



## FOLLETO COMPLEMENTARIO DE VÍA PIRAMIDAL

**Autores:** Katia, Fernández Reyes<sup>1</sup>, Elnis Quiala Ballester<sup>2</sup>, Soraya Velázquez Velázquez<sup>1</sup>, Gisela Trevín Fernández<sup>1</sup>, Misleidis Batista Vega<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Médico. Especialista de Primer Grado en Anatomía Humana, Profesora Asistente Departamento de Ciencias Morfológicas.

<sup>2</sup> Licenciada en Enfermería. Especialista de Primer Grado en Anatomía Humana, Profesora Asistente Departamento de Ciencias Morfológicas.

Facultad de Ciencias Médicas de Manzanillo. Universidad de Ciencias Médicas de Granma, Granma, Cuba.

E-mail: [katiafr@infomed.sld.cu](mailto:katiafr@infomed.sld.cu)

### Resumen

Se realizó una revisión bibliográfica del contenido correspondiente a la Vía Motora Piramidal que resulta de interés a evaluar en la carrera de Medicina en la especialidad de Anatomía Humana, con el objetivo de diseñar un material didáctico de apoyo a la docencia con el contenido actualizado en relación a este tema. Se interrelacionó el contenido de las asignaturas de Anatomía Humana y Fisiología de una forma fácilmente comprensible para los estudiantes de pregrado que tanto trabajo les cuesta el aprendizaje de tan compleja e importante vía de transmisión de impulsos, así como a los residentes de las diferentes especialidades. Para el diseño pedagógico de este material de apoyo a la docencia se utilizaron textos relacionados con pedagogía y didáctica. Con toda la información recopilada se elaboró de forma descriptiva un folleto complementario para conferencias y seminarios destinados a perfeccionar la docencia y con ello a desarrollar el sistema de trabajo curricular en la especialidad de Anatomía Humana.



## **Introducción:**

A las universidades les corresponde formar un egresado especializado con una preparación que responda a las necesidades de la época en que vivimos, que sea racional, crítico y creativo. Al concluir sus estudios el graduado debe tener un alto desarrollo de la abstracción y comprensión de modelos que constituyen la base del conocimiento, cuestión importante para favorecer el poder de análisis y, por último la adquisición de la habilidad de síntesis necesaria para el desarrollo del juicio y su aplicación a situaciones reales.

Constantemente se elevan las exigencias de la formación multilateral y armónica de los educandos de los centros de educación médica superior, de modo que se hace necesario encontrar una vía que permita el perfeccionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje.

Un aspecto esencial en el trabajo de los docentes es lograr la solidez en el dominio de los conocimientos, habilidades y hábitos por los estudiantes y residentes ya que de esta forma se materializan los objetivos propuestos en el modelo del profesor.

La preparación científica metodológica de un profesor como formador de las futuras generaciones tiene gran importancia pues desde su surgimiento tiene un profundo contenido social, forma al hombre como creador de todo los bienes materiales y culturales, influye en él para que sea un buen trabajador.

La Vía Motora Piramidal forma parte del contenido que se imparte en la asignatura de Sistemas Nervioso, Endocrino y Reproductor (NER) en el primer año de las Carrera de Medicina. El conocimiento de ésta vía sienta un precedente para asignaturas que recibirán en años posteriores como son Propedéutica Clínica y Medicina Interna pues le permitirá comprender la fisiopatología de enfermedades producidas por lesiones de la misma, lo cual será útil para el diagnóstico certero y preciso de enfermedades en la atención primaria de Salud. Estudios realizados en el análisis de promoción y calidad de estas asignaturas en nuestra Universidad han demostrado que el dominio de este contenido es insuficiente para integrar estos conocimientos. Por lo que consideramos que la implementación de nuevos programas en las ciencias básicas que implica la



vinculación básico-clínica, requiere de la realización de materiales complementarios donde se aborde desde los primeros años de la carrera este contenido de forma integrada, siendo esto lo que nos motivo a realizar el presente trabajo, para contribuir de esta forma en la preparación del estudiante de pregrado y residentes que puedan utilizarlo durante su formación.

