

Anexo 1. Neuroanatomía y exploración de pares craneales

I. Olfatorio

Anatomía

Es el único nervio sensorial que no tiene una conexión precortical con el tálamo. Las neuronas receptoras residen en la mucosa olfatoria localizada en el techo de la cavidad nasal y los axones de estas neuronas bipolares se extienden a través de la lámina cribosa del etmoides y terminan en el bulbo olfatorio. Dicho de otra manera, las primeras neuronas nacen en la mucosa, hacen sinapsis con las segundas neuronas en el bulbo olfatorio y continúan por el tracto olfatorio para dirigirse hacia posterior a través de la fosa craneal anterior en el surco olfatorio. Posterior a este surco, los segmentos cisternales del nervio transcurren por debajo del giro recto y del giro orbital medial, para finalizar de manera adyacente a la sustancia perforada anterior en tres estrías olfatorias: la medial, la intermedia y la lateral.

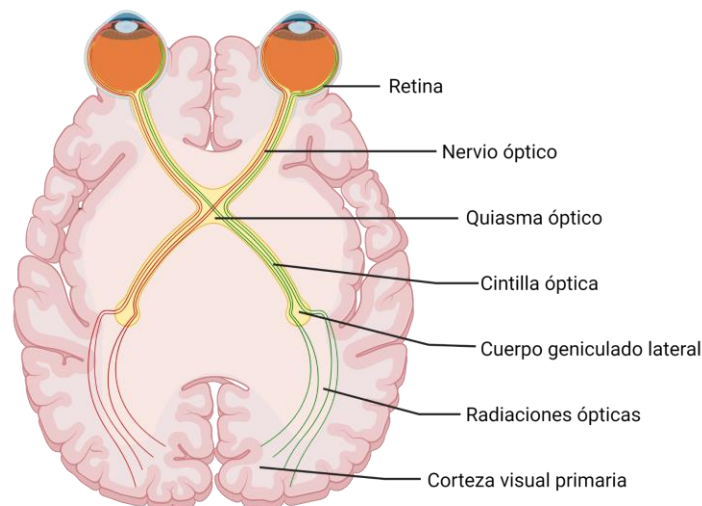
Exploración

La exploración de este nervio se realiza ofreciendo al paciente sustancias conocidas y no irritantes (porque estimulan el V par craneal): chocolate, café, jabón. Se alternan las fosas nasales ocluyendo la contralateral. El paciente debe identificar el olor en cada lado

II. Óptico

Anatomía

La vía visual va desde las dos retinas hasta la corteza visual. Las señales nerviosas de este carácter abandonan la retina a través de los nervios ópticos. En el quiasma óptico, las fibras procedentes de la mitad nasal de la retina cruzan hacia el lado contrario, en donde se unen a las fibras originadas en la retina temporal opuesta para formar los tractos o cintillas ópticas. A continuación, las fibras de cada cintilla óptica hacen sinapsis en el núcleo geniculado lateral dorsal del tálamo y desde allí, las fibras geniculocalcarinas se dirigen a través de la radiación óptica hacia la corteza visual primaria (V1), en la cisura calcarina del lóbulo occipital medial.



Las fibras visuales también se dirigen a otras regiones más antiguas del encéfalo: 1) hasta el núcleo supraquiasmático del hipotálamo, para regular los ritmos circadianos; 2) hacia los núcleos pretectales en el mesencéfalo, para suscitar movimientos reflejos de los ojos; 3) hacia el colículo superior, para controlar los movimientos direccionales rápidos de ambos ojos, y 4) hacia el núcleo geniculado lateral ventral del tálamo y las regiones adyacentes, se cree que para contribuir al dominio de algunas de las funciones conductuales.

