

Fisiología sensorial: pares craneales

Resultado de aprendizaje

El estudiante integra los principios generales que subyacen a la codificación de la información por los sistemas sensoriales, en la resolución de viñetas.

1. Introducción

Doce pares de nervios denominados pares craneales salen de la base del cráneo a través de agujeros hacia estructuras de la cabeza y cuello. Se nombran de forma secuencial siguiendo el orden de rostral a caudal de acuerdo con como salen del encéfalo, como lo muestra la Figura 1. Mientras que unos tienen una función motora o sensitiva general, otros están especializados para el olfato, la visión o la audición. En esta sección, resumimos las funciones de los pares craneales. Si deseas consultar detalles sobre neuroanatomía y exploración física, te recomendamos consultar el material adicional, disponible en el siguiente enlace: [Anexo 1. Neuroanatomía y exploración de pares craneales.](#)

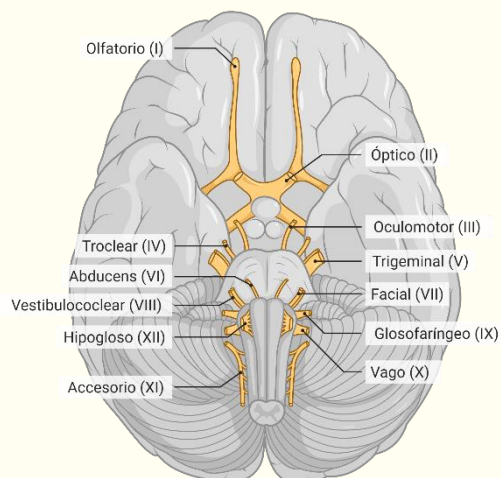


Figura 1. Pares craneales

Olfatorio

I. Olfatorio

Es el nervio que transmite el sentido del olfato. Los receptores de la sensación olfativa son células nerviosas derivadas del propio sistema nervioso central y se estima que contamos con 100 millones de ellas. Datos reportados en los últimos años sugieren que hay por lo menos 100 sensaciones primarias de olor. Desde el punto de vista fisiológico, el sentido del olfato y el gusto están relacionados entre sí y son parte de nuestro sistema sensorial químico; casi todo lo que consideramos sabor (un 95%) lo detectamos con el olfato. Se han identificado tres vías olfativas: la primera es conocida como sistema olfativo arcaico, que se encarga de los reflejos olfativos básicos; luego, un sistema llamado antiguo, que proporciona un control automático para el aprendizaje parcial de la ingestión de alimentos, así como el rechazo de alimentos tóxicos; finalmente existe una tercera vía, un sistema recientemente identificado que se encarga de la percepción consciente del olfato.

II. Óptico

Es el nervio sensitivo que transmite la información visual proveniente de la retina. Los conos y bastones son fotorreceptores que responden a radiaciones electromagnéticas del espectro visible (longitudes de onda de 380 a 750 nm) mediante cambios en su potencial de membrana. Estos cambios se convierten en señales químicas hacia las células vecinas en la retina, las cuales transmiten y procesan la información hasta que llega a las células ganglionares, las neuronas cuyos axones forman el nervio óptico. Las fibras provenientes de ambas retinas nasales decusan en el quiasma óptico, para luego ser relevadas junto con las fibras temporales ipsilaterales en los núcleos geniculados laterales y pasar después a la corteza visual primaria (V1), en el lóbulo occipital. Cabe mencionar que, en todo su trayecto, la organización espacial se conserva de forma precisa. Finalmente, las zonas adyacentes a la corteza visual primaria procesan e interpretan la información visual.

III. Oculomotor

El nervio oculomotor (III par craneal) inerva a la mayoría de los músculos extrínsecos del ojo: el recto medial, el recto superior, el recto inferior y el oblicuo inferior. Por ello, es responsable de los movimientos de aducción, elevación, depresión y rotación externa del globo ocular, respectivamente. Los movimientos oculares son dirigidos desde áreas corticales de fijación voluntaria e involuntaria, aunque también reciben señales desde otros sitios; por ejemplo, desde los núcleos vestibulares a través del fascículo longitudinal medial para la realización de movimientos oculares que estabilicen la imagen en la retina durante el giro de la cabeza (movimientos oculocefalógiros). El componente parasimpático de este nervio es responsable de la contracción de las fibras circulares y radiales del iris, para el control del diámetro pupilar de acuerdo con las condiciones de iluminación; también inerva a los músculos ciliares, responsables de la acomodación (enfoque de los ojos).