### **Objetivo General.**

- ❖ Diseñar un material didáctico de apoyo a la docencia relacionado con el tema de Vía Motora Piramidal.

### **Objetivo específicos.**

- ❖ Actualizar los contenidos correspondientes a la vía motora piramidal propuesta en el plan de estudio de la especialidad tanto de pre como postgrado.
- ❖ Integrar el contenido de la vía piramidal.

### **Material y Método.**

Se realizó una revisión bibliográfica acerca del contenido que se imparte en la especialidad de Anatomía Humana referente al tema de Vía Motora Piramidal así como un análisis del programa de la especialidad, Libros de Anatomía Humana, Morfofisiología, Rouviere, Atlas de anatomía, además de otras bibliografías de la asignatura, libros de textos como Medicina interna, Fisiología Medica, Orientaciones Metodológicas, búsqueda electrónica de artículos relacionados con la temática. Posteriormente se procedió a seleccionar las actualizaciones de cada tema que constituyen la base cognoscitiva para los conocimientos morfológicos y fisiológicos.

Se interrelacionó el contenido de las búsquedas realizadas con el objetivo de crear un material completo y de mejor comprensión donde se integra el contenido. Pudiendo ser utilizado tanto por los estudiantes de pregrado como por los residentes de las distintas especialidades que abordan este tema.

Para lograr el diseño pedagógico del material se utilizaron textos relacionados con pedagogía y didáctica, con toda la información se elaboró de forma descriptiva un folleto complementario encaminado a desarrollar el sistema de trabajo curricular en la especialidad de Anatomía Humana.



## Desarrollo

Se conocen como vías de conducción nerviosa a los conjuntos de fibras aunadas en fascículos que tienen el mismo origen y destino y que funcionalmente cumplen igual actividad en el sistema nervioso. También la vía nerviosa se refiere al conjunto de centros, núcleos y fibras que transmiten una información determinada. Los estímulos que decusan por estas vías permiten la adaptación del organismo a las condiciones variables del medio externo e interno, ellas garantizan que el sistema nervioso central reciba los estímulos para su análisis y síntesis, así como para la elaboración y ejecución de las respuestas correspondientes.

En el organismo vivo se diferencian anatómica y funcionalmente dos tipos de vías nerviosas:

- 1-Vías de la motilidad, compuestas por fascículos descendentes, eferentes.
- 2-Vías de la sensibilidad, que presentan trayecto ascendente, aferente.

Es de interés en nuestro trabajo describir lo relacionado con las vías de la motilidad, específicamente la Vía Piramidal.

La motilidad y la sensibilidad son funciones esenciales del sistema nervioso, tan íntimamente relacionadas entre sí que constituyen una unidad biológica, no existiendo una separación absoluta entre la motilidad o inervación eferente y la sensibilidad o inervación aferente. Ningún acto motor puede realizarse sin los estímulos aferentes que le condicionan y regulan en su ejecución, como tampoco pueden tener lugar los estímulos sensitivos si se excluyen los actos motores que los hacen posible. Por tanto la motilidad es la facultad que presenta el individuo vivo de separar las partes corporales unas de otras, de mover el cuerpo, así como de mantener actitudes opuestas a las fuerzas externas y a la acción de la gravedad.

En el cuerpo humano se realizan varios tipos de movimientos.

- 1-Movimientos voluntarios los que se realizan de forma consciente y en este caso tenemos a la vía piramidal.
- 2- Movimientos involuntarios que se realizan de forma no consciente como por ejemplo en la vía extrapiramidal.
- 3- Movimientos reflejos.