Exploración

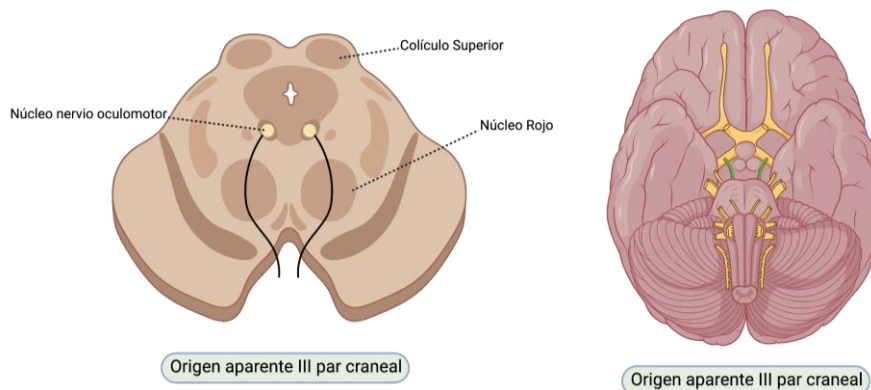
Consiste en la evaluación de la agudeza visual, los campos visuales y el fondo de ojo con el oftalmoscopio, prestando especial atención a las papilas. Los campos visuales se valoran por confrontación, para lo cual el explorador se coloca frente del paciente (a 50 cm) y le pide que fije su mirada directamente hacia él. Luego, el paciente debe ocluir uno de sus ojos y, con el ojo del mismo lado cubierto, el examinador lleva la mano a la periferia y gradualmente y moviendo los dedos debe llevarla al centro hasta que el paciente pueda verla. Este proceso se realiza de manera comparativa a diferentes grados y en ambos ojos.

III. Oculomotor

Anatomía

El núcleo oculomotor (III par craneal) está constituido por varios grupos de pares de células nerviosas adyacentes a la línea media y ventrales en relación con el acueducto de Silvio, a nivel del colículo superior. Un grupo central de células que inervan los esfínteres pupilares y los cuerpos ciliares (músculos de la acomodación) está situado en la parte dorsal del núcleo de Edinger-Westphal, que permite las reacciones pupilares a la luz y la respuesta a la visión cercana; ésta es la porción parasimpática del núcleo oculomotor. Ventrales a este grupo nuclear, están las células que median las acciones de los músculos elevador del párpado, rectos superior e inferior, oblicuo inferior y recto interno en orden dorsoventral.

Poco después de emerger del tronco del encéfalo, el nervio oculomotor pasa entre las arterias cerebelosa superior y cerebral posterior. Justo posterior y superior al seno cavernoso, el nervio oculomotor (III par craneal) cruza la porción terminal de la arteria carótida interna en su unión con la arteria comunicante posterior. Si las lesiones compresivas retrocavernosas por debajo de la apófisis clinoides, como los aneurismas y los tumores, afectan el oculomotor, también tenderán a abarcar las tres ramas del trigémino. En la porción posterior del seno cavernoso, se incluyen la primera y segunda divisiones del nervio trigémino junto con los nervios motores oculares; en la porción anterior sólo se afecta la división oftálmica del nervio trigémino porque la tercera división no pasa través del seno cavernoso.

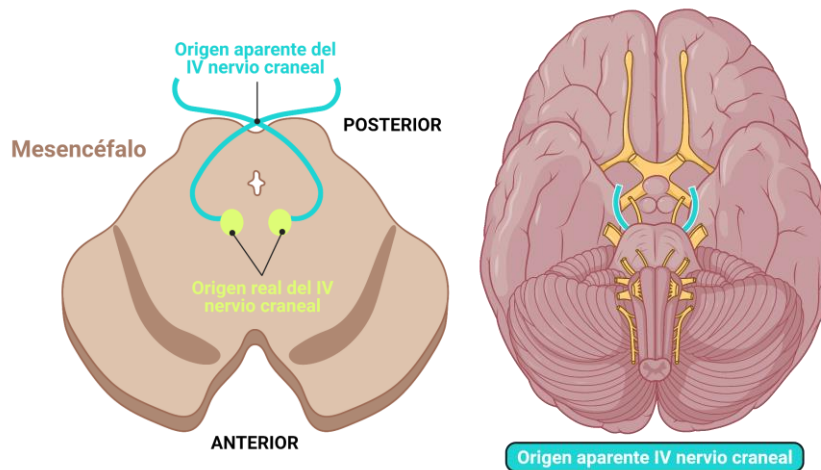


La exploración de los pares craneales III, IV y VI se detalla agrupada después de sus descripciones anatómicas.

