

EVALUACIÓN DE LA INTEGRIDAD DE LOS NERVIOS CRANEALES Y PERIFÉRICOS

Evaluation of the integrity of cranial and peripheral nerves.

Leidy Tatiana Ordóñez Mora*

 <https://orcid.org/0000-0001-8365-8155>

Diana Patricia Sánchez**

 <https://orcid.org/0000-0003-2672-8481>

Jorge Enrique Daza Arana***

 <https://orcid.org/0000-0002-4936-1507>

Resumen. La exploración del par craneal y los nervios periféricos requieren el conocimiento anatómico y funcional de cada uno de ellos. Se reconocen doce pares craneales de los cuales tres cumplen funciones sensitivas (I, II y VIII), cinco cumplen funciones motoras (III, IV, VI, XI y XII) y cuatro cumplen funciones sensitivas y motoras (V, VII, IX y X) y de acuerdo con cada una sus funciones y recorrido anatómico se realizan las pruebas semiológicas. Por otro lado, los nervios periféricos son 31 pares que emergen desde la médula espinal por el canal vertebral y se clasifican de

* *Universidad Santiago de Cali*

✉ leidy.ordonez01@usc.edu.co

** *Universidad Santiago de Cali*

✉ diana.sanchez32@usc.edu.co

*** *Universidad Santiago de Cali*

✉ jorge.daza01@usc.edu.co

Cita este capítulo

Ordóñez Mora LT, Sánchez DP, Daza Arana JE. Evaluación de la integridad de los nervios craneales y periféricos. En: Ordóñez Mora LT, Sánchez DP, editoras científicas. Evaluación de la función neuromuscular. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali; 2020. p. 195-227.

acuerdo con el sitio de salida (8 cervicales, 12 torácicos, 5 lumbares y 6 sacro-coccígeos). Metodología: Se efectuó una revisión documental usando como términos clave de búsqueda (DeCs) "Nervios espinales"; "Nervios craneales"; "Radiculopatía"; "Músculos faciales"; "Plexo braquial"; "Plexo lumbosacro". A partir del rastreo de literatura encontrada y la búsqueda en referencias bibliográficas disponibles, se presenta la compilación de la información dando elementos para la ejecución de la evaluación de la integridad del par craneal y los nervios periféricos. Resultados: La exploración del par craneal y los nervios periféricos debe considerar la función individualizada y las principales características sensitivo-motoras. Discusión: Una correcta exploración del par craneal y los nervios periféricos permite la aproximación topográfica de la lesión neurológica.

Palabras clave: nervios espinales, nervios craneales, radiculopatía, músculos faciales, plexo braquial, plexo lumbosacro, DeCs.

Abstract. The exploration of the cranial nerve and peripheral nerves require anatomical and functional knowledge of each one of them. Twelve cranial nerves are recognized, of which three fulfill sensory functions (I, II and VIII), five fulfill motor functions (III, IV, VI, XI and XII) and four fulfill sensory and motor functions (V, VII, IX and X) and according to each of its functions and anatomical path, the semiological tests are carried out. On the other hand, there are 31 pairs of peripheral nerves that emerge from the spinal cord through the vertebral canal and are classified according to the exit site (8 cervical, 12 thoracic, 5 lumbar and 6 sacro-coccygeal). Methodology: A documentary review was carried out using "Spinal nerves" as key search terms (DeCs); "Cranial nerves"; "Radiculopathy"; "Facial muscles"; "Brachial plexus"; "Lumbosacral plexus". Based on the search of the literature found and the search in available bibliographic references, the compilation of the information is presented, giving elements for the execution of the evaluation of the integrity of the cranial pair and peripheral nerves. Results: the exploration of the cranial and peripheral nerves should consider the individualized function and the main sensory-motor characteristics. Discussion: A correct exploration of the cranial nerve and peripheral nerves allows the topographic approximation of the neurological lesion.

Keywords: Spinal nerves, Cranial nerves, Radiculopathy, Facial muscles, Brachial plexus, Lumbosacral plexus, DeCs.

PAR CRANEAL

La exploración de los pares craneales cobra vital importancia dentro de la categoría neuromotora y desde los servicios de urgencias y trauma puesto que, a partir de la información suministrada por estos, se pueden generar procesos de integración y asociación de la información de diferentes vías, necesarias para el procesamiento de la información motora. Se han determinado 12 pares craneales, pero hay autores que afirman que existe un treceavo par craneal (terminal, o par cero) (1) pero este pierde relevancia en el momento de su exploración.

OLFATORIO (I):

Este nervio es una extensión especializada del cerebro, puesto que llega a la corteza sin hacer el proceso de relevo en el tálamo. Recoge información de la mucosa nasal viajando hasta el núcleo olfatorio que, junto con el claustró y la ínsula, constituyen el área de integración de la información (2).

La exploración de este nervio se efectúa brindando al paciente sustancias familiares y de fácil reconocimiento como café, cocoa, lavanda. Se hace en cada una de las fosas nasales de forma alternativa ocluyendo la contralateral. El evaluado identificara el aroma en cada fosa (3).

OPTICO (II):

Para la exploración de este nervio se deben generar pruebas de agudeza visual, exploración cromática y de los campos visuales.

Agudeza visual: Esta exploración se efectúa mediante la tabla de Snellen, la cual tiene unas letras de diferentes tamaños de forma decreciente y el evaluado debe leerlas a una distancia de 6 m. Si no se cuenta con esta tabla se muestran los dedos de la mano a diferente distancia y se le pregunta a la persona por el que se muestra (imagen 7.1). Para mirar cómo está la visión cercana se coloca la carta de Rosenbaum o un texto a 30 cm de distancia y, se evalúa que el paciente sea capaz de leerlo (4).

Para la evaluación de la visión cromática se muestra a los pacientes objetos de colores y se hace la evaluación de cada ojo de forma individual, se pregunta por la distinción y luego la nominación del color. Para evaluar este aspecto se puede usar la prueba de Ishihara donde se muestran las láminas con los círculos de colores y se pide la discriminación del número del interior. Otros test más especializados como la prueba de Nagel en la que el paciente observa un círculo subdividido en dos mitades, una inferior regulable y otra superior con un color fijo, y debe igualar la imagen inferior con la presentada en la parte superior (5).

En la evaluación de los campos visuales de efectúa un procedimiento denominado campimetría por confrontación; aquí se hace una comparación de los campos visuales del paciente con el evaluador. Para iniciar se posiciona uno frente al otro, ambos cubren un ojo de manera contralateral y deben mirar el ojo descubierto del otro, el evaluador desplaza su índice en los ejes (superior, inferior, lateral y nasal) y el paciente debe indicar cuando deja de ver el dedo. Así se evalúan las hemianopsias (4).

Imagen 7.1. Exploración del nervio óptico.



