en el Tálamo.
- En la Decusación, las fibras derivadas del núcleo grácil se vuelven ventrales con respecto a las que derivan del núcleo cuneiforme.

Núcleo cuneiforme accesorio:

- Se sitúa en posición dorsolateral con respecto al núcleo Cuneiforme.
- No pertenece al Sistema de la Columna Dorsal como el Grácil y el Cuneiforme. Es parte del Sistema Espinocerebeloso Dorsal.
- Sus axones forman las Fibras Arqueadas Externas Dorsales, que se dirigen al cerebelo (Tracto Cuneocerebeloso) a través del pedúnculo cerebeloso inferior.
- Se relaciona con la Propiocepción Inconsciente de la región del cuello y del miembro superior homolateral.
- Recibe aferencias de los Nervios Glosofaríngeo y Vago; así como de las áreas vasopresora y cardioaceleradora del hipotálamo posterior.
- Su estimulación produce bradicardia e hipotensión, debido a la estimulación vagal

Núcleos Arqueados:

- Son un grupo de núcleos ubicados delante de las pirámides bulbares, en el tercio inferior del bulbo.
- Son núcleos de relevo entre la corteza y el cerebelo.
- Se continúan rostralmente con los núcleos pontinos.
- Sus aferencias y eferencias son idénticas a las de los núcleos pontinos. Es decir:
- Principal Aferencia: Corteza Cerebral contralateral.
- Principal Eferencia: Cerebelo Homolateral y contralateral, por medio del pedúnculo cerebeloso inferior.
- Las fibras Arqueadocerebelosa pueden seguir 2 trayectos, para llegar al cerebelo:
Fibras Arqueadas Externas Ventrals: ubicadas en la superficie externa del bulbo.
Estrías Medulares: ubicadas en el piso del IV ventrículo, tras atravesar por la línea media al bulbo.

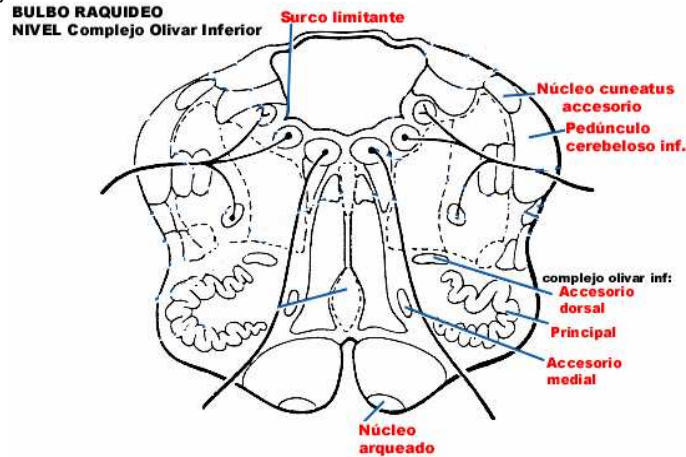
Complejo Olivar Inferior:

- Se ubica en el tercio medio del bulbo, dentro de la Oliva Bulbar.
 - Está formado por un gran núcleo olivar inferior y 2 núcleos olivares accesorios (dorsal y medial).
 - Esta rodeado por una masa de fibras conocida como el Amiculus Olivae.
 - Se relaciona con el control de funciones motoras extrapiramidales, es decir, con los movimientos automáticos y control del tono muscular. Se relaciona también, con la Formación Reticular.
 - Recibe aferencias desde:
 - Médula Espinal (Tracto Espino-Olivar),
 - Núcleo Rojo (Tracto Tegmental Central),
 - Ganglios Basales (Tracto Tegmental Central),
 - Sustancia Gris Periacueductal Mesencefálica (Tracto Tegmental Central),
 - Núcleos Dentado e Interpósito
 - Corteza Cerebral (Tracto Corticoespinal)
 - Su principal eferencia es el tracto olivocerebeloso, que entra al cerebelo por medio del pedúnculo cerebeloso inferior, constituyendo el tracto que ocupa mayor lugar en este pedúnculo.
- Núcleo Olivar Inferior
Es una lámina de sustancia gris con forma de U muy plegada, cuyo hilio se orienta medialmente.