IV. Troclear

Anatomía

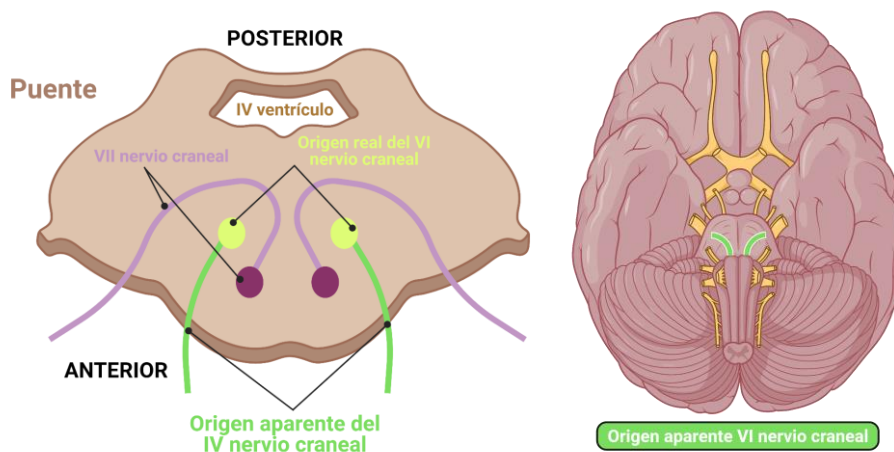
Su salida del cráneo es por la fisura orbitaria superior. Tiene su origen real en el mesencéfalo, específicamente a nivel de los colículos inferiores. Una vez que abandona el mesencéfalo inmediatamente se decusa. Posee la característica que es el único par craneal que su origen aparente se encuentra en la parte dorsal del tallo cerebral, como lo muestra la siguiente figura:



VI. Abducens

Anatomía

Sale del cráneo a través de la fisura orbitaria superior, al igual que el nervio craneal IV. Tiene su origen real en el puente, en medio de las fibras del nervio facial (VII), debajo del piso del IV ventrículo, mientras que su origen aparente es en la cara ventral del tallo cerebral, específicamente en el surco medulopontino, en relación con los rodetes piramidales.



Exploración de nervio motor ocular, troclear y abducens

Se exploran de forma conjunta al inervar la musculatura extraocular. Para la exploración de estos nervios el paciente debe mantener la cabeza fija y se le pide que siga con la vista un dedo o lápiz colocado a una distancia entre 30 y 60 cm. Este objeto se mueve en las direcciones cardinales dentro del campo visual para explorar la función de los músculos del ojo, como se aprecia en la figura:



- Lateral: recto externo.
- Medial: recto interno.
- Arriba y lateral: recto superior.
- Abajo y lateral: recto inferior.
- Arriba y medial: oblicuo inferior.
- Abajo y medial: oblicuo superior.

De igual manera se exploran los reflejos fotomotores, iluminando cada uno de los ojos con una fuente de luz para comprobar la contracción pupilar del ojo iluminado (reflejo fotomotor) y del contralateral (reflejo consensual). Cabe recordar que la vía aferente de estos reflejos corresponde al II nervio craneal (óptico), mientras que la vía eferente corresponde al III nervio craneal (oculomotor).

V. Trigémino

Anatomía

Al entrar en la protuberancia, las fibras de la raíz sensorial del nervio trigémino corren dorsomedialmente hacia el núcleo sensorial principal. Aproximadamente el 50% de las fibras se dividen en ramas ascendentes y descendentes, y las demás ascienden o descienden sin división. Las fibras descendentes forman el tracto espinal del nervio trigémino, que termina en el núcleo espinal medialmente adyacente del nervio trigémino.

La rama oftálmica también tiene fibras nerviosas que son responsables de la dilatación de la pupila. Se divide en tres ramas, que penetran en la órbita por la hendidura esfenoidal.

Se trata de un nervio mixto, que recoge la sensibilidad de las mucosas nasal y bucal. Asimismo, se trata del nervio motor de la musculatura de la masticación (músculos pterigoideos, temporales y maseteros).

Exploración

Su exploración se divide en tres partes:

1. Función motora. Corresponde al nervio mandibular, que también presenta fibras sensitivas (tercera rama del trigémino). Se explora pidiendo al paciente que apriete un objeto entre los dientes

(maseteros) o abra la boca contra resistencia (ptergoideos). Con la inspección se valoran signos de atrofia de los músculos temporales y maseteros.

2. Función sensitiva. Es la más importante. Se explora valorando la sensibilidad facial táctil y dolorosa de sus tres ramas faciales: oftálmica (primera), maxilar (segunda) y mandibular (tercera), de abajo a arriba y comparativamente de ambos lados. Podrán utilizarse un algodón y un alfiler. Se sugiere explorar cada lado de la cara en tres puntos situados aproximadamente en una misma línea vertical, pero a diferentes alturas: por encima de la ceja (la frente), el labio superior y el mentón.
3. Función refleja. Se explora con el reflejo corneal: al tocar suavemente la córnea del paciente con un bastoncillo de algodón se produce el cierre palpebral de ambos ojos. Advertir previamente al paciente que desvíe la mirada hacia un lado lo más posible.