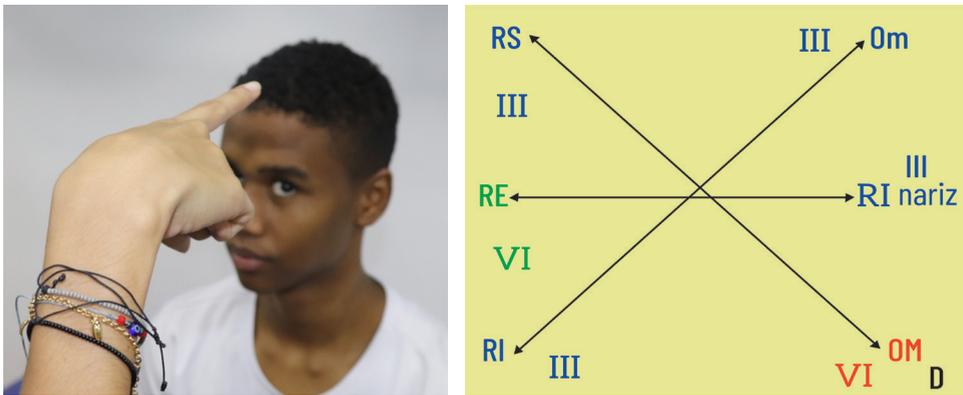
Fuente: elaboración propia, 2019.

MOTOR OCULAR COMÚN (III), TROCLEAR O PATÉTICO (IV) Y MOTOR OCULAR EXTERNO (VI):

Para la exploración de este grupo de nervios se solicita movilidad activa del ojo, que el paciente logre desviar la mirada en diferentes sentidos, midiendo así la capacidad de seguir estas direcciones.

En la imagen 7.2 se proyecta hacia dónde se debe solicitar el movimiento y el músculo evaluado.

Imagen 7.2. Exploración de los movimientos oculares.



Fuente: propia Om: oblicuo menor, RI: recto inferior, RS: recto superior del III par; OM: oblicuo mayor del IV par y RE: recto externo del VI par. García JG (2).

TRIGEMINO (V):

Es un nervio mixto que se explora considerando tres aspectos: uno motor, uno sensitivo y uno reflejo. El nervio trigémino forma tres ramas principales una oftálmica y maxilar que son sensitivas mientras que la mandibular es motora y sensitiva (5).

Para la exploración motora se pide que el paciente apriete los dientes (maseteros) y que abra la boca con una resistencia adicional (ptergoi-deos). En la exploración sensitiva se evalúan las tres ramas y se hace de forma comparativa (bilateral) determinando tanto tacto como dolor. Se sugiere incluir por la exploración en la zona de la ceja, en la

región del bigote y en la mandíbula para determinar las tres ramas usando los dos estímulos (tacto suave y dolor).

Finalmente, la función refleja se determina evaluando la presencia del reflejo corneal, evaluándolo el cierre al estimular con un copito de algodón (3).

FACIAL (VII):

El nervio facial es un nervio mixto que cumple funciones motoras, sensitivas y reflejas. En el componente motor inerva los músculos del estribo, facial y cervical. En la función sensitiva y sensorial inerva el velo palatino y el área de trago en la oreja, agrupa la sensibilidad de la lengua (salado y ácido) en los dos tercios anteriores, controla la salivación y secreción nasal; en cuanto a su función refleja se encuentra relacionada con el reflejo de amenaza, succión y palpebral (7).

Exploración sensorial

Se debe contar con azúcar y sal preferiblemente diluidas en agua para favorecer la integración y el reconocimiento lingual. Posteriormente se le pide al paciente que saque la lengua para colocar estas sustancias en los 2/3 anteriores de la misma, se pide reconocer tanto lo dulce como lo salado. Se debe evitar el contacto con otras zonas de la lengua puesto que la región posterior corresponde al nervio glossofaríngeo. Se evalúa tacto suave y respuesta al dolor en el trago de la oreja.

Exploración refleja

Para la exploración del reflejo palpebral se determina que el paciente sea capaz de reaccionar ante un estímulo rápido con el cierre de los ojos. Para el reflejo de succión se solicita succión fuerte ejecutada con un pitillo.

Se determina que el paciente tenga producción de lágrimas y saliva, se hace una estimulación para determinar la producción lacrimal, posteriormente se verifica que el paciente produzca saliva.

Exploración muscular (componente motor)

Se le pide al paciente que realice las acciones descritas en la tabla 7.1, con el objetivo de determinar la indemnidad del músculo evaluado. Dentro de los aspectos que contempla la evaluación se encuentran:

1. Simetría durante la evaluación del movimiento.
2. Fuerza durante la contracción - Este ítem hace referencia a la capacidad de desplazar el segmento, o en caso de una marcada paresia verificar que exista una contracción palpable.

Tabla 7.1. Musculatura de la mímica facial.

Músculo	Acción que se solicita
Frontal	Se pide al paciente que levante las cejas y frunza la frente como recibiendo una sorpresa.
Superciliar	Se pide al paciente que baje y junte las cejas (fruncir el ceño).
Orbicular de los párpados	Se pide que cierre los ojos.
Piramidal de la nariz	Se pide que tire la nariz hacia arriba formando arrugas transversales sobre el puente nasal.
Depresor del tabique	Se pide que lleve la punta de la nariz hacia abajo estrechando las fosas nasales.
Ala de la nariz	Se pide que el paciente ensanche las fosas nasales.
Cigomático mayor	Se pide que dirija el ángulo de la boca hacia arriba y afuera como al sonreír.
Elevador del labio superior	Se pide que se levante el labio superior como si se fuera a mostrar la encía.
Buccinador	Se pide al paciente que apriete las mejillas contra los dientes como efectuando la acción de tocar una trompeta.
Orbicular de los labios	Se pide al paciente que cierre los labios y los lleve hacia adelante como en la acción de silbar.
Canino	Se pide que se levante el surco hacia arriba haciendo más profundo el surco como intentando mostrar el colmillo.
Risorio	Se pide al paciente que haga el efecto de sonrisa (sin mostrar los dientes).

Músculo	Acción que se solicita
Triangular de los labios	<i>Se pide al paciente que desplace hacia abajo los ángulos de la boca (efecto payaso triste).</i>
Cuadrado de la barba	<i>Se pide al paciente que desplace el labio inferior y el ángulo de la boca hacia abajo.</i>
Borla de la barba	<i>Se pide al paciente que eleve la piel de la barbilla dónde se impulsara hacia afuera como en mueca de mal humor.</i>
Cutáneo del cuello	<i>Se pide el paciente que tense la piel del cuello.</i>

Fuente propia con información extraída de Kendall, F (8).

Imagen 7.3. Exploración de músculos de la mímica facial.



Fuente: propia. Fotos de izquierda superior en adelante: superciliar, orbicular de los párpados, ala de la nariz, canino, risorio, orbicular de los labios, cuadrado de la barba, cutáneo del cuello.

VESTIBULOCOCLEAR (VIII):

Este nervio consta de dos porciones, una acústica y una vestibular, las cuales se evalúan de forma separada.