Origina un paquete de fibras que se decusan en la línea media y luego prosiguen por la vecindad del complejo olivar inferior opuesto hasta penetrar al hemisferio cerebeloso contralateral, a través del pedúnculo cerebeloso inferior. Estas fibras conducen mensajes excitatorios relacionados con movimientos musculares voluntarios hacia la corteza neocerebelosa.

- Núcleos Olivares Accesorios

Se ubican en el interior del espacio formado por la lámina de sustancia gris del núcleo olivar inferior o principal, y envían sus axones principalmente al vermis cerebeloso (al igual que las porciones mediales de las olivas principales).



(Imagen adaptada Curso de Neuroanatomía PUC, Chile)

NÚCLEOS PROPIOS O INTRÍNSECOS DEL PUENTE:

Núcleos Propios del Puente

- Se ubican entre las fibras que están en la base del puente.
- Se observan al hacer un corte a nivel del tercio inferior del puente.
- Los axones que se originan en estos núcleos (fibras transversas) se disponen transversalmente separando los fascículos de las fibras corticoespinales y corticonucleares.
- Las Fibras Transversas corresponden a las Fibras Corticopontocerebelosas, que:
- Corresponden al grupo más grande de fibras de la porción basilar.
- Se relaciona con la corrección rápida de movimientos.
- Se organizan de manera somatotópica: Corteza Motora 1ª se correlaciona con los núcleos mediales; la Corteza Sensitiva 1ª con los núcleos laterales.
- Los axones de estos núcleos penetran al cerebelo por los pedúnculos cerebelosos medios y se distribuyen por ambos hemisferios cerebelosos.
- Constituyen la vía de comunicación más importante entre la corteza cerebral y la corteza neocerebelosa. Forman parte del circuito llamado corticopontocerebelotalamocortical.

Cuerpo Trapezoide o estría acústica ventral:

- Es un grupo de fibras (axones) transversales provenientes de los núcleos cocleares superiores
- Se ubica en la porción anterior del tegmento, en el límite con la porción basal del puente.
- Sus fibras se proyectan a neuronas del Complejo Olivar Superior (que se encuentra incrustado en el cuerpo trapezoide) y el núcleo del cuerpo trapezoide.
- Las fibras del cuerpo trapezoide de pronto cambian de dirección, curvándose en ángulo recto y ascendiendo en dirección hacia el mesencéfalo, pasando a llamarse Lemnisco lateral. Las fibras con el nombre de Lemnisco Lateral se dirigen al Colículo inferior.
- En medio de las fibras del lemnisco lateral se encuentran los Núcleos del Lemnisco Lateral, que también van a participar en reflejos auditivos.

Núcleos del Cuerpo Trapezoide

- Son agrupaciones neuronales incluidas entre las fibras del cuerpo trapezoide .
- Participar en los reflejos auditivos, ya sea para proteger al oído de ruidos muy intensos (contrayendo el músculo estapedio, tornando más rígida a la cadena y al tímpano) o para poder escuchar ruidos muy delicados. Modulando los circuitos auditivos.
- Los movimientos reflejos oculares y del cuello ante estímulos sonoros se realizan a través de 2 vías:
- Desde el colículo inferior al colículo superior y, a continuación, por los tractos tectobulbar y tectoespinal, hacia los músculos del ojo y cuello.

- Desde la oliva superior al núcleo de abductor y, a continuación, por el fascículo longitudinal medio, hacia los núcleos de los movimientos extraoculares.

Núcleo Olivar Superior

- Se encuentra justo en el punto donde cambian de dirección las fibras del cuerpo trapezoide.
- Tiene la forma de una S itálica, es muy pequeño (observable al microscopio).
- Recibe colaterales de axones de neuronas que van por el cuerpo trapezoide, ayudando a desencadenar reflejos de protección frente a ruidos muy fuertes o ayuda a agudizar el oído (sensibilizar la vía auditiva).