VII. Facial

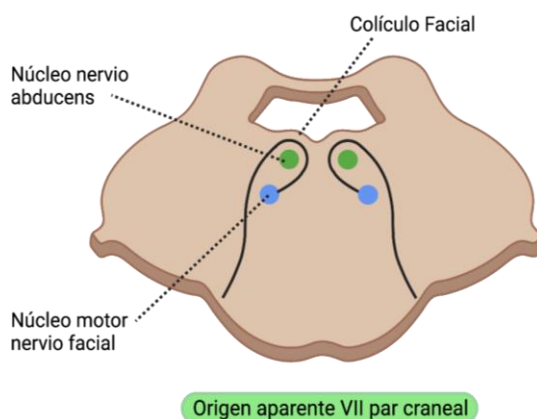
Anatomía

El nervio facial entra en el meato auditivo interno con el paquete neural vestibulococlear y luego se dobla de manera aguda hacia delante y abajo alrededor de los límites anteriores del vestíbulo del oído interno. En este ángulo se encuentra el ganglio geniculado (sensitivo). El nervio continúa su curso por su propio conducto óseo, el conducto facial, dentro del cual provee una rama para el ganglio pterigopalatino, es decir, el nervio petroso superficial mayor, que sale del cráneo a través del conducto vidiano e inerva las glándulas lagrimales, nasales y palatinas. En un punto más distal emite una rama motora pequeña hacia el músculo del estribo y luego se le une la cuerda del tímpano, que se proyecta al ganglio submandibular, y a su vez a las glándulas submandibulares y sublinguales. La raíz motora del nervio facial abandona el cráneo por el agujero estilomastoideo, luego pasa por la glándula parótida y se divide en cinco ramas que inervan los músculos faciales, el músculo estilomastoideo, el platisma y el vientre posterior del músculo digástrico.

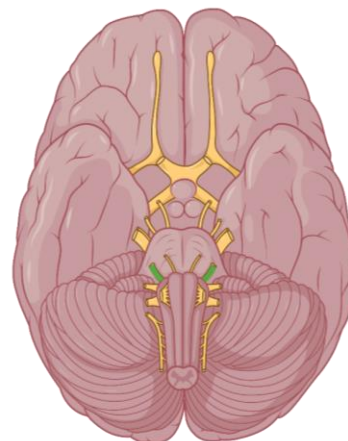
Exploración

Nos encontramos ante un nervio con funciones mixtas.

- Función motora: pedimos al sujeto fruncir el entrecejo, cerrar los ojos, enseñar los dientes e hinchar las mejillas. Buscamos asimetrías durante el reposo y asimétricas en la fuerza muscular de cada hemicara.
- Función sensitiva: usando soluciones saladas y dulces exploramos el gusto en los dos tercios anteriores de la lengua.
- Función vegetativa: comprobando la producción de saliva y lágrimas.



Origen aparente VII par craneal



Origen aparente VII par craneal

VIII. Vestibulococlear

Anatomía

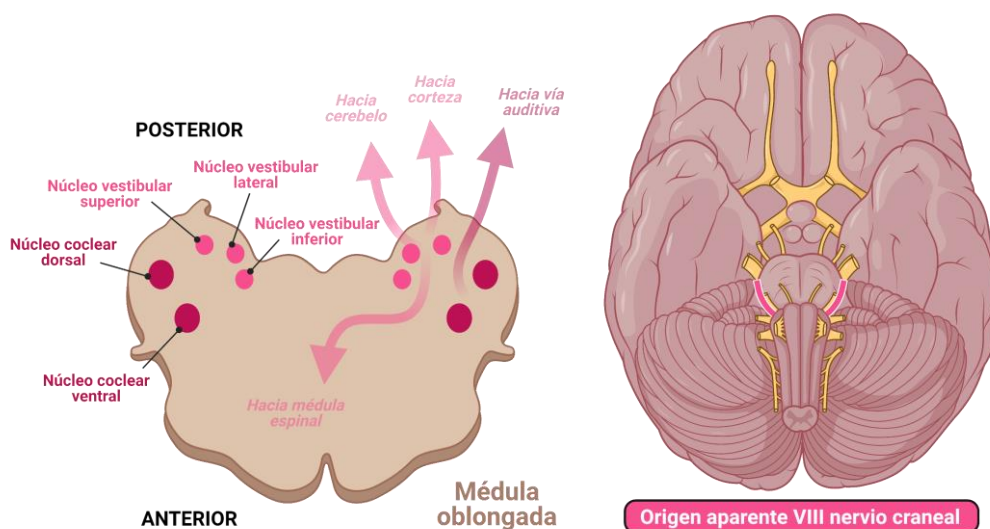
Entra al cráneo a través del foramen auditivo interno hacia el conducto auditivo interno. Su origen aparente se encuentra en la porción rostral de la médula oblongada en su unión con el puente.