1. Componente acústico: se evalúa mediante la respuesta o identificación del sonido al chasquear los dedos, al igual que con el uso de un diapasón. Para la ejecución de la evaluación se realizan dos pruebas, la de Rinne y la de Weber (ver tabla 7.2).

Tabla 7.2. Pruebas acústicas del nervio vestibulococlear.

<i>Prueba de Rinne</i>	<i>Prueba de Weber</i>
<p><i>Se coloca el mango del diapasón en la apófisis mastoides y el individuo debe informar cuando deja de percibir el sonido, luego se coloca sobre el pabellón auricular y se pide la comparación entre una y otra.</i></p>	<p><i>Se coloca el mango del diapasón en la frente del paciente (centro) y se pregunta al examinado si percibe igual la vibración en ambos oídos.</i></p>
	

Fuente: elaboración propia, 2019.

Para la evaluación del componente vestibular se debe considerar que el cerebelo ejerce una importante influencia nerviosa que interviene en la regulación del equilibrio, en los procesos coordinativos y en la adecuación de la marcha.

Tabla 7.3. Pruebas vestibulares.

Prueba	Descripción
Identificación del nistagmo	Se realiza una movilización lenta o rápida de la cabeza y se observa si aparecen movimientos rápido de los ojos (nistagmo) .
Posicionamiento estático	Se le pide al examinado que ejecute tres pruebas posicionales: pies tan juntos como pueda, posición en semitandem (un talón junto a la punta del pie en lateral) y posición de tándem (un pie junto detrás del otra completamente cerrado)
Barany	Se pide a la persona que esté con los ojos cerrados y que haga extensión bilateral de miembros superiores formando un ángulo recto; el evaluador se ubica al frente y determina si algún brazo se desvía.
Romberg	Se solicita al paciente que este con los pies firmes y los talones juntos; se efectúa con ojos abiertos y luego con ojos cerrados durante 30 segundos. La prueba es positiva cuando lo hace con ojos abiertos, pero no se puede con ojos cerrados. Esta prueba se ha descrito en variante modificada donde el apoyo se hace unipodal.
Impulso cefálico (HIT)	Mide la capacidad de respuesta de los ojos ante los movimientos de cabeza. Cuando el reflejo está presente de forma adecuada, los ojos quedan fijos en el evaluador a pesar de que se lleve la cabeza a un lado o al otro. Cuando existe un déficit, da la apariencia que los ojos se arrastran y después se produce el movimiento compensatorio de acomodación.
	
Maniobra de Dix-Hallpike	Consiste en provocar nistagmo en el paciente. Se lleva el paciente de sedente a decúbito lateral efectuando un giro de 30-45° a cada lado.
	

Fuente: elaboración propia, 2019.

Entre otras pruebas que se efectúan para mirar la respuesta a este nervio se encuentra la prueba calórica dónde se aplica un estímulo con agua o aire caliente y se determina la respuesta en cada oído y si hay simetría (9).

La prueba de impulso cefálico (HIT) se ha adaptado a la prueba videoimpulso cefálico (vHIT) donde se hacen las mediciones con cámaras de alta velocidad y un acelerómetro identificando los cambios en velocidad (10).

GLOsofaríngeo (IX):

Este nervio tiene un componente sensitivo que se proyecta en el tercio posterior de la lengua. Al igual que en la exploración del nervio facial se sugiere el uso de sustancias acuosas con sal, aspartamo (dulce) o azúcar, también hidrocloreuro de quinina para amargo. Estos pueden depositarse con una pipeta o usando un copito.

Hay unas pruebas especializadas que se usan para la valoración de este nervio entre esas la electrogustometría y los potenciales provocados gustativos (11).

El componente de actividad refleja se explora junto con el nervio vago.

VAGO (X):

Por las acciones que presentan estos nervios evaluables desde el componente semiológico, se efectúa el proceso exploratorio en conjunto (2). Dentro del proceso exploratorio se hacen las siguientes maniobras:

- Prueba de movimientos de cuerdas vocales: Se determina la calidad y firmeza de la voz, si hay alguna articulación anormal o un patrón alterado en la respiración o tos (12).
- Elevación del paladar blando: Se solicita al paciente que diga A con la boca abierta, lo que produce la elevación del velo palatino. Con un bajalenguas se hace presión en la lengua para ver que esté ubicada a nivel medial. Si uno de los nervios se encuentra afectado, la úvula se dirigirá hacia el lado sano.

- Reflejo faríngeo o nauseoso: Se le pide al paciente que abra la boca y se hace un estímulo a los dos lados de la faringe para mirar contracción (reflejo de nauseas) (3).

ACCESORIO (XI):

Para verificar el funcionamiento de este nervio se hace la exploración del músculo esternocleidomastoideo y del trapecio fibras superiores. Para el primero, se realiza la evaluación ubicando la mano del paciente en el músculo esternocleidomastoideo de un lado y se pide al paciente que gire la cabeza hacia el lado contrario. Dentro de esa palpación se debe considerar que el paciente tenga una contracción muscular activa.

Para el trapecio fibras superiores se le pide al paciente que efectúe elevación de los hombros aplicando una resistencia externa por parte del evaluador.

HIPOGLOSO (XII):

Este es un nervio que se caracteriza por ser motor. Para su exploración se pide movilidad activa de la lengua.

Se efectúa una exploración de la lengua en reposo, esto va a permitir evaluar si existen fasciculaciones o amiotrofia.

Para la exploración del movimiento se le pide al paciente que saque la lengua, que haga elevación, protrusión y que la mueva en laterales; para determinar su estado se determina que lo haga con una simetría y que esta quede fija en un lado solamente.

Para hacer la medición de fuerza se puede usar un bajalenguas para medir la resistencia con la que hace los diferentes movimientos.

Tabla 7.4. Resumen de aspectos de nervio craneal.