Constantemente el hombre realiza los llamados movimientos voluntarios con los miembros, la cabeza, el tronco y otras partes del cuerpo. Estos movimientos se efectúan con la contracción de los músculos agonistas y sinergistas asociados al relajamiento de los músculos antagonistas. De esta forma se llevan a cabo no solo los simples desplazamientos de las manos y los pies, sino también actos de movimientos más complejos como son la marcha, las acciones laborales, los ejercicios deportivos, el manejo de instrumento musical, el lenguaje oral y escrito. Los músculos son solamente los ejecutores, pues la actividad (acción del músculo) es dirigido por el sistema nervioso.

Las vías de la motilidad garantizan los movimientos voluntarios e involuntarios que realiza el cuerpo humano siendo el órgano efector el músculo o grupo de músculos. El estímulo que llega a los músculos efectores parte desde células nerviosas situadas en la corteza cerebral o sea en las neuronas motoras centrales cuyos largos axones forman la vía motora voluntaria denominada vía piramidal. Esta vía tiene sus inicios en diferentes áreas de la corteza en las que se incluye la corteza motora, definiéndose la misma como un conjunto de terminaciones corticales de los analizadores donde se llevan a cabo las funciones de análisis y síntesis para la función motora.

La corteza cerebral que está formada por sustancia gris, y constituye una cubierta de unos 1.5 a 4 mm de espesor sobre la sustancia blanca de los hemisferios cerebrales. Presenta un plan general de organización microscópica aunque algunas modificaciones de algunas áreas que tienen funciones diferentes, generalmente los cuerpos neuronales están dispuestos en seis capas un tanto indiferenciadas.

Las neuronas se disponen en capas y en las mismas predomina determinado tipo celular atendiendo a la forma de su cuerpo celular, las capas que se distinguen son las siguientes desde la periferia al interior:

- 1-Molecular
- 2-Granulosa externa
- 3-Piramidal externa
- 4-Granulosa interna
- 5-Piramidal interna
- 6-Células polimorfas.



La quinta capa denominada piramidal interna constituida por neuronas piramidales grandes en el área motora las células piramidales son gigantes y reciben el nombre de células de BETZ.

Fibras axónicas de la corteza cerebral (sustancia blanca)

1-Fibras asociativas: establecen sinapsis con neuronas del mismo hemisferio (aférentes). Axón de las neuronas piramidales medianas

2-Fibras comisurales: establecen sinapsis con neuronas del otro hemisferio (aférentes). Axón de las neuronas fusiformes.

3-Fibras proyectivas: establecen su relación lejos del SNC (eferentes). Conforman las vías piramidales y extrapiramidales. Axón de las neuronas piramidales gigantes de Betz.

La corteza motora se localiza fundamentalmente en:

Giro precentral.

Lóbulo paracentral.

Otros autores plantean que además se localiza en:

Giro frontal medio y superior.

Tercio posterior del lóbulo parietal.

Porción anterior del giro supramarginal.

Datos más recientes incluyen una tercera área motora localizada en el giro del Cíngulo (área 24), así como algunos autores agrupan la corteza motora en tres zonas.

1-Corteza motora I (primaria) Lóbulo paracentral, giro precentral.

2- Corteza motora II (premotor) 2, 3, 4.

3-Corteza motora III (adicional) 5.

Por esta vía transcurren impulsos motores que se originan en la corteza cerebral como resultado del análisis y síntesis de las excitaciones que llegan a ella por las vías propioceptivas, así como por las vías visual, auditiva y táctil.

### **Significación funcional y deducciones clínicas sobre la vía piramidal.**

De la Vía Piramidal dependen los movimientos voluntarios, pero ejercen también una acción inhibitoria sobre las células radicales, frenando y controlando los numerosos impulsos que lleguen a ellas tanto de la médula espinal como de otras regiones encefálicas. La vía piramidal tiene relación con el sistema de proyección y entran en la composición de la parte eferente del analizador motor; ella garantiza la estática y la



dinámica del cuerpo. Transmite esencialmente las órdenes que conciernen lo que denominamos "los movimientos motores voluntarios". Se trata de todos los movimientos que hacemos de forma voluntaria, como abrir una botella, por ejemplo.

Desde el punto de vista morfofuncional la vía piramidal se puede dividir en tres partes.