NÚCLEOS PROPIOS O INTRÍNSECOS DEL MESENCÉFALO:

Recordatorio: El Mesencéfalo internamente se organiza en 3 subdivisiones:

- Tectum: incluye los colículos superiores e inferiores (lámina cuadrigémina)
- Tegmento: constituye la porción principal del mesencéfalo.
- Basal: incluye los pedúnculos cerebrales y la sustancia negra.

Núcleo Negro o Sustancia Negra

- Es un núcleo motor, que se ubica entre los pedúnculos cerebrales y el tegmento del mesencéfalo.
- Se relaciona funcionalmente con el tono muscular, por lo tanto, tiene relación con el funcionamiento de las vías extrapiramidales.
- Se compone de 2 zonas:
- Zona Compacta: Se ubica dorsalmente.
- Presenta Neuronas que poseen en su citoplasma gran cantidad de gránulos del pigmento melanina y las principales catecolaminas.
- Su principal neurotransmisor es la Dopamina.
- Zona Reticular:
- No tiene melanina.
- Presenta un color café rojizo debido a la presencia de un pigmento que contiene hierro.
- Su principal Neurotransmisor es el GABA y Acetilcolina.
- Sus aferencias provienen del: Neostriado (núcleo caudado y putamen), Corteza Cerebral, Globo Pálido, Núcleo Subtalámico y Tractus Tegmentonigrales.
- Sus eferencias son al: Neostriado, Corteza Límbica, Globo Pálido, Núcleo Rojo, Núcleo Subtalámico, Tálamo, Colículo Superior, Formación Reticular Mesencefálica y la Amígdala.
- Este núcleo se conecta con los núcleos de la base, específicamente con el Putamen. El neurotransmisor involucrado en la sinapsis entre los axones del núcleo negro con el putamen, es la dopamina, que cuando falla (disminuye) produce la llamada Enfermedad de Parkinson, enfermedad típica del sistema extrapiramidal, en la cual se pueden realizar movimientos voluntarios (las vías piramidales no han sido afectadas), pero de muy mala calidad, con temblores e hipertonía.

Enfermedad de Parkinson

Es un trastorno Degenerativo Crónico Progresivo del Encéfalo. Hipocinético.

Su causa es la pérdida de neuronas dopaminérgicas (células pigmentadas) en la Sustancia Negra.

Se caracteriza por temblor postural, acinesia y rigidez.

La falla en la conexión entre el núcleo negro y el putamen se puede producir por algún tumor, una lesión traumática o un problema genético.

Corea de Huntington

Es una enfermedad neurológica degenerativa y hereditaria.

Su causa es la pérdida de neuronas tanto pigmentadas como no pigmentadas.

Las principales características de la enfermedad son la presencia de movimientos involuntarios de tipo coreico y las alteraciones psiquiátricas, cognitivas y del comportamiento

Por Corea se entiende: al síndrome Hipercinético caracterizado principalmente por movimientos involuntarios amplios, irregulares, generalizados y bruscos.

Núcleo Rojo

- Es una agrupación neuronal bien delimitada de forma oval. Asociada a las vías extrapiramidales.
- Se ubica en el centro del tegmento del mesencéfalo, a cada lado de la línea media.
- En preparaciones frescas este núcleo presenta una coloración rojiza debido a su gran vascularización y a la presencia de un pigmento citoplasmático que contiene hierro.
- Sus lesiones producen temblor contralateral.

- Filogenéticamente, presenta dos porciones:
Zona Neorubro:
Presenta muchas neuronas de tamaño pequeño, que se conectan con la formación reticular.
Zona Paleorubro:
Posee Neuronas de gran tamaño (magnocelular), que dan origen al Fascículo Rubroespinal, el cual forma parte de las vías extrapiramidales y se relaciona con el control del tono muscular.
- Recibe aferencias desde: Corteza cerebral (fibras cortico-rubrales), Cerebelo (Pedúnculo cerebeloso superior), Núcleos hipotalámicos, subtalámicos, lenticular, sustancia negra y médula espinal.
- Las eferencias del núcleo rojo son: Tracto Rubroespinal, Tracto Rubrorreticular, Conexiones Con Substancia Nigra.