Nervio coclear

Su origen real proviene de las células ciliadas del órgano de Corti. Estas fibras dan lugar al ganglio espiral para posteriormente formar el nervio coclear, que ingresa al tallo cerebral a nivel del surco medulopontino en su parte anterior. De esta manera, hace relevo en los núcleos cocleares ventral y dorsal, ubicados en la porción superior de la médula oblongada. Consecutivamente se forma el cuerpo trapezoideo para seguir ascendiendo hacia el núcleo olivar superior por medio del lemnisco lateral. Al alcanzar el mesencéfalo se hace relevo en el colículo inferior; después se llega al cuerpo geniculado medial para finalmente alcanzar la corteza auditiva, específicamente en el lóbulo temporal, en las áreas 41 y 42 de Brodmann, formando la vía auditiva.

Nervio vestibular

Su origen real proviene de las ampollas de los canales semicirculares del laberinto membranoso, así como por los nervios maculares, resultantes del utrículo y el sáculo. Los nervios ampollares son los encargados de censar la aceleración angular y los maculares la aceleración lineal. Ambos nervios desembocan en el ganglio vestibular (de Scarpa) que subsecuentemente forma el nervio vestibular. Dicho nervio entra al tronco encefálico en el surco medulopontino y hace sinapsis en los núcleos vestibulares superior, inferior y lateral ubicados en la parte superior de la médula oblongada, cerca de los núcleos cocleares, en una zona aledaña al piso del cuarto ventrículo. Finalmente, esta vía asciende hacia el cerebelo, hacia algunas zonas de la corteza cerebral y hacia la médula espinal para integrar los reflejos posturales y así, mantener el equilibrio.



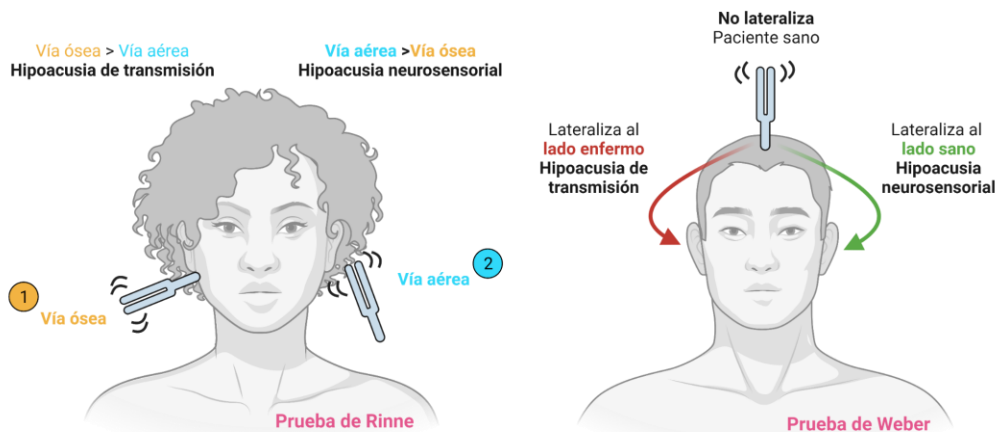
Exploración

Los componentes del nervio vestibulococlear se exploran por separado:

Nervio coclear

Debe valorarse la conducción aérea y ósea del sonido mediante las pruebas de *Rinne* y *de Weber*. En la prueba de Rinne se coloca el mango del diapasón en la apófisis mastoides del sujeto examinado, pidiéndole que mencione el momento en el cual deja de percibir el sonido de la vibración; de esta manera evaluamos la vía ósea. A continuación, acercamos nuevamente el diapasón vibrando al pabellón auditivo del sujeto solicitando que mencione el momento en el que ya no escucha el zumbido producido por el nuestro instrumento de exploración; en esta parte de la prueba se valora la vía aérea. La intensidad del sonido hecho por la vibración del diapasón colocado frente al pabellón auricular (vía aérea) debe de ser más fuerte y duradera que la percibida sobre la apófisis mastoides (vía ósea). Esto se interpreta como una prueba de Rinne normal o positiva.