IV. Troclear

El nervio troclear es el más delgado de los pares craneales. Se clasifica como un nervio eferente somático general, debido a que inerva músculo estriado voluntario, en específico al músculo oblicuo superior del ojo, produciendo su rotación interna.

V. Trigémino

El nervio trigémino tiene tres núcleos sensoriales (tracto espinal, principal y mesencefálico) y un núcleo motor. Este nervio se divide en tres ramas: la rama oftálmica es la principal responsable de la inervación del cuero cabelludo, frente, párpado superior, córnea, nariz, mucosa nasal, senos frontales y parte de las meninges. Por su parte, la rama maxilar es también una rama sensorial, inerva el tercio medio de la cara y la arcada dentaria superior. Por último, la rama mandibular es la única rama con componentes sensoriales y motores. El componente motor inerva los músculos de la masticación y la rama sensorial inerva el tercio inferior de la cara y la arcada dentaria inferior, la articulación temporomandibular y los dos tercios anteriores de la lengua.

VI. Abducens

El nervio abducens se clasifica como un nervio eferente somático general, ya que inerva músculo estriado voluntario: el músculo recto lateral del ojo. Por lo tanto, es responsable de la abducción del ojo.

VII. Facial

Nervio principalmente motor con un componente sensitivo menor, consiste en dos fibras nerviosas: el nervio facial propiamente dicho y el nervio intermedio de Wrisberg. El nervio facial controla los músculos de la cara, permitiendo las expresiones faciales. Por su parte, el nervio intermedio de Wrisberg transporta la sensación gustativa de los dos tercios anteriores de la lengua y, probablemente, los impulsos sensitivos de la pared anterior del conducto auditivo externo. Finalmente, tiene una función parasimpática, pues las fibras secretomotoras inervan la glándula lagrimal y las glándulas sublinguales y submandibulares, así como los vasos de las mucosas del paladar nasofaríngeo y fosas nasales.

VIII. Vestibulococlear

El nervio vestibulococlear se clasifica como un nervio aferente somático especial, debido a que transporta información sensitiva correspondiente a dos de los sentidos especiales (audición y equilibrio). Consta de dos partes: el nervio vestibular y el coclear. El nervio coclear es el encargado de transmitir la información correspondiente a la audición. Por su parte, el nervio vestibular es el encargado de transmitir la información sobre el equilibrio.

IX. Glossofaríngeo

El nervio glossofaríngeo es un nervio mixto (sensitivo y motor). Contiene fibras motoras para el estilofaríngeo; fibras secretomotoras parasimpáticas de la glándula parótida (derivadas del núcleo salival inferior); fibras sensoriales a la cavidad timpánica, tubo

faringotimpánico, fauces, amígdalas, nasofaringe, úvula y tercio posterior de la lengua; y fibras gustativas de las papilas circunvaladas. Grupos de células relativamente discretas en la región caudal inervan músculos laríngeos individuales; las neuronas del área intermedia inervan la faringe; las neuronas del área rostral inervan el esófago y el paladar blando. Las fibras rostrales se unen al nervio glossofaríngeo y las fibras caudales se unen al nervio vago y se distribuyen a los constrictores faríngeos, los músculos laríngeos intrínsecos y los músculos estriados del paladar y la parte superior del esófago. Además, posee una función sensitiva para el seno carotídeo (barorreceptor) y cuerpo carotídeo (quimiorreceptor periférico), con lo cual contribuye a la regulación de la presión arterial y las presiones parciales de los gases, respectivamente.

X. Vago

Este nervio tiene una distribución sensitiva y motora amplia y cumple con importantes funciones autónomas. Posee dos ganglios: el yugular, que contiene los cuerpos celulares de los nervios sensitivos somáticos (que inervan la piel de la oreja), y el nodoso, que alberga los cuerpos celulares de las fibras aferentes de faringe, laringe, tráquea, esófago y vísceras torácicas y abdominales. Las fibras motoras del vago se derivan de dos núcleos del bulbo raquídeo: el ambiguo y el motor dorsal. El primero aporta fibras motoras somáticas a los músculos estriados de laringe, faringe y paladar; el segundo proporciona fibras motoras viscerales para el corazón y otros órganos torácicos y abdominales.