**Yuxtapiroamidal:** Las fibras que descienden de la corteza establecen sinapsis con los núcleos de la formación reticular de médula oblongada, desempeñando un papel inhibitorio de las vías ascendentes.

**Ortopiramidal:** Incluye los tractos corticoespinal y corticonuclear que terminan en la motoneurona del tronco encefálico y de la médula espinal.

**Fibras No Motoras:** Parten del lóbulo parietal y acompañan al haz piramidal.

El tronco encefálico sirve de estación intermedia para las señales de orden procedentes de centros nerviosos más altos que ordenan a tronco encefálico que inicien o modifiquen funciones específicas del control de todo el cuerpo.

### **Fibras que constituyen el sistema piramidal**

Está constituido por los Fascículos: Corticoespinal y Corticonuclear

**Sistema piramidal.** Sistema formado por las vías del Sistema Nervioso Central encargadas de llevar los impulsos nerviosos desde la corteza cerebral motora hasta las motoneuronas alfa de las astas ventrales de la médula espinal. Es conocido también como vía corticoespinal o sea es un conjunto de axones motores que viajan desde la corteza cerebral (donde se encuentra la motoneurona superior) hasta las astas anteriores de la médula espinal (donde hace contacto con la motoneurona inferior). La vía corticoespinal contiene exclusivamente axones motores. Cerca del 90% de los axones se decusan (se cruzan) en el bulbo raquídeo (en el punto conocido como decusación de las pirámides). Esto explica por qué los movimientos de un lado del cuerpo son controlados por el lado opuesto del cerebro.

Este sistema abarca el conjunto de fibras de proyección cortical, que se extienden desde determinadas zonas de la corteza cerebral hasta las neuronas intercaladas y motoneuronas de los núcleos motores somáticos de los nervios craneales y de los cuernos anteriores de la sustancia gris de la médula espinal, constituyendo así la base



anatómica de la transmisión de impulsos motores que permiten al individuo realizar los movimientos voluntarios del cuerpo. La vía corticoespinal se origina en la neuronas piramidales gigantes (células de Betz) de la corteza motora. Los cuerpos neuronales en la corteza motora envían sus axones a los núcleos motores de los nervios craneales principalmente del lado contralateral de los pedúnculos cerebral (tracto córtico-peduncular), protuberancia o puente de Varolio (tracto córtico-pontino), el bulbo raquídeo (tracto córtico-bulbar); sin embargo, la mayor parte de esas fibras se extienden hacia abajo hasta la médula espinal (tracto córtico-espinales). La mayoría de las fibras córtico-espinales (cerca del 90%) se cruzan hacia el lado contralateral en el bulbo raquídeo (decusación piramidal), mientras que algunas de ellas (10%) se cruzan a su nivel en la médula espinal.

Existe una representación somatotópica precisa de las diferentes partes del cuerpo en la corteza motora primaria, con el área del miembro inferior localizada en la corteza medial (cerca de la línea media), y el área de la extremidad cefálica localizada en la corteza lateral, en la convexidad del hemisferio cerebral (homúnculo motor). El área motora del brazo y la mano es la mayor y ocupa la parte precentral del giro, localizada entre el área del miembro inferior y de la cara. Los axones motores se mueven juntos y viajan a través de la sustancia blanca cerebral, y forman parte del brazo posterior de la cápsula interna. Las fibras motoras continúan hacia abajo dentro del tronco cerebral. El haz de axones corticoespinales es visible como dos estructuras en forma de columnas ("pirámides") en la cara ventral de la médula espinal -de aquí viene el nombre de vía piramidal.