Núcleos del Colículo Superior:

- Se ubican en el tectum a nivel del colículo superior.
- Es un núcleo laminado, es decir, son agrupaciones de neuronas estratificadas o separadas en capas, que se encuentra relacionado con los reflejos visuales y el control del movimiento ocular.
- El colículo superior conforma entonces un elaborado centro reflejo con una organización retinotópica que se corresponde con la corteza visual:
Capa superficial:
Contiene células alineadas de manera ordenada con campos receptivos visuales bien definidos y donde en apariencia se representa un mapa sensitivo del campo visual.
Recibe aferencias directas de la retina, corteza visual y tracto espino tectal.
Capa profundas:
Contiene células que representarían un mapa motor del campo visual.
Recibe aferencias de los sistemas somatosensorial y auditivos.
- Recibe aferencias desde: Corteza Cerebral, Retina, Médula Espinal y el Colículo Inferior.
- Sus eferencias se dirigen a: Médula Espinal, Núcleos Pontinos, Formación Reticular del Mesencéfalo y el Tálamo.
- Los tractos tectoespinal y tectobulbar se relacionan con respuestas reflejas de movimientos oculares, cabeza y cuello ante estímulos visuales.

Núcleo Pretectal

- Es una pequeña agrupación neuronal, ubicada cerca a la porción anterior de los colículos superiores.
- Sus aferencias se relacionan con el reflejo pupilar (fotomotor).
- La luz sobre la retina excita a fibras que viajan por los nervios y tracto ópticos hasta sinaptar con neuronas del núcleo pretectal que proyectan sus fibras al núcleo accesorio del III par (parasimpático). De aquí emergen fibras que viajan por el III par hasta el ganglio ciliar donde sinaptan con neuronas postganglionares que envían sus axones al esfínter pupilar para producir miosis (disminución del diámetro pupilar).
- El núcleo pretectal también tiene que ver con el reflejo de acomodación del cristalino (aumento de la curvatura del cristalino).
- Las fibras somatomotoras y visceromotoras del nervio oculomotor se originan en neuronas que conforman una serie de agrupaciones celulares denominadas complejo nuclear del oculomotor, el cual se ubica anterolateralmente al extremo superior del acueducto cerebral en la sustancia gris periacueductal posterior al Fascículo Longitudinal Medial (FLM).

Núcleos del Colículo Inferior:

- Es una masa ovoide de sustancia gris que protruye en la superficie posterior del mesencéfalo.
- Presentan una comisura del colículo inferior que permite la comunicación entre ambos colículos.
- Se relaciona con reflejos auditivos.
- Son la estación de relevo más importante en las proyecciones auditivas ascendentes y descendentes.
- Están organizados en 3 partes:
Núcleo Central: Masa Principal de neuronas laminadas. Es el principal sitio de relevo. Los sonidos de alta frecuencia se representan ventralmente y los de baja, dorsalmente.
Núcleo Pericentral: Fina capa celular dorsal. Recibe aferencias que sirven para dirigir la atención auditiva.
Núcleo Externo: Rodean al núcleo central. Se relaciona con los Reflejos Acústicomotores.
- Sus aferencias provienen del: Lemnisco lateral, Cuerpo geniculado medial ipsilateral, Colículo inferior contralateral, Corteza Cerebelosa, Corteza Cerebral.
- Sus eferencias se dirigen al: Cuerpo geniculado medial (a través del brazo del colículo inferior, y de ahí a la corteza auditiva primaria en el lóbulo temporal, a través de la radiación talámica), Colículo inferior

contralateral, Colículo superior (esta vía establece reflejos para rotar el cuello y ojos en respuesta al sonido), Núcleo del Lemnisco Lateral, y Cerebelo.