XI. Espinal (accesorio)

Es un nervio puramente motor. Sus fibras proceden de las células del asta anterior de los cuatro o cinco primeros segmentos de la médula espinal y se distribuyen en los músculos esternocleidomastoideo y trapecio del mismo lado.

XII. Hipogloso

También es un nervio sólo motor que inerva la musculatura somática de la lengua. Inerva al músculo geniogloso, cuya acción consiste en protruir la lengua; al estilogloso, que retrae y eleva la raíz de ésta, y al hipogloso, que hace que la superficie de la lengua se vuelva convexa.

2. Actividad de la sesión: resolución de viñetas

Viñeta clínica 1

Femenino de 23 años, que acude a tu clínica refiriendo preocupación, pues no puede distinguir olores desde hace 3 días. Durante el interrogatorio, la paciente refiere haber tenido 37.5 °C de temperatura, escurrimiento nasal y dolor de cabeza.

Dentro de las pruebas clínicas, ¿cómo evaluarías el olfato?

Posteriormente, bajo la sospecha clínica de infección por SARS-CoV-2, realizas una prueba rápida de antígenos, confirmando el diagnóstico de Covid-19, prescribes tratamiento de control, basado en reposo y paracetamol.

En equipos, realicen hipótesis, y respondan:

1. ¿Cuál crees que es el motivo de la anosmia?
2. ¿Qué estructura puede estar afectada y cuál es su relación fisiológica?
3. ¿Consideras que la anosmia podría ser permanente? Justifica tu respuesta.

El mecanismo de deterioro del olfato por COVID-19 aún no está del todo claro. Una hipótesis es que el SARS-CoV-2 causa alteración del olfato por acceso directo y daño al sistema nervioso central a través de su penetración por la placa cribiforme. Otra hipótesis es el daño directo del virus a las células olfativas y los receptores del gusto. Las células gliales, las neuronas y la cavidad oral presentan receptores de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE-2) que parecen ser el mecanismo de invasión celular por el virus.

Actualmente, no es posible determinar si habrá una recuperación del sentido del olfato y cuánto tardará en recuperarse. Casi el 50% de los pacientes que fueron monitoreados mostraron una mejoría en los síntomas en dos semanas (basado en Gómez, Paredes, Ramírez, Rodríguez y Rojas, 2020).

Viñeta clínica 2

Llega con usted una paciente femenina de 50 años, auxiliar de enfermería en unidad de cuidados intensivos del adulto. Tiene el antecedente de haber padecido COVID-19 dos meses atrás, diagnosticada mediante prueba PCR al virus SARS-CoV-2, resultando positivo. Actualmente presenta como sintomatología disgeusia, hiposmia, disminución de la agudeza auditiva izquierda, plenitud auricular con tinnitus no pulsátil ipsilateral solo en oído izquierdo.

A la exploración física, se realiza otoscopia bilateral encontrando conductos auditivos externos permeables, con membranas timpánicas íntegras. Escaso cerumen en oído izquierdo. Se realiza la prueba de Rinne, obteniendo un resultado positivo bilateral (Rinne derecho+, Rinne izquierdo+). Se continúa con la exploración mediante la prueba de Weber, obteniendo una lateralización del sonido en el lado derecho.

1. ¿Crees que exista alguna alteración en los nervios craneales?
2. ¿Qué nos dice la prueba de Rinne en nuestra paciente?
3. ¿Hacia qué tipo de hipoacusia nos orienta la prueba de Weber?

Se le realiza audiometría, obteniendo resultados de hipoacusia neurosensorial en el oído izquierdo de grado leve en frecuencias de 250 a 4000 Hz y de grado moderado en las frecuencias de 6000 a 8000 Hz. La exploración del oído derecho se mantuvo dentro de parámetros normales.

1. ¿Qué sonidos nos dan las frecuencias bajas (250-4000 Hz) y las frecuencias altas (6000-8000 Hz)?
2. ¿En qué parte de la cóclea se procesan?
3. ¿Qué parte de la vía auditiva supones que está alterada?

Después de los análisis hechos, se evidenció hipoacusia neurosensorial súbita acompañada de tinnitus en oído izquierdo en paciente con diagnóstico de COVID-19. La infección viral puede provocar afección a nivel del oído interno ocasionando hipoacusia súbita en tres posibles mecanismos:

Invasión de la infección viral a cóclea ya sea hacia membrana basilar o hacia fluidos de perilinfa y endolinfa, y/o nervio.