Nervio craneal	Función	Alteración
Olfatorio (I)	<i>Función olfatoria (sensitivo).</i>	<i>Anosmia</i>
Óptico (II)	<i>Función visual (mixto).</i>	<i>Escotomas, cuadrantanopsias, hemianopsias; midriasis, miosis, atrofia óptica.</i>
Oculomotor (III)	<i>Controla el tamaño y contracción pupilar, al igual que la función motora del recto superior e inferior y oblicuo menor.</i>	<i>Parálisis completa: caída palpebral + ojo hacia afuera + midriasis Parálisis incompleta: caída palpebral + ojo hacia afuera sin midriasis.</i>
Troclear (IV)	<i>Controla la activación del oblicuo mayor (encargado de dirigir el globo ocular hacia adentro).</i>	<i>Produce una desviación del ojo hacia afuera y hacia arriba.</i>
Trigémino (V)	<i>Sensibilidad facial, controla el reflejo corneal y la activación de maseteros y pterigoideos.</i>	<i>Produce alteración de la sensibilidad en la cara, dolor de tipo neuralgia, ausencia de reflejo corneal, debilidad de los músculos masticatorios.</i>
Motor ocular externo (VI)	<i>Activa el recto externo.</i>	<i>Su alteración hace que el ojo se desvíe hacia adentro.</i>
Facial (VII)	<i>Movilidad activa de los músculos de mímica facial, gusto en los 2/3 anteriores de la lengua producción salivar y lacrimal.</i>	<i>Parálisis central: Produce desviación de la comisura labial hacia el lado sano. Parálisis periférica: Afecta tanto el ojo como la boca. Produce pérdida del gusto en los 2/3 anteriores de la lengua. Altera la producción de lágrimas y saliva.</i>
Vestibulococlear (VIII)	<i>Conducción auditiva y acomodación vestibular.</i>	<i>La lesión de la rama auditiva produce sordera. Lesión vestibular a nivel central: Vértigo de mala definición. Nistagmo irregular, Romberg, Barany, y marcha en tándem indiferentes. Rama periférica: Vértigo característico. Fase rápida nistagmo contralateral a la lesión, Barany, Romberg y marcha en tándem con predominio hacia el lado con lesión, nistagmo regular y fatigable.</i>
Glossofaríngeo (IX)	<i>Gusto 1/3 posterior de la lengua, activación a nivel de la úvula.</i>	<i>Posicionamiento de la úvula hacia el lado sano.</i>
Vago (X)	<i>Función motora a nivel de laringe, contribuye en funciones cardiacas, respiratorias, funciones parasimpáticas.</i>	<i>Dificultades de la deglución trastorno de la voz</i>

Nervio craneal	Función	Alteración
Accesorio (XI)	<i>Acción muscular del esternocleidomastoideo y del trapecio superior.</i>	<i>Paresia del esternocleidomastoideo y del trapecio fibras superiores.</i>
Hipogloso (XII)	<i>Controla la movilidad activa a nivel lingual.</i>	<i>Inclinación de la lengua hacia el lado de la lesión, atrofia, fasciculaciones.</i>

Fuente: Adaptado de García (3).

NERVIO PERIFÉRICO

Los nervios raquídeos emergen de la médula espinal y atraviesan los agujeros intervertebrales mediante una raíz ventral y una dorsal, clasificándose de acuerdo con su sitio de salida de la siguiente manera: ocho nervios cervicales, doce torácicos o dorsales, cinco lumbares y seis sacro coccígeos, para un total de 31 pares de nervios raquídeos. Cada uno de los nervios raquídeos que emergen de la médula espinal lo hace a través de una raíz ventral y una dorsal que se unen después del ganglio de la raíz dorsal y forman los troncos del nervio periférico, que a su vez se dividen en un ramo dorsal y uno ventral. En las regiones cervicales y lumbosacras los ramos ventrales se unen para formar los plexos nerviosos que dan origen a los nervios periféricos (12,13).

Valoración del nervio periférico

La integridad del nervio periférico es la capacidad de conservar intacto el componente aferente (sensitivo), eferente (motor) y vegetativo de cada uno de los nervios espinales. Se evalúa por miotomas y dermatomas de distal a proximal en pacientes con lesión medular o radicular (13,14).

EVALUACIÓN POR MIOTOMAS

Los músculos son inervados por un nervio que se origina en el plexo, no por una raíz, sino por la unión de dos o más raíces. Las divisiones de ciertos niveles van a afectar a un músculo más que a otro, por lo que fundamentalmente tienen una distribución específica (3). Los mioto-

mas se evalúan al efectuar la separación de los diferentes grupos musculares, inervados por una raíz distinta como se muestra en la tabla 7.5.

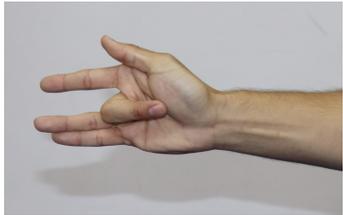
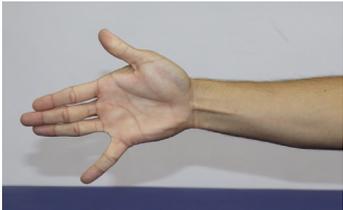
Tabla 7.5. Relevancia clínica de los miotomas (Escala de Daniels).

Valor	Funcionalidad	Significado
0	<i>Ausencia de movilidad y contracción muscular</i>	<i>Parálisis total</i>
1	<i>Leve contracción muscular, detectable en los tendones de inserción muscular</i>	<i>Parálisis parcial (déficit de movimiento voluntario)</i>
2	<i>Movimiento en todo el arco articular sin gravedad</i>	<i>Parálisis parcial (déficit de movimiento voluntario)</i>
3	<i>Movimiento de todo el arco articular con gravedad</i>	<i>Parálisis parcial (déficit de movimiento voluntario)</i>
4	<i>Movimiento en todo el arco articular con gravedad y ligera resistencia</i>	<i>Parálisis parcial (déficit de movimiento voluntario)</i>
5	<i>Movimiento en todo el arco articular con gravedad y resistencia completa</i>	<i>Músculo normal No parálisis</i>

Fuente: elaboración propia, 2019.

Tabla 7.6. Guía para la evaluación de miotomas.

Miotomas miembro superior	
<i>Descripción</i>	<i>Ilustración del miotoma</i>
<p>Raíz: C5</p> <p>Miotoma: <i>Deltoides, supraespinoso, bíceps braquial, coracobraquial, terete menor e infra espinoso</i></p> <p>Función a examinar: <i>Abducción del hombro, flexión de codo, rotación externa</i></p> <p>Reflejo: <i>Bicipital</i></p> <p>Inervación: <i>Musculocutáneo</i></p>	

Miotomas miembro superior	
<i>Descripción</i>	<i>Ilustración del miotoma</i>
<p>Raíz: C6</p> <p>Miotoma: <i>Músculo extensor radial del carpo largo y corto</i></p> <p>Función a examinar: <i>Extensión de muñeca</i></p> <p>Reflejo: <i>Estiloradial</i></p> <p>Inervación: <i>Radial</i></p>	
<p>Raíz: C7</p> <p>Miotoma: <i>Músculo triceps braquial</i></p> <p>Función a examinar: <i>Extensión del codo</i></p> <p>Reflejo: <i>Tricipital</i></p> <p>Inervación: <i>Radial</i></p>	
<p>Raíz: C8</p> <p>Miotoma: <i>Músculo flexor común de los dedos de la mano.</i></p> <p>Función a examinar: <i>Flexión de la falange distal del dedo medio</i></p> <p>Inervación: <i>Mediano</i></p>	
<p>Raíz: T1</p> <p>Miotoma: <i>Músculo abductor del meñique (mano)</i></p> <p>Función a examinar: <i>Abducción del dedo meñique</i></p> <p>Inervación: <i>Ulnar</i></p>	