Núcleo Interpeduncular:

- La mayor parte de sus fibras las recibe de los núcleos habenuares (en el diencefalo).
- Envía fibras al núcleo Tegmental Dorsal.

Núcleo Tegmental Dorsal

- Recibe fibras del núcleo del núcleo interpeduncular.
- Envía fibras a los núcleos autonómicos del tronco y formación reticular.

Núcleo Tegmental Ventral

- Recibe fibras de los cuerpos mamilares en el hipotálamo.
- Este núcleo junto al dorsal son parte de un circuito relacionado con las emociones y la conducta.

Locus Ceruleus

- Se sitúa en el borde de la sustancia gris periacueductal, entre el núcleo mesencefálico del trigémino y el tegmental dorsal.
- Sus células contienen gránulos de melanina (que se pierden en los pacientes con Parkinson).
- Su función es proporcionar inervación noradrenérgica a la mayor parte de las regiones del SNC.
- Sus axones se extienden a casi todo el encéfalo, a través de 3 tractos: Tegmental Central, Fascículo Longitudinal Medial y Tracto Prosencefálico Medial.
- Sus axones además se proyectan al cerebelo (por medio del pedúnculo cerebeloso superior), médula espinal y a los núcleos sensitivos del tronco.
- Se cree que participa en el control de la respiración, así como en la etapa de sueño MOR (movimientos oculares rápidos)

Sustancia Gris Periependimaria o Sustancia Gris Central.

- Se ubica alrededor del acueducto cerebral.
- Contiene neuronas esparcidas, varios núcleos y algunas fibras fina mielínicas y amielínicas.
- Esta sustancia es sumamente importante en la percepción y el control del dolor, y es aquí donde se aplican microelectrodos para inducir la liberación de sustancias producidas a este nivel: neuromoduladores de tipo encefalina y endorfina (neuropéptidos), los cuales inhiben a la sustancia P (neurotransmisor del dolor).
 - Si se estimula las regiones ventrolaterales se obtiene analgesia.
 - Si se estimula la porción rostral y lateral se facilita la sensibilidad al dolor.
- La endorfina es una morfina endógena. La liberación de encefalinas y endorfinas no solo obedece a estímulos externos sino también a estímulos internos provenientes del cortex cerebral, del hipotálamo o de otras áreas encefálicas, lo que sucede al estar enfrentados a un stress o emergencia muy súbita donde parece que el dolor se olvida. Este es un mecanismo de protección frente a un trauma intenso que consiste en la liberación de una gran cantidad de la endorfina y encefalina.
- Se puede inducir la liberación de estos neuromoduladores que bloquean el dolor con un trance hipnótico en el paciente, lo que se puede hacer al recibir un enfermo muy angustiado y alterado, ante lo cual es necesario inducir un estado de relajación que permita que sus propios sistemas comiencen a controlar el dolor.
- Es más importante el neuromodulador endógeno que el fármaco que se le va a administrar a un paciente en forma artificial, ya que el sistema nervioso está preparado para proteger el resto de los sistemas del organismo.
- A veces el paciente se alivia con sólo administrar un placebo.
- Al hablar con el paciente se está actuando a nivel de su neocortex, el cual está conectado con todos los niveles subcorticales, sobre todo con el tálamo, hipotálamo y núcleos de la base a través de una serie de fascículos, de tal manera que todo el control está en las áreas de asociación del cortex cerebral.
- Otro ejemplo de lo anterior es el restablecimiento del buen funcionamiento del eje Hipotálamo-Hipófisis-Suprarrenales mediante la relajación de un enfermo que está bajo stress por una enfermedad; al restablecerse la función de este sistema se mejora la actividad de los linfocitosT.
- El stress o las condiciones ambientales pueden aumentar o disminuir las posibilidades de sanación de un paciente.
- Además de su función en los mecanismos de analgesia, participa en la vocalización, control de la conducta reproductiva, modulación de los centros respiratorios medulares, conductas agresivas y mirada vertical.