Mediante la reactivación de virus latentes en oído interno

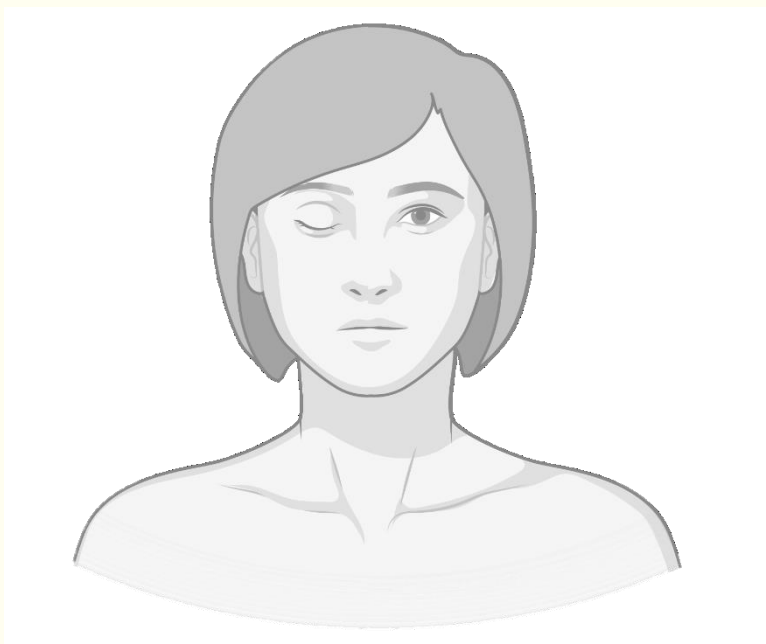
Una infección viral sistémica, generando estrés celular dentro de la cóclea.

Es por ello por lo que las infecciones virales ocasionan daños en el órgano de Corti, la estría vascular, y/o el ganglio espiral, hasta algunos incluso afectando la zona auditiva en el tallo cerebral.

Realiza un esquema de la vía auditiva en el reporte de práctica. Esto te ayudará a alcanzar un análisis integral del VIII nervio craneal.

Viñeta clínica 3

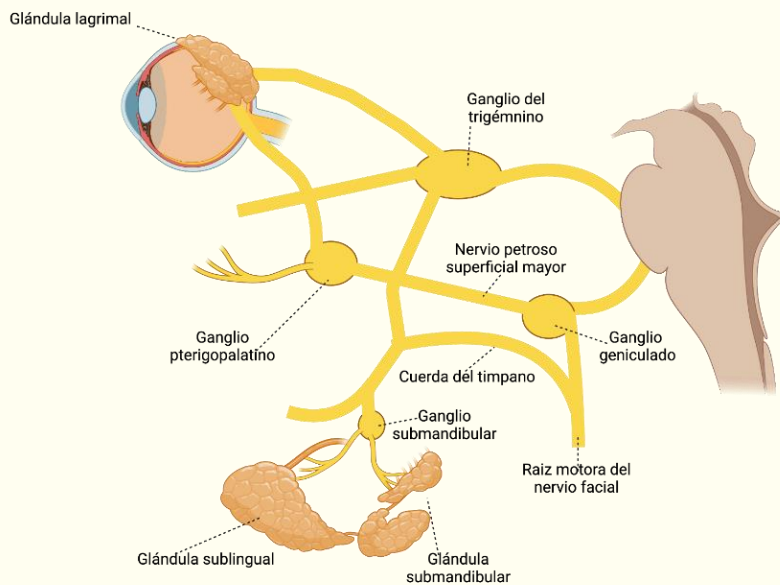
Paciente femenino de 56 años, quien presentó súbitamente parálisis de la mitad derecha de su cara hace 4 horas, motivo por el que acude a su consultorio. Sin antecedentes de importancia, a la exploración física presenta ptosis palpebral derecha, epífora ocular derecha, signo de Bell positivo, sin presencia de contracción de músculo frontal en lado derecho.



Durante la exploración neurológica presenta ausencia del sentido del gusto en los 2/3 anteriores de la lengua del lado derecho, así como hiperacusia al explorar con diapasón Weber y Rinne. Prueba de Schirmer (lágrimas) sin alteraciones.