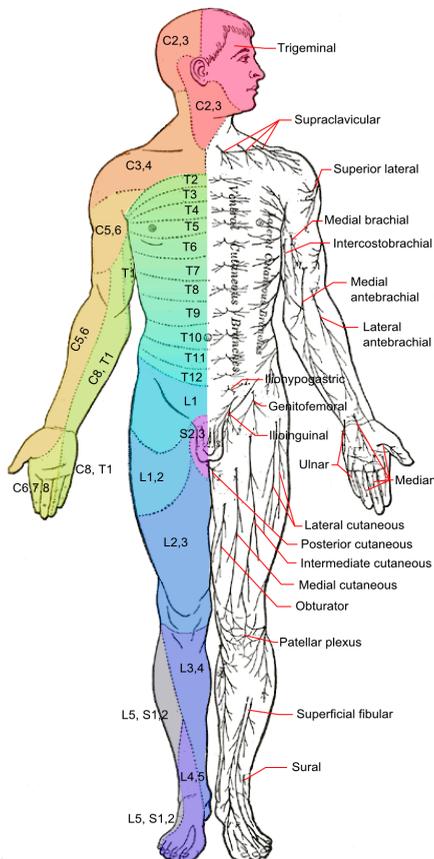
Miotomas miembro inferior	
<i>Descripción</i>	<i>Ilustración del miotoma</i>
<p>Raíz: L2</p> <p>Miotoma: Músculo iliopsoas</p> <p>Función a examinar: Flexión de la cadera</p> <p>Inervación: Femoral</p>	
<p>Raíz: L3</p> <p>Miotoma: Músculo cuádriceps</p> <p>Función a examinar: Extensión de la rodilla</p> <p>Reflejo: Patelar (rotuliano)</p> <p>Inervación: Femoral</p>	
<p>Raíz: L4</p> <p>Miotoma: Músculo tibial anterior</p> <p>Función a examinar: Dorsiflexión de tobillo</p> <p>Inervación: Peroneo profundo</p>	
<p>Raíz: L5</p> <p>Miotoma: Músculo extensor largo del dedo hallux</p> <p>Función a examinar: Extensión de la falange distal del dedo hallux</p> <p>Inervación: Peroneo profundo</p>	
<p>Raíz: S1</p> <p>Miotoma: Músculo triceps sural</p> <p>Función a examinar: Plantiflexión de tobillo</p> <p>Reflejo: Aquileo (calcáneo)</p> <p>Inervación: Tibial</p>	

Fuente: elaboración propia, 2019.

DERMATOMAS

Un dermatoma se define como el área de la piel inervada por fibras sensitivas de un solo nervio raquídeo. Cada dermatoma se clasifica según el nervio espinal que lo inerva; es decir, el séptimo nervio cervical inervaría el dermatoma C7. Son de gran importancia para el diagnóstico, ya que permiten determinar si existe daño en la médula espinal y estimar el alcance de una lesión en la columna vertebral en caso de que exista. Solo se evalúan si hay sospecha o lesión del nervio periférico por traumas, enfermedades degenerativas, virales y autoinmunes (15-17). La distribución de dermatomas en el cuerpo humano se muestra en las imágenes 7.4 y 7.5.

Imagen 7.4. Distribución dermatomal.



Fuente: Distribución dermatomal de Keegan y Garrett

Imagen 7.5. Distribución de dermatomas (vista anterior y posterior).



Fuente: elaboración propia, 2019.

EVALUACIÓN POR DERMATOMAS

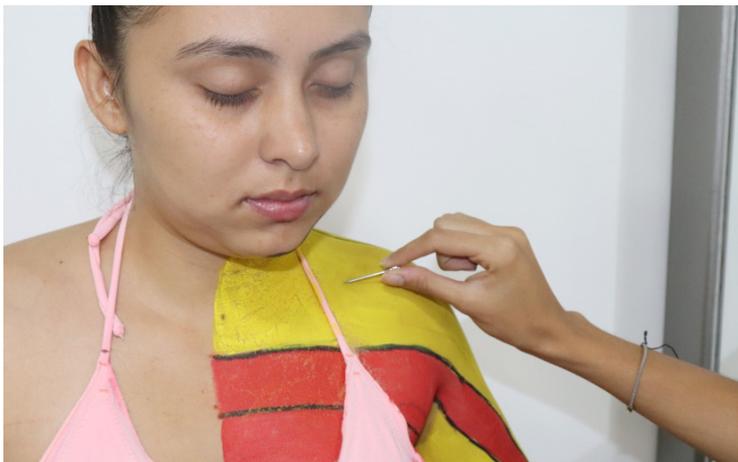
La exploración requiere que el paciente se encuentre alerta y establezca una comunicación que pueda ser entendible por el examinador. Se debe ubicar en decúbito supino con ropa cómoda, los ojos deben estar vendados para eliminar el campo visual y evitar sesgos en la evaluación, ya que el reconocimiento del estímulo sin campo visual demostrará la integridad sensorial en todo su recorrido como se mostró en el capítulo de integridad sensorial. Se hace necesario que en el momento de la evaluación que el examinador cuente con todos los elementos para llevar a cabo la prueba y así evitar perder contacto con el usuario (4).

Sensibilidad superficial: Esta comprende sensibilidad al tacto, al dolor y a la temperatura y debe valorarse de manera bilateral o comparativa (18,19).

- La evaluación del tacto se realiza con una mota de algodón o diferentes texturas como sedas, esponjas y superficies rugosas para probar la sensación de tacto suave a lo largo de las extremidades y el torso, tocando las áreas que corresponden a los diferentes dermatomas.



- Para evaluar dolor se realiza un estímulo con un objeto punta roma o un alfiler, se debe esperar aproximadamente dos segundos entre un estímulo y otro para evitar efectos de acomodación al estímulo.





- Para evaluar temperatura se realiza un estímulo con el mango o la cabeza del matillo de reflejos, adicionalmente se puede usar una mota de algodón humedecida con agua fría o tibia según sea el caso o dos tubos de ensayo uno con agua fría y otro con agua tibia.

Tabla 7.7. Trastornos de la sensibilidad superficial.

Tacto	Dolor	Temperatura
Normoestesia: sin alteración	Normoalgesia: sin alteración	Normotermia: sin alteración
Anestesia: ausencia de la percepción al estímulo.	Analgesia: ausencia de la percepción al dolor.	Atermia: ausencia de la percepción a la temperatura.
Hipoestesia: disminución de la sensibilidad.	Hipoalgesia: disminución de la sensibilidad dolorosa.	Hipotermia: disminución de la sensibilidad térmica.
Hiperestesia: percepción exagerada del estímulo.	Hiperalgesia: percepción exagerada del estímulo doloroso.	Hipertermia: percepción exagerada del estímulo térmico.
Disestesias: distorsión del estímulo.	Parestesia: sensación de hormigueo.	
Alodinia: sensación dolorosa ante un estímulo no doloroso.		

Fuente: elaboración propia, 2019.