SUSTANCIA BLANCA DEL TRONCO ENCEFÁLICO

La Sustancia Blanca del Tronco Encefálico está formada por fascículos que pertenecen, muchos de ellos, a grandes vías aferentes, sensitivas o ascendentes. Otros que pertenecen a grandes vías eferentes, descendentes o motoras, y otros que pertenecen a vías de asociación, es decir, vías que asocian sectores del tronco encefálico entre sí y, aún más, se proyectan a veces hasta la médula espinal.

FASCÍCULOS DE ASOCIACIÓN.

Fascículo Longitudinal Medial (FLM).

- Se ubica dorsal al Lemnisco Medial a nivel del bulbo.
- Su principal componente son las Fibras Descendentes Reticulares.
- Esta formado por una serie de fibras ascendentes y descendentes que relacionan entre sí los diferentes núcleos que controlan los Movimientos Oculocefalógiros.
- Los Movimientos Oculocefalógiros corresponden a movimientos conjugados de ojos con rotación de la cabeza. Por lo tanto, los núcleos que relaciona el Fascículo Longitudinal Medial, son:
Núcleos del **NC III** (Oculomotor), **IV** (Troclear) y **VI** (Abducens): Que estarían controlando los movimientos oculares;
Núcleos del **NC VIII** (Vestibulococlear): Que mantienen la cabeza en su posición; y
Núcleos del **NC XI** (Accesorio): Que van a controlar el movimiento del cuello, fundamentalmente de los músculos esternocleidomastoideo y trapecio.

Fascículo Longitudinal Dorsal

- Se ubica inmediatamente por atrás del fascículo longitudinal medial.
- Esta uniendo los núcleos hipotalámicos, los núcleos del tuber cinereum y los núcleos mamilares con núcleos viscerales del tronco encefálico, es decir, núcleos que pertenecen a la columna visceral eferente general (núcleo dorsal del vago, núcleos salivales superior e inferior, núcleo lacrimomuconasal y núcleo accesorio del III par o pupilo fotoacomodador).
- Se apegan a los núcleos que asocian las fibras de este fascículo: el Núcleo del Tracto Solitario (fundamentalmente en su parte gestatoria), el Núcleo Motor del Trigémino, Motor del Facial y el Núcleo del Hipogloso.
- En resumen, podemos decir que el fascículo longitudinal dorsal coordina los movimientos reflejos de la lengua y de las secreciones salivales como respuesta a impulsos de olfato y de gusto.

Fascículo Tegmental Central

- Corresponde a un fascículo ubicado en el interior de la formación reticular.
- Su función es asociar o conectar los núcleos de la base, es decir, el Putamen y el Nucleo Accesorio, los cuales envían fibras descendentes hacia el Núcleo Olivario Inferior.
- También asocia a la formación reticular y zona incerta con el núcleo o complejo olivar inferior y la médula espinal.
- En resumen, el fascículo tegmental central relaciona centros motores extrapiramidales, es decir, por medio de esta vía que va a través de la formación reticular, podemos tener un control de tono muscular y de movimientos automáticos y asociados.

FASCÍCULOS ASCENDENTES

Decusación Lemniscal o Sensitiva:

- Se refiere al entrecruzamiento de los axones de los núcleos de cordón posterior (grácil y cuneiforme) del bulbo, para formar el Lemnisco Medial.
- Esta Decusación proporciona parte de las bases anatómicas para la representación sensitiva de la mitad del cuerpo en el hemisferio contralateral. La otra parte esta determinada por el cruzamiento del sistema espinotalámico en la médula espinal.

Lemnisco Medial

- Lleva las mismas modalidades sensitivas que las del cordón posterior.
- Su lesión provoca la pérdida de la cinestesia y tacto epicrítico contralateral.
- Conduce sus fibras hacia el Tálamo.

Fascículo Espinotalámico Lateral

- Conduce sensibilidad de dolor y temperatura desde la mitad contralateral del cuerpo.

Fascículo Espinotalámico Anterior

- Vía del tacto protopático y presión.