1. ¿Qué par craneal sospecha que está lesionado?
2. ¿Piensas que la lesión es periférica o central? Justifica tu respuesta.

En el siguiente esquema señala el sitio de la lesión.



Viñeta clínica 4

Paciente de sexo masculino, de 33 años. Presenta antecedentes de meningitis de repetición. Ingresó por cefalea intensa, rigidez de nuca, fotofobia, vómitos y alteración del campo visual. Se le realizó punción lumbar y en el líquido cefalorraquídeo se aisló *Enterococcus* spp. y *Morganella morganii*. El paciente refiere haber “perdido la visión a ambos lados” de su campo visual, por lo que “solo puede ver lo que tiene enfrente”, como lo muestra la siguiente figura:



Figura 9. Alteración del campo visual en el paciente de la viñeta 4. A la izquierda, se muestra un campo visual normal, a la derecha se muestra lo que refiere el paciente.

1. ¿Cómo se llama la alteración del campo visual que tiene el paciente?

A continuación, se le realizó una campimetría, la cual informó hemianopsia heterónima bitemporal, por lo que se le solicitó resonancia magnética (RM) para observar la región selar, en donde se observó imagen redondeada supraselar con refuerzo poscontraste.

2. ¿Por qué el sitio de búsqueda fue la silla turca? ¿Cuál es el mecanismo que explica la alteración del campo visual? Explica y discute tus respuestas con tus compañeros.

Se indicó tratamiento antibiótico empírico, sin conseguir la respuesta terapéutica esperada, por lo que se decidió cirugía transesfenoidal con drenaje de colección supurada, diagnosticándose absceso de hipófisis. Cumplió 6 semanas de antibiótico y se indicó el alta con reemplazo hormonal. A los 45 días, reingresó por cefalea, vómitos y deterioro del campo visual; se le efectuó una nueva imagen de RM selar que mostró tumoración supraselar, decidiendo realizar hipofisectomía total. La biopsia arrojó resultado de un tumor inflamatorio/infeccioso crónico de hipófisis.

Los abscesos de hipófisis son una patología de muy baja incidencia y difícil diagnóstico, ya que la clínica y la imagenología son inespecíficas. Las lesiones hipofisarias, principalmente los adenomas, suelen ser más vulnerables a la infección por causar alteraciones en la circulación o por presentar áreas de necrosis y déficit inmunológico local. La cirugía mejora de manera importante el déficit visual (basado en Barrera Olarte et al., 2017).

3. Glosario

Campimetría. También conocida como perimetría visual, es una prueba oftalmológica que nos permite medir el campo visual, es decir, la amplitud de la visión periférica o lateral una vez que fijas la mirada en un determinado punto u objeto.

Cefalea. Coloquialmente, dolor de cabeza.

Disgeusia. Pérdida del sentido del gusto.

Fotofobia. Molestia ocular en presencia de luz brillante.

Hipofisectomía. Resección de la hipófisis.

Hiposmia. Disminución en el sentido del olfato.

Plenitud aural. Sensación de oído tapado.

Región selar. Es un pequeño espacio del sistema nervioso central (SNC), que abarca el componente óseo de la silla turca, el seno cavernoso, la cisterna supraselar y la glándula pituitaria.

Tinnitus. Silbido o zumbido percibido en uno o ambos oídos.

4. Referencias

1. Barrera Olarte, N., Esparza, R., Hurtado, C., Lemaitre, N., Luna, M., Oliszewski, R., Soto, M. y Torrado, T. (2017). Masa selar, no siempre un adenoma: presentación de 3 casos clínicos. *Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo*, 54(2), 64-68. doi:10.1016/j.raem.2017.03.001
2. Bickley, L. S. y Szilagyí, P. G. (2018). Bates. Guía de exploración física e historia clínica. 12a ed. España: Wolters Kluwer.
3. Gómez, N., Paredes, D. X., Ramírez, C., Rodríguez, S. R. y Rojas, N. E. (2020). Hipoacusia neurosensorial súbita y COVID-19. *Areté*, 20(2). doi:10.33881/1657-2513.art.20205
4. Ropper, A. H., Samuels, M. A., Klein, J. P. y Prasad, S. (2019). Adams y Víctor. Principios de Neurología. 11a ed. España: McGraw-Hill.



CC BY

Esta obra está bajo una
Licencia Creative Commons
Atribución 4.0 Internacional