Las fibras pasan a través de la Cápsula Interna, Pedúnculo Cerebral, Porción Basilar del Puente, Pirámide Bulbar. En la cápsula Interna pasan a nivel del brazo posterior. Estas fibras, una vez que han pasado la cápsula interna pueden sufrir alguna patología como es, por ejemplo, la presencia de un coágulo producto de una rotura de algunas de las arteriolas que se originan de la arteria cerebral media, el cual produce un bloqueo de la conducción nerviosa a través de la cápsula interna, lo que se manifiesta en una hemiplejía o parálisis contralateral. Junto a las Fibras Corticopontinas, el Sistema Piramidal forma los Pedúnculos Cerebrales. El Tracto Piramidal se ubica en la parte media de los Pedúnculos Cerebrales. A nivel de los Pedúnculos Cerebrales, las fibras del Tracto Corticonuclear son las más mediales, seguidas por las del Tracto Corticoespinal





(fibras para el miembro superior, tronco, miembro inferior) y Parietopontinas. Al pasar al puente las fibras rotan, quedando: el Tracto Corticonuclear dorsalmente y ventralmente las fibras del tracto Corticoespinal (cervicales, torácicas, lumbares y sacras). El 70-90% de las Fibras del Tracto Corticoespinal cruzan la línea media a nivel de la decusación de las pirámides. Las fibras para el miembro superior cruzan dorsales a las destinadas al control del miembro inferior.

**Tracto Corticoespinal**(Haz corticoespinal): Deja fibras en la formación reticular del tronco encefálico. Un grupo de fibras corticoespinales en ambos haces anterior y lateral probablemente terminen formando sinapsis con las interneuronas situadas en la parte basal de la columna gris dorsal y extendiéndose verbalmente desde este punto a través de la zona intermedia hacia la columna gris ventral (lam IV-VII). Pruebas fisiológicas sugieren que estas conexiones ejerzan influencias facilitadoras sobre las acciones motoras. La mayoría se origina en las áreas motoras y premotoras; y terminan en las interneuronas, entre el cuerno ventral y dorsal (alfa motoneuronas).

### **Clasificación:**

Las fibras del Tracto Corticoespinal se disponen más o menos dispersas, se van concentrando y se van ubicando dentro de las pirámides bulbares para llegar a nivel del límite inferior del bulbo donde un 70-90% de las fibras cruzan la línea media constituyendo el Tracto Corticoespinal Lateral que se ubica en el cordón lateral de la médula, en el lado opuesto. El resto de las fibras va a descender directamente en dirección a la médula constituyendo el Tracto Corticoespinal Anterior, el cual también decusa, pero a nivel de la comisura blanca medular.

**Tracto Corticoespinal Lateral:** Es producto de la Decusación Piramidal, por lo tanto, representa el 70 a 90% de las fibras. Sus fibras terminan en las neuronas motoras, en la parte lateral del cuerno ventral. Se ubica a lo largo de todo el cordón lateral de la médula. Presenta las fibras para el miembro superior mediales a las fibras para el miembro inferior. Inerva la musculatura distal de las extremidades.

**Tracto Corticoespinal Anterior:** Corresponde al 8% de las fibras que no decusa a nivel bulbar. El 98% de este tracto, decusa en forma segmentaria en los niveles medulares a través de la comisura blanca. El 2% se mantiene ipsilateralmente (Tracto



Barnes). Sus fibras terminan en las neuronas motoras de la parte medial del cuerno ventral, que inerva la musculatura del cuello, tronco y porción proximal de las extremidades.

### **Funciones:**

Es esencial para la habilidad y precisión de movimientos; la ejecución de movimientos finos de los dedos. (Sin embargo, no puede iniciar estos movimientos por sí mismos, lo hacen las fibras corticofugales). Además, regula los relevos sensitivos y la selección de la modalidad sensorial que alcanza el córtex cerebral. El tracto corticoespinal fundamentalmente estimula las neuronas flexoras e inhibe las extensoras. A nivel de la sustancia gris medular existen las neuronas inhibitorias de Renshaw que inhiben a las neuronas extensoras.