A partir de estas pruebas se pueden observar alteraciones que deben ser comparadas contralateralmente para realizar el diagnóstico topográfico de las deficiencias. Por ejemplo: en las neuropatías, que son la deficiencia de varios nervios periféricos, las manifestaciones sensitivas se encuentran en forma de guante y bota a causa al compromiso distal de las extremidades debido a la vulnerabilidad por deficiencia vascular dada por la estructura vascular distal. Para la Asociación Americana de Lesión Medular (ASIA), el examen de la sensibilidad superficial por dermatomas es fundamental para determinar el nivel de la deficiencia en la clasificación de Frenkel para determinar el grado de compromiso en la lesión medular (20). Los puntos claves y la clasificación de la sensibilidad según Frenkel se encuentran en las tablas 7.8 y 7.9 respectivamente.

Tabla 7.8. Dermatomas de Frenkel: Tabla de puntos clave (niveles sensitivos).

Raiz	Punto Clave
C2	<i>Protuberancia occipital</i>
C3	<i>Fosa supraclavicular</i>
C4	<i>Borde superior de la articulación acromioclavicular</i>
C5	<i>Borde lateral (radial) de la fosa anterocubital</i>
C6	<i>Pulpejo del dedo pulgar de la mano</i>
C7	<i>Pulpejo del tercer dedo de la mano</i>
C8	<i>Pulpejo del quinto dedo de la mano</i>
T1	<i>Borde lateral (cubital) de la fosa anterocubital</i>
T2	<i>Angulo axilar (ápex)</i>
T3	<i>Tercer espacio intercostal</i>
T4	<i>Cuarto espacio intercostal (línea intermamilar)</i>
T5	<i>Quinto espacio intercostal, sobre la línea media del tórax</i>
T6	<i>Sexto espacio intercostal (zona craneal del apéndice xifoides)</i>
T7	<i>Séptimo espacio intercostal, sobre la línea media del tórax</i>
T8	<i>Octavo espacio intercostal, sobre la línea media del tórax</i>
T9	<i>Noveno espacio intercostal, sobre la línea media del tórax</i>
T10	<i>Ombliigo</i>
T11	<i>Entre D10 y D12</i>
T12	<i>Ligamento inguinal</i>
L1	<i>Un tercio de la distancia entre D12 y L2</i>

Raiz	Punto Clave
L2	<i>Tercio medio anterior del muslo (el punto medio de la distancia entre D12 y L3)</i>
L3	<i>Cóndilo femoral interno (banda por encima de la rodilla)</i>
L4	<i>Maléolo interno</i>
L5	<i>Cara dorsal del pie, sobre el dedo medio del pie</i>
S1	<i>Borde externo del talón</i>
S2	<i>Línea media de la fosa poplítea</i>
S3	<i>Tuberosidad isquiática</i>
S4-S5	<i>Área perianal (se valora como un solo nivel)</i>

Fuente: Galeiras (20).

Tabla 7.9. Calificación de sensibilidad de Frenkel.

Valor	Significado
0	<i>Sensibilidad ausente</i>
1	<i>Sensibilidad disminuida o alterada</i>
2	<i>Sensibilidad normal</i>
NE	<i>Sensibilidad no examinable</i>

Fuente: Galeiras (20).

La interpretación de los resultados de la evaluación de la sensibilidad superficial permite conocer la capacidad de protección básica ante estímulos nocivos y la integridad sensorial, partiendo desde la percepción del estímulo superficial, hasta la activación cortical para ofrecer una respuesta.

El diagnóstico de la lesión de nervio periférico se realiza mediante evaluación clínica, exploración quirúrgica y estudios electromiográficos. Se debe lograr localizar el nivel exacto en el cual se presenta la lesión, esclarecer su causa, establecer el pronóstico y la necesidad o no de intervención quirúrgica (21).

Los nervios periféricos son susceptibles de sufrir lesión y sus causas pueden variar desde estiramientos fuertes (traumatismos), irritación por compresión (hernias de disco), infecciones (herpes zoster), o procesos de desmielinización por enfermedades como la diabetes o el síndrome de Guillaine-Barre. Según Seddon y Sunderland las lesiones del nervio periférico se clasifican de acuerdo a las características descritas en la tabla 7.10

Tabla 7.10. Clasificación de Seddon y Sunderland.

<i>Seddon</i>	<i>Sunderland</i>	<i>Estructura lesionada</i>	<i>Clínica</i>	<i>Afectación nerviosa</i>	<i>Tiempo de recuperación</i>
<i>Neuropraxia</i>	I	<i>Mielina</i>	<i>Desmielinización segmentaria</i>	<i>>Motora Sensitiva</i>	<i>Semanas</i>
<i>Axonotmesis</i>	II	<i>Axón</i>	<i>Axón lesionado</i>	<i>Completa</i>	<i>Meses</i>
	III	<i>Endoneuro</i>	<i>Patrón mixto (axonotmeis/ neurotmesis)</i>	<i>Completa</i>	<i>Desorganizada</i>
	IV	<i>Perineuro</i>	<i>Neuroma en continuidad</i>	<i>Completa</i>	-
<i>Neurotmesis</i>	V	<i>Epineuro</i>	<i>Sección del tronco nervioso</i>	<i>Completa</i>	-

Fuente: Galeiras (20).

- **Neuropraxia:** es el daño localizado en la mielina (a menudo por compresión) con axón indemne sin degeneración distal
- **Axonotmesis:** es la interrupción de axón y la mielina, con epineuro indemne. Existe degeneración walleriana.
- **Neurotmesis:** es la interrupción completa del nervio. Es de mal pronóstico y suele ser necesario reparar el nervio a través de cirugía.

En la siguiente tabla (7.11) se describen de manera resumida las lesiones más frecuentes del nervio periférico.

Tabla 7.II. Resumen Lesiones de nervio periférico.