En la prueba de Weber se coloca el mango del diapasón en el vértex del cráneo del paciente. En condiciones normales, la percepción del sonido emitido por la vibración debe de ser la misma en ambos oídos. Cuando lo anterior no ocurre y el sonido se escucha más en un oído que en el otro, se habla de una lateralización en la prueba de Weber, normalmente indicando alguna alteración en la audición. Cuando el sonido se lateraliza hacia el lado sano, se sospecha una hipoacusia de carácter neurosensorial, y si lateraliza la prueba hacia el lado enfermo se puede inferir que la hipoacusia es de transmisión.



Nervio vestibular

Puede evaluarse con la prueba calórica, en la cual se estimula el canal semicircular horizontal, y así indirectamente, al nervio vestibular superior. Se realiza introduciendo agua a diferentes temperaturas, colocando al paciente en posición supina con la cabeza flexionada hacia arriba unos 30°. Durante la estimulación calórica se usa agua a una temperatura siete grados mayor que la corporal. El resultado es un nistagmo horizontal con el componente rápido dirigiéndose hacia el oído estimulado. En la prueba con agua fría, se utiliza agua siete grados centígrados más fría que la temperatura corporal. En esta parte de la prueba se produce el efecto contrario sobre la columna de endolinfa, causando un nistagmo que se dirige al lado opuesto del oído estimulado. Coloquialmente se puede decir: “Se acerca al agua caliente y se aleja del agua fría”.

IX y X. Glossofaríngeo y vago

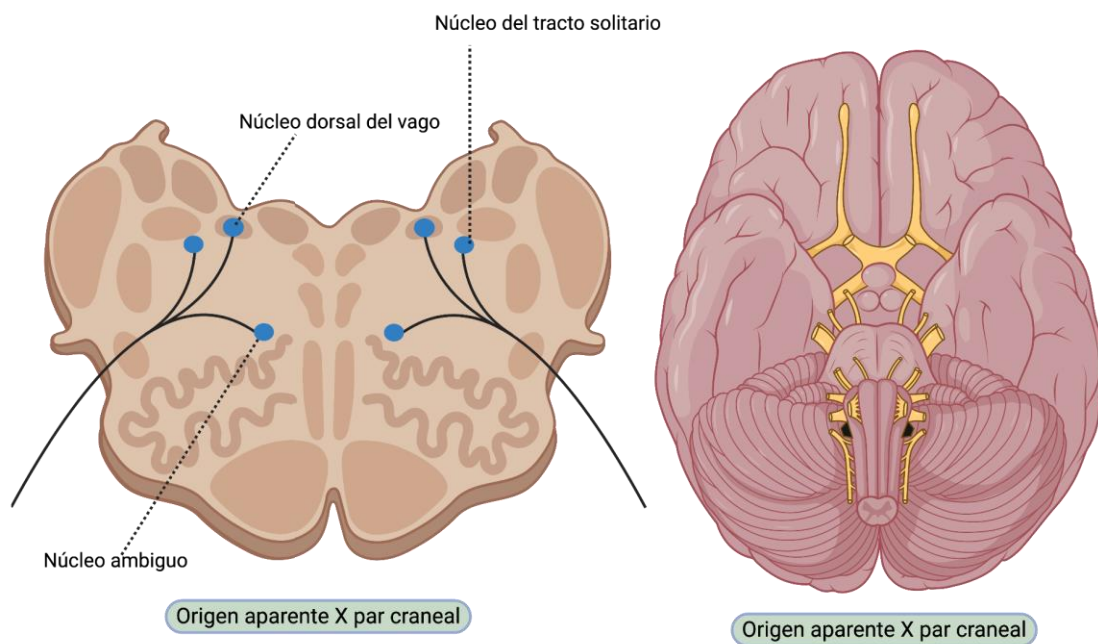
Anatomía

Glossofaríngeo

Es un nervio mixto, sensitivo y motor. Emerge del bulbo raquídeo del encéfalo y pasa anterolateralmente para salir del cráneo a través del agujero yugular posterior, junto a los pares X, XI y la vena yugular interna. Sigue en su trayecto al músculo estilofaríngeo y pasa entre los músculos constrictores superior y medio de la faringe, para alcanzar la orofaringe y la lengua. Este nervio es aferente de la lengua y la faringe (*glossofaríngeo*), y eferente para el músculo estilofaríngeo y la glándula parótida