**Tracto Corticonuclear** (Haz Corticonuclear): Se origina en la corteza cerebral, no alcanza la médula espinal. Se proyecta sobre los núcleos motores de los Nervios Craneales. Recibe fibras de la Formación reticular las que modulan los mecanismos de control de la corteza sobre los núcleos motores de los nervios craneales. Las proyecciones de las fibras corticonucleares al núcleo motor del trigémino son bilaterales y aproximadamente iguales en tamaño. Esta parte de la vía transcurre por la rodilla de la cápsula interna y se denomina tracto corticonuclear. Este tracto presenta fibras que transcurren por un mismo lado sin cruzarse (homo o ipsilaterales) y fibras que cruzan la línea media (contralaterales), las que terminan haciendo sinapsis con neuronas intercaladas y motoras de los distintos núcleos motores somáticos.

En el caso específico del núcleo motor somático del Facial (VII nervio craneal), la parte superior de cada núcleo recibe fibras de ambos tractos corticonucleares (derecho e izquierdo), mientras que la parte inferior de cada núcleo recibe fibras del tracto corticonuclear del otro lado (contralateral). De la parte superior del núcleo motor del Facial parten fibras que inervan los músculos de la parte superior de la cara del mismo lado; mientras que la parte inferior de este núcleo parten fibras hacia los músculos de la parte inferior de la cara del mismo lado.

En el caso específico del núcleo motor somático del Hipogloso (XII nervio craneal), este recibe fibras del tracto corticonuclear del otro lado (contralateral)



## **Nomenclatura .Lesiones de la vía Piramidal**

**Parálisis:** pérdida de la capacidad de ejecutar movimientos voluntarios (lesión completa).

**Paresias:** disminución o debilitamiento de la capacidad de ejecutar movimientos voluntarios (lesión incompleta).

**Monoplejía:** si la parálisis alcanza 1 miembro.

**Cuadriplejía:** si la parálisis alcanza 4 miembros.

**Paraplejía:** si la parálisis alcanza 2 miembros homólogos. (Inferiores)

**Hemiplejía:** si la parálisis alcanza 1 hemicuerpo.

**Hemiplejía directa:** si la parálisis alcanza 1 hemicuerpo con el mismo lado de la cara.

**Hemiplejía indirecta:** si la parálisis alcanza 1 hemicuerpo con la cara del lado contrario.

### **Lesiones del Tracto Corticoespinal:**

La vía piramidal sufre con frecuencia trastornos o lesiones fundamentales de origen vascular que traen como consecuencia manifestaciones típicas en dependencia del sitio de la lesión, así por ejemplo la lesión en:

Cápsula Interna representa una cápsula de sustancia blanca situada entre el núcleo lenticular por un lado y el caudado y el tálamo ,tiene el aspecto de una cinta blanca dirigida oblicuamente continuándose en el pie del pedúnculo, en ella se distingue la parte anterior o brazo anterior que se encuentra entre el núcleo caudado y la mitad anterior de la cara medial del núcleo lenticular ,la parte posterior o brazo posterior se halla entre el tálamo y la mitad posterior del núcleo lenticular y la rodilla situada en el de la flexión entre ambas partes de la cápsula interna.

Cápsula interna

- Provoca hemiplejía total directa y proporcional.
- Parálisis de los músculos del lado opuesto del cuerpo (Por lesión del trato corticoespinal que aún no se ha decusado).

Cuando la lesión interesa la parte ventral de las diferentes porciones del tronco encefálico se caracteriza por:



**I. En Mesencéfalo:**(Síndrome de weber) hemiplejía alterna.

- Parálisis de los músculos del lado opuesto del cuerpo.

**II. En la protuberancia o puente.**

- Parálisis de los músculos del lado opuesto del cuerpo.

**III. En Médula Oblongada.**

- Parálisis de los músculos del lado opuesto del cuerpo.

**V. En Médula Espinal.**

a) Hemisección de Médula Espinal (por encima y próximo a los segmentos lumbares)  
Síndrome de Brown-Sequard.