Patologías	Raíz afectada	Manifestación clínica
Lesiones de plexo braquial (trauma)	Parálisis de ERB DUCHENNE C5-C6 (tronco superior)	<p>Parálisis: deltoides, supraespinoso, biceps, braquial anterior, supinador largo. Romboides y serrato (dependiendo del nivel preganglionar o postganglionar)</p> <p>Anestesia: Cara externa del hombro, en ocasiones, franja externa en el brazo, antebrazo y pulgar.</p> <p>Reflejos: Bicipital y estiloradial abolidos.</p>
	DEJERINE-KLUMPKE C8-T1 (tronco inferior)	<p>Parálisis: Músculos flexores de la mano y los dedos. Músculos intrínsecos de la mano.</p> <p>Anestesia: Borde interno del brazo, antebrazo y mano.</p> <p>Reflejos: Abolición del reflejo cubitopronador.</p> <p>Vegetativo: En avulsión de T1 se presenta el síndrome de Claude Bernard-Horner (miosis, ptosis y enoftalmia) por lesión del simpático cervical.</p>
Disfunción del nervio axilar	C5-C6	<ul style="list-style-type: none"> Disminución o pérdida de la contracción del deltoides y de la sensibilidad alrededor del hombro.
Disfunción del nervio radial	C5-T1	<ul style="list-style-type: none"> Mano flácida y caída, conocida como mano péndula, con incapacidad para realizar extensión del carpo y de las falanges proximales. Disminución de la fuerza de prensión. Incapacidad para realizar extensión y abducción del pulgar. Hipoestesia dorsal de la mano, principalmente en el área radial del primer espacio interdigital. Posible ausencia del reflejo tricipital
Síndrome de túnel cubital (por compresión) Parálisis del cubital	Nervio cubital C8-T1	<ul style="list-style-type: none"> Origina la aparición de una mano en garra por la hiperextensión de las falanges proximales de los últimos cuatro dedos y la flexión de las falanges distales. Incapacidad para realizar flexión de las metacarpofalángicas. Incapacidad para realizar aducción del pulgar y la mayor parte de movimientos del meñique. Hipoestesia en la cara cubital de la mano Cuando la musculatura afectada sufre atrofia produce la aparición de una mano esquelética.

Patologías	Raíz afectada	Manifestación clínica
<p><i>Síndrome de túnel del capo (compresión)</i></p> <p><i>Parálisis del nervio mediano</i></p>	Nervio mediano C5-T1	<ul style="list-style-type: none"> • Incapacidad para flexionar los dedos pulgar, índice y medio, ocasionado la típica mano de predicador. La mano suele presentarse con la forma de mano de simio. • Inactividad de la musculatura de la región tenar con incapacidad para unir el pulpejo del pulgar con los de los demás dedos. • Debilidad de los flexores del carpo y pronadores • Hipoestesia en la cara palmar, además de la cara dorsal de las falanges terminales de los dedos índice y medio.
Lesión del nervio músculo cutáneo	C5-C7	<ul style="list-style-type: none"> • Parálisis de los músculos coracobraquial, bíceps y braquial anterior. En consecuencia, se verá debilitada la flexión del codo y la supinación del antebrazo. • Pérdida de sensibilidad en la piel de la región lateral del antebrazo,
Meralgia parestésica	Femoro cutáneo L2-L4	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la sensibilidad, sensación de quemazón, dolor o anestesia en la cara externa del muslo. Se puede agravar en posición erguida y disminuir al estar sentado
Nervio obturador	Ramos anteriores de L2-L4	<ul style="list-style-type: none"> • Debilidad para la adducción de la cadera, con tendencia de marcha en abducción de cadera. • Dolor en la cara interna del muslo que puede llegar hasta la rodilla
Nervio femoral	L2-L4	<ul style="list-style-type: none"> • Debilidad para la flexión de la cadera y la extensión de rodilla. Es más notoria al subir y bajar escaleras • Parestesias en la cara anterior e interna del muslo, cara interna de la pierna y el pie hasta el hallux
Nervio ciático	Tibial L4, L5, S1	<ul style="list-style-type: none"> • Debilidad para la plantiflexión y adducción del pie. • Anestesia en la planta del pie
	Peroneo L4-L5, S1-S3	<ul style="list-style-type: none"> • Caída del pie (pie cavo), con inversión de tobillo. • Marcha con pasos altos (stepage) • Atrofia de los músculos del compartimiento anterior de la pierna • Anestesia en la cara lateral de la pierna y el dorso del pie
Síndrome de túnel tarsal (nervio tibial)	Tibial L4, L5, S1	<ul style="list-style-type: none"> • Dolor quemante del primer dedo del pie o del talón, con posible irradiación hacia la pantorrilla.

Fuente: elaboración propia, 2019.

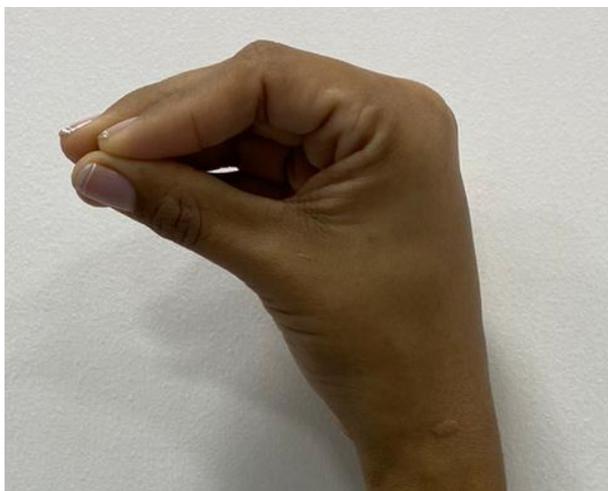
PRUEBAS ESPECIALES

El signo clásico de valoración del nervio periférico para realizar diagnóstico clínico es el **signo de tinel** que consiste en la presencia de parestesia como consecuencia de la percusión del nervio en un punto distal a la lesión.



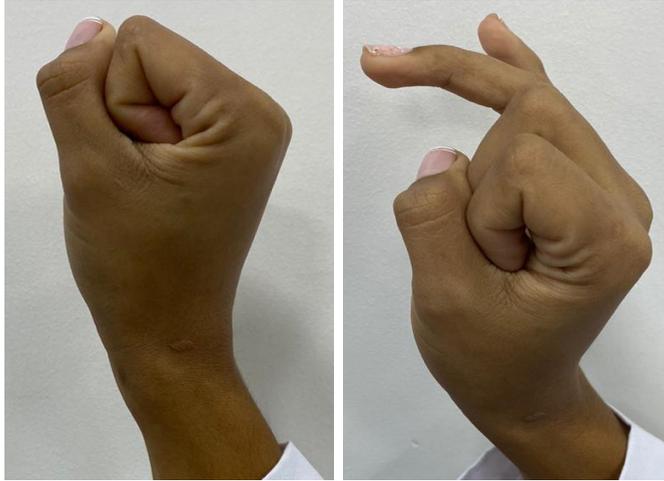
Prueba de tinel.

Maniobra de Ney: integridad de todos los músculos de la mano. Se pide flexión de metacarpofalángica con extensión de interfalángicas y oposición del pulgar poniendo en contacto los pulpejos de todos los dedos.



Maniobra de Ney.

Prueba rápida del cubital: se pide al paciente que cierre la mano en puño, si los dedos 4 y 5 se mantienen en extensión es indicador de parálisis de nervio cubital.



De izquierda a derecha prueba rápida de cubital negativa y positiva.

Signo de Froment (cubital): el paciente debe sostener un papel entre el pulgar en abd y el índice. Es positiva si realiza flexión de la falange distal del pulgar cuando el examinador trata de quitarle el papel.



Signo de Froment negativo



Signo de Froment positivo

Prueba de Oschner (mediano): se pide al paciente que entrelace las manos como si fuera a rezar. La prueba es positiva si los dedos 2 y 3 no pueden flexionarse.