Vago

Nace del bulbo raquídeo, en las células del ganglio petroso que terminan a nivel del tracto solitario. Su origen aparente está entre los nervios craneales accesorio y glossofaríngeo, en el surco retroolivario. Suministra fibras parasimpáticas motoras a todos los órganos, desde el cuello hasta el segundo segmento del colon transverso.



Exploración

Se exploran juntos, pues inervan estructuras relacionadas funcionalmente. Se le solicita al paciente que diga el fonema “A” de manera prolongada (debe observarse si la elevación del velo del paladar es simétrica y si la úvula se encuentra en posición central, además de evaluar si existen problemas en la fonación). En caso de una paresia unilateral de los nervios IX y X, se observa que uno de los pilares del paladar no se eleva, lo cual produce una desviación de la úvula hacia el lado sano. En segundo término, se pide al paciente que abra la boca y se toca la pared posterior de la faringe con un abatelenguas (debe observarse la contracción de los pilares simultáneamente y el reflejo nauseoso).

XI. Espinal accesorio

Anatomía

Su origen real se encuentra en las células de la porción inferior del núcleo ambiguo (núcleo bulbar) y en la parte externa del asta anterior de la porción superior de la médula cervical (núcleo medular). Sale del cráneo por el agujero yugular junto con el nervio glossofaríngeo y el vago. Una vez fuera de la cavidad craneal, se divide en una rama interna (que termina uniéndose al ganglio plexiforme del vago) y una rama externa, que atraviesa el espacio maxilofaríngeo e inerva a los músculos trapecio y esternocleidomastoideo.

Exploración

La lesión completa del nervio accesorio causa debilidad del músculo esternocleidomastoideo y la parte superior del trapecio (la parte inferior del trapecio está inervada por las raíces cervicales tercera y cuarta a través del plexo cervical). Se demuestra debilidad del esternocleidomastoideo cuando el paciente vuelve la cabeza de manera forzada contra la mano del examinador. Este músculo puede someterse a una prueba adicional si el paciente presiona la cabeza hacia delante contra resistencia o la levanta de la almohada. La debilidad del trapecio puede demostrarse al pedir al paciente que encoja los hombros. Con los brazos a los lados del cuerpo, el hombro del lado afectado cae y la escápula se levanta ligeramente.

XII. Hipogloso

Anatomía

Nace como un nervio puramente motor mediante varias raicillas del bulbo raquídeo, y abandona la cavidad craneal a través del conducto del hipogloso, un agujero situado medial y superiormente a cada cóndilo occipital. Luego de emerger del cráneo, el nervio se une con una rama del plexo cervical y con fibras sensitivas del ganglio espinal del nervio espinal C2. El nervio hipogloso pasa interiormente por dentro del ángulo de la mandíbula, y luego describe una curva hacia adelante para entrar en la lengua, para inervar a todos los músculos extrínsecos de la lengua, excepto el palatogloso (inervado por el vago).

Exploración

El nervio hipogloso se encarga de coordinar los movimientos de la lengua. El grado de la debilidad de un lado puede explorarse al presionar la lengua contra el carrillo. En caso de lesión de este nervio, la lengua se curva un poco hacia el lado sano mientras está dentro de la boca, pero durante la protrusión se desvía hacia el lado afectado, debido a la contracción sin resistencia del músculo sano. Tampoco la lengua puede desplazarse con facilidad natural y ello dificulta la masticación, además de disartria lingual. Sin embargo, las lesiones aisladas de las raíces del nervio hipogloso son raras

Referencias

- Bickley, L. S. y Szilagyi, P. G. (2018). *Bates. Guía de exploración física e historia clínica*. 12a ed. España: Wolters Kluwer.
- Ropper, A. H., Samuels, M. A., Klein, J. P. y Prasad, S. (2019). *Adams y Víctor. Principios de Neurología*. 11a ed. España: McGraw-Hill.