- Parálisis del mismo lado de los miembros inferiores por interrupción del tracto corticoespinal lateral y trastornos sensitivos como: Pérdida de la sensibilidad dolorosa y térmica en el lado opuesto a la lesión por lesión del tracto espinotalámico lateral, funículo lateral y alteraciones del sentido músculo articulaciones en el lado del foco (del mismo lado) por lesión del funículo posterior.

b) Sección transversal de la médula espinal a nivel de los segmentos torácicos.

- Parálisis de ambos miembros inferiores (Paraplejía inferior)

C) Lesión de las fibras piramidales a nivel de los segmentos cervicales superiores.

- Parálisis de los brazos y las piernas (tetraplejía)

d) Lesión del tracto corticoespinal en uno de los funículos laterales a nivel de los segmentos cervicales.

- Parálisis del miembro superior e inferior del mismo lado(hemiplejía de tipo espinal)

e) Lesión aislada de las motoneuronas del cuerno anterior de la médula espinal.

❖ De ambos cuernos anteriores a nivel cervical.

- Paraplejía superior flácida.

❖ De ambos cuernos anteriores a nivel lumbar

- Paraplejía inferior flácida.

❖ De un cuerno anterior a nivel cervical.

- Monoplejía superior flácida.

❖ De un cuerno anterior a nivel lumbar.



- Monoplejía inferior flácida.

### **Lesiones Tracto Corticonuclear:**

#### I-Capsula Interna:

- Parálisis de la mitad inferior de la hemicara del lado opuesto (por lesión del tracto corticonuclear que aún no se ha decusado y porque la parte inferior del núcleo motor del nervio facial del lado opuesto solo recibe fibras del tracto corticonuclear lesionado).
- Parálisis de la mitad de la lengua del lado opuesto (por lesión del tracto corticonuclear que envía fibras al núcleo motor del hipogloso del lado opuesto).

#### II-En Mesencéfalo:

- Parálisis de la mitad inferior de la hemicara del lado opuesto.
- Parálisis de la mitad de la lengua del lado opuesto.
- Ptosis palpebral, midriasis y ojo desviado hacia afuera del mismo lado de la lesión (Por lesión de las fibras que parten de los núcleos del III y IV nervios craneales).

#### III- En la protuberancia.

- Parálisis de la mitad de la lengua del lado opuesto.
- Parálisis de la hemicara (completa) de el lado de la lesión (de tipo periférico) por la lesión de las fibras que parten del núcleo motor del facial.

#### IV- En Médula Oblongada.

- Parálisis de la mitad de la lengua del mismo lado de la lesión, por lesión de las fibras procedentes del núcleo hipogloso.

Curiosamente, se dice que el tracto corticonuclear trae fibras homolaterales para el núcleo del troclear. Por lo anterior, en la parálisis central se paralizan todos los músculos de la órbita hacia abajo, en cambio, hacia arriba se puede realizar movimiento.

### **Lesiones de la neurona motora central (I neurona)**

1-Hiperreflexia (reflejos profundos), abolición de lo superficial y aparición de otros patológicos.

2-Hipertonía.

3- Ausencia y atrofia.

4-No alteraciones de la excitabilidad eléctrica.



### **Lesiones de la neurona motora periférica (II neurona).**

- 1-Arreflexia: Abolición o disminución de los reflejos.
- 2-Atonía: Disminución del tono muscular, flacidez.
- 3- Atrofia.
- 4- Alteraciones de la excitabilidad eléctrica de músculos y nervios.
- 5- Cambios en el electromiograma.

Podemos concluir señalando que el sistema piramidal realiza el control de todos los movimientos voluntarios a través de un proceso de inhibición de motoneuronas, o a través de un proceso de estimulación de motoneuronas. Podría esto explicar por qué cuando hay una lesión de motoneurona superior en una primera etapa tenemos una parálisis espástica, debido a que se libera la motoneurona inferior del control de la motoneurona superior, haciendo que la persona se ponga rígida y aumenten sus reflejos tendinosos. Entonces el sistema piramidal actúa inhibiendo o facilitando la acción de la motoneurona que se encuentra en el cuerno ventral de la médula. (Tanto el tracto corticoespinal lateral como el anterior participan en el control de la motoneurona inferior).