Lemnisco Lateral

- Esta formado por fibra provenientes del cuerpo trapezoide, que se dirigen al Colículo inferior.
- Corresponde a parte de la vía auditiva que va en dirección del cortex cerebral

FASCÍCULOS DESCENDENTES

Decusación Piramidal o Motora:

- Se refiere al entrecruzamiento de la mayoría de las Fibras Piramidales en la porción caudal del bulbo, para formar el Tracto Corticoespinal Lateral.
- Constituye la base anatómica para el control del movimiento voluntario de una mitad del cuerpo, por el hemisferio opuesto.

Fibras o Vías Piramidales:

- Se denomina Fibras Piramidales a aquellas fibras que transcurren al interior de las Pirámides Bulbares. Existen 2 tipos de fibras: F. Corticoespinales y F. Corticobulbares

F. Corticoespinales:

Son fibras motoras voluntarias.

Están organizadas de manera somatotópica. Las fibras de las extremidades inferiores son más laterales que las de las extremidades superiores.

Cerca del límite caudal del bulbo alrededor del 75-90% de estas fibras decusan al lado opuesto, formando el Tracto Corticoespinal Lateral.

El resto desciende de manera homolateral para formar el Tracto Corticoespinal Anterior

Las fibras corticoespinales que conducen impulsos para la musculatura del cuello y las extremidades superiores, se cruzan primero. Estas fibras se separan y son rostrales a aquellas que conducen impulso a las extremidades inferiores; también se localizan más superficiales (Se ubican en gran proximidad al proceso odontoideo de C2).

Debido a la localización anatómica señalada, una lesión o fractura en el proceso odontoideo produce parálisis de los músculos de las extremidades superiores, pero pueden respetar los músculos de las extremidades inferiores.

F. Corticobulbares o Corticonucleares:

Descienden desde la corteza a los núcleos de los pares craneanos.

Fibras o Vías Extrapiramidales

- Corresponden a un gran número de vías motoras descendentes que no pasan por las pirámides y que controlan los movimientos asociados y automáticos.

Tracto Vestibulospinal lateral:

Se proyecta desde el núcleo vestibular lateral a la médula.

Facilita a las neuronas motoras extensoras.

Tracto Vestibulospinal medial:

Se proyecta desde el núcleo vestibular medial a la médula.

Facilita a las neuronas motoras flexoras.

Envía fibras al núcleo dorsal del vago (esto explica las náuseas, la sudoración y el vómito, que ocurren después de la estimulación del órgano vestibular).

FORMACIÓN RETICULAR:

La Formación Reticular es filogenéticamente muy antigua. Recorre todo el tronco encefálico extendiéndose hacia la médula espinal.

Se encuentra por donde pasan las grandes vías aferentes y eferentes, por lo tanto está constantemente recibiendo estímulos que van por esas vías, de tal manera que la formación reticular mantiene un tono de actividad basal de las vías que van por el tronco encefálico.

Tiene la forma de una red de pescador, que esta constituida por fibras dispuestas en todos los sentidos del espacio (verticales, horizontales, anteroposterior). En medio de estas fibras se ubican núcleos de sustancia gris no muy bien definidos a manera de peces enredados en la malla, lo que representaría los núcleos de la formación reticular.

Su organización tan nítida, rellena el espacio entre los núcleos de los nervios craneanos, permitiendo cumplir un rol de asociación entre los núcleos del nervio hipogloso, del vago, del fascículo solitario, del tracto espinal del trigémino, del fascículo espinocerebeloso, etc. Sirve entonces como coordinador de reflejos donde participan nervios craneanos.

Cumple un rol importante en la coordinación del reflejo de vómito, el cual es un reflejo defensivo que consiste en la estimulación de fibras vagales que inervan las paredes del estómago, que luego van hacia el tronco encefálico donde se elabora una respuesta que significa activar el nervio hipogloso para sacar la lengua, luego se activa el vago y glosofaríngeo para que se eleve el paladar, y luego viene la activación de músculos del abdomen y diafragma. Toda esta actividad es coordinada por la formación reticular.