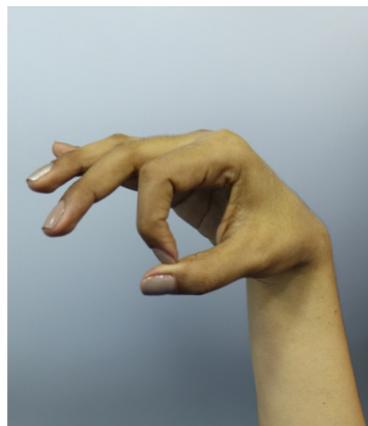
Prueba de Oschener positiva.

Signo del círculo: se pide al paciente que haga un círculo entre el pulgar y el índice.

- Es positivo para nervio mediano si hace add en lugar de oposición de pulgar
- Es positivo para radial si no logra hacer extensión de muñeca
- Es positivo para cubital si no logra hacer abd con extensión del 4 y 5 dedo



Signo negativo



Signo del círculo positivo

Prueba de Phalen: valora la integridad del nervio mediano. El paciente debe mantener las muñecas en flexión manteniendo en contacto el dorso de ambas manos durante un minuto provocando aumento de presión en el túnel del carpo, el signo es positivo si aparecen parestesias.

Phalen invertido: el paciente debe unir las palmas de las manos durante un minuto. La prueba es positiva si aparecen dolor o parestesias.



Prueba de Phalen



Phalen invertido

Prueba de Lasegue (ciático): el paciente debe estar decúbito supino sobre la camilla, el terapeuta levanta la extremidad inferior en extensión. Es positivo si aparece dolor en un ángulo entre 30 y 70°.

Prueba de Bragard: se aplica si Lasegue es positiva. Una vez aparece el dolor con la pierna en extensión se toma el talón de paciente, se baja la pierna aproximadamente 3 cm y se lleva el pie hacia dorsiflexión. La prueba es positiva si aparece dolor en la trayectoria del nervio ciático.



Prueba de Lasegue



Prueba de Bragard

Maniobra de Milgram: el paciente decúbito supino debe llevar ambas piernas hacia los 30° de flexión de cadera con extensión de rodillas y mantener la posición. La prueba es positiva si aparece dolor o parestesias indicando hernia discal.



Maniobra de Milgram

CONSIDERACIONES FINALES

Para hacer un proceso de evaluación integral se debe contemplar cómo se da el funcionamiento de las principales estructuras a nivel central, en motoneurona superior, pero también que pasa a la salida del nervio o en motoneurona inferior. Para la evaluación del par craneal se debe considerar la función individualizada y las principales características en su función al igual que durante las salidas de los nervios raquídeos que nos trasladan a comprender procesos de inervación sensitiva-motora y territorios de trabajo.

APORTES DEL CAPÍTULO A LA FISIOTERAPIA

Se debe entender cómo se efectúa la exploración de los nervios raquídeos y craneales y la contribución de esta información para el óptimo desarrollo del movimiento corporal humano. En este capítulo se hace un abordaje completo para comprender su funcionamiento y la manera en la que se puede efectuar un proceso exploratorio del mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Parra JED, Parra CAD. Nervio terminal: el par craneal cero. *MedU-NAB*. 2006; 9(3): p. 246-249.
2. Escobar MLC, Naranjo IC. Jano: Medicina y humanidades. [Online]; 2011. Available from: 3.amazonaws.com/academia.edu/documents/33074343/pares-craneanos.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DExploracion_de_los_pares_craneales.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190922%2Fus-east-1%2F.
3. García Ballesteros JG, Garrido Robres JA, Martín Villuendas AB. Exploración neurológica y atención primaria. Bloque I: pares craneales, sensibilidad, signos meníngeos. Cerebelo y coordinación. *SEMERGEN*. 2011; 37(6): p. 293-302.
4. Carrillo-Mora P, Barajas- Martínez K. Exploración neurológica básica para el médico general.. *Rev. Fac. Med. (Méx.)*. 2016; 59(5): p. 42-56.
5. Fanlo Zarazaga A, Gutiérrez Vásquez J, Pueyo Royo V. Revisión de los principales test clínicos para evaluar la visión del color. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*. 2019; 94(1): p. 25-32.
6. Hernández MG, Rodríguez J, Villegas ST. Neuralgia del trigémino. *Anales Médicos de la Asociación Médica del Centro Médico ABC*. 2012; 57(1): p. 39-47.
7. Gómez C, Caballero M, Álvarez F. Parálisis facial periférica en Atención Primaria. *SEMERGEN - Medicina de Familia*. 2003; 29(7): p. 350-354.
8. Kendall F. Kendall's. Quinta ed. Madrid: Marban; 2007.
9. Breinbauer H. Evaluación vestibular en 2016. *Rev Med Clin Las Condes*. 2016; 27(6): p. 863-871
10. Breinbauer H, Aracena K, Anabalon J, Aladro S, Baeza M. Evaluación de la función vestibular angular: Prueba de impulso cefálico multiaxial a ojo desnudo. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello*. 2013; 73(1): p. 17-24.
11. Venail F, Mondain M, Uziel A. Exploración funcional y trastornos del gusto. *EMC- otorrinolaringología*. 2008; 37(3): p. 1-16.

12. Rodríguez P, Rodríguez L, Rodríguez D. Técnicas generales para el examen físico neurológico, organización general, nervios craneales y nervios raquídeos. *Rev Neurol.* 2004; 39(8): p. 757-766.
13. Moreno C, Velásquez A, Amador DP, López S. El nervio periférico: Estructura y función: Universidad del Rosario; 2017.
14. Velarde P. Lesiones de Nervios Periféricos en Miembro Superior. *Horizonte Médico (Lima).* 2010; 10(1): p. 68-72.
15. Daza Lesmes J. Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano. *Médica Panamericana;* 2007.
16. Buho F. Examen neurológico práctico: su interpretación clínica. Santo Domingo. [Online].; 2002 [cited 2019 Septiembre 5]. Available from: https://books.google.com/books/about/Examen_neurol%C3%B3gico_pr%C3%A1ctico_su_interpr.html?hl=es.
17. Cambier J, Masson M. Manual de neurología Madrid: Elsevier España; 2000.
18. Martínez J. Exploración del aparato locomotor: Universidad de Sevilla; 1998.
19. Frisch H. Método de exploración del aparato locomotor y de la postura.: Editorial Paidrobo; 2005.
20. Galeiras Vázquez R, Ferreiro Velasco M, Mourelo Fariña M, Montoto Marqués A, Salvador de la Barrera S. Actualización en lesión medular aguda postraumática. Parte I. *Medicina Intensiva.* 2017 Mayo; 41(4): p. 237-247.
21. Masakado Y, Kawasami M, Suzuki K, Abe L, Ota T, Kimura A. Clinical Neurophysiology in the Diagnosis of Peroneal Nerve Palsy. *Keio J Med.* 2008 Junio; 52(2): p. 84-89.