Regula también:

- Reflejo vasomotor (regula la presión arterial y funcionamiento cardíaco).
- Frecuencia respiratoria y la amplitud de la maniobra respiratoria.
- **Vigilia y el Sueño.**

Cuando aumenta la actividad de la formación reticular la persona se pone más alerta, porque ella comienza a bombardear estímulos inespecíficos sobre la corteza cerebral (S.A.R.A); cuando disminuye, sobreviene la somnolencia.

Muchas de las enfermedades psicósomáticas (úlceras, taquicardia paroxística, lumbago, dolor del cuello por contracción permanente de los músculos erectores de la cabeza, etc.), en alguna parte de su mecanismo de producción se relacionan con la formación reticular, es decir, estos pacientes tienen una formación reticular muy activada que está descargando sobre los núcleos motores médula espinal y sobre el cerebelo a través de sus conexiones. Entonces los músculos antigravitatorios se ponen muy tensos.

La formación reticular, además, está relacionada con el Hipotálamo y el Sistema Límbico (vida instintivo-emocional, está constituido por las estructuras filogenéticas más antiguas del cortex cerebral).

Entonces, al aumentar la actividad del sistema límbico hay una mayor descarga sobre la formación reticular y el hipotálamo, lo que hace que existan las manifestaciones típicas de las enfermedades psicósomáticas. El fondo de este cuadro es un síndrome que se conoce con el nombre de Stress.

La terapia consiste en bloquear el trabajo excesivo de la formación reticular con psicoterapia o farmacoterapia.

Se puede aumentar la actividad de la formación reticular a través de estímulos externos. Uno de los mecanismos que se usa es el frío, ya que las grandes vías que conducen el calor o el frío hacia el cortex cerebral se van a activar produciendo la activación de la formación reticular, la cual empieza a descargar hacia el cortex y la persona se despierta.

La coca cola con café también actúa a nivel del cortex aumentando las concentraciones de cafeína.

El ruido del despertador en la mañana es captado por el oído, la vía auditiva asciende, pasa por tronco encefálico, cuerpo trapezoide y Lemnisco Lateral. En este recorrido activa la formación reticular, la cual bombardea el cortex cerebral.

La luz también es un activador de la formación reticular.

Otras funciones de la formación reticular, son: actuar inhibiendo o facilitando algunas funciones corticales (cuando uno está concentrado, aumenta su capacidad de memoria) e inhibir o facilitar los movimientos (es responsable del aumento o disminución del tono muscular).

En esta "red de pescador" existen núcleos reticulares, vías reticulares ascendentes, descendentes y conexiones locales de los nervios craneales. Es posible distinguir tres grupos:

Grupo Nuclear Reticular Medial:

Se ubica en la porción superior del bulbo raquídeo.

Ocupa los dos tercios mediales de la formación reticular, constituyéndose a este nivel el núcleo reticular gigantocelular.

Recibe aferencias de: corteza cerebral, tronco encefálico alto y núcleo reticular parvicelular.

Sus eferencias se dirigen a: tronco encefálico alto, núcleos intralaminares del tálamo, hipotálamo y médula espinal por medio del tracto reticuloespinal.

Grupo Nuclear Reticular Lateral:

Está compuesto por el Núcleo Reticular Lateral y el Núcleo Parvicelular.

Núcleo Parvicelular: recibe aferencias de: corteza cerebral, fibras espinorreticulares y colaterales que llevan impulsos provenientes de las vías auditivas, vestibular, trigeminal y visceral.

Grupo Nuclear Reticular Paramediano:

Está formado por un conjunto de núcleos ubicados lateralmente a los lemniscos mediales que envían fibras al cerebelo vía pedúnculos cerebelosos inferiores.

Desde los núcleos del rafe magno del grupo paramediano existentes en la región bulbar medial se proyectan fibras secretoras de serotonina (serotoninérgicas) hacia las interneuronas de la sustancia gris de la médula espinal. Estas neuronas forman parte de la denominada vía descendente inhibitoria del dolor, elemento esencial en los procesos de analgesia.