### **Conclusiones**

Se logró la integración cognoscitiva del contenido de la Vía Motora Piramidal como una necesidad didáctica para activar una docencia desarrolladora y un aprendizaje significativo sobre la especialidad. Se obtuvo un folleto complementario con el contenido de este tema se basa en la consideración de los principios de interdisciplinariedad, integración sistemática de contenidos y Fundamentación de la estructura didáctica de la bibliografía de consulta para los residentes de las diferentes especialidades así como para los estudiantes de pregrado. Además el folleto diseñado aporta una caracterización conceptual integrada de la Vía motora piramidal que permite su comprensión teórica y práctica y la extensión de su conocimiento en la vinculación con la clínica.



## Bibliografía

1. Prives M, Lisenkov N. Anatomía Humana. Tomo II. 5ta ed. Editorial MIR. Moscú, 171-172.
2. Roche MC . Atrofia de la médula espinal cervical tras infarto isquémico de origen focal. RevNeurol 2004;39 (10):04.
3. Gardner -Gray. Anatomía Humana. México: Editorial Interamericana. McGraw-Hill 5ta ed. 1989:37.
4. Rouviere H. Anatomía Humana. Sistema Nervioso Central. La Habana: Edición Revolucionaria 1968:510-12.
5. Latarjet M, Ruiz A. Anatomía Humana. 2da ed. México: Editorial Médica Panamericana; 1989.
6. Orts Llorca F. Anatomía Humana. 5ta ed. Tomo 2, Barcelona: Editorial Científico Técnica. 1967.
7. Langman. Embriología Humana. México: Editorial Médica Panamericana. 7ª. ed 1996:353.
8. Snell R. Clinical Anatomy for Medical Students. Egypt: World Health Organization. 1990: 834-38.
9. Kandal E. Principles of Neural Science. 4ta ed. EUA: Editorial Health Profession Division. 2000:319.
10. Burke D. Monosynaptic and oligosynaptic contribution to human ankle jerk and reflex. J Neurophysiol 1999; 52:435-48.
11. Mellado L. La Espasticidad Muscular. Aspectos fisiológicos y terapéuticos. Vol 20, 1992. <http://www.puc.cl>
12. Ortiz J. La restauración neurológica. Un desafío terapéutico. FEMEBA Salud sept-oct 2000:85:8-9.
13. Gómez-López, S., James, H. V., Palencia Gutiérrez, C. V., Hernández, M., & Guerrero, A. (2013). Parálisis cerebral infantil. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 76(1), 30-39.
14. Malagon Valdez, J. (2007). Parálisis cerebral. *Medicina*, 67(6), 586-592.
15. 10. Rondón H. Parálisis facial periférica. Rev Med Clin Condes. 2009; 20(4)528-35.
16. Netter F. Atlas de Anatomía Humana. Barcelona: Elsevier Masson; 2011.
17. Moore K, Dalley A, Agur A, Gutiérrez A, Vasallo L, Fontán F et al. Moore. Barcelona, España: Wolters Kluwer Health; 2013.



18. Organización Mundial de la Salud. 2016. Disponible en:<http://www.who.int/features/qa/82/es/>. Acceso el 17/04/2016.
19. National Stroke Association. 2016. Disponible en:  
<http://www.stroke.org/strokeresources/raise-awareness-stroke/stroke-awareness-resource-center/%C2%BFqu%C3%A9-es-un-ataque-cerebral>. Acceso el 17/04/2016.
20. Fisioterapia online. 2016. Disponible en:  
<https://www.fisioterapiaonline.com/articulos/fases-de-la-hemiplejia>. Acceso el 13/03/2016.
21. Davies PM. Pasos a seguir: tratamiento integrado de pacientes con hemiplejia. 2 ed, 1 reimp. Buenos Aires; Madrid: Medica Panamericana; 2007. p. 64-65.
22. Polonio López B, Romero Ayuso DM. Terapia Ocupacional Aplicada al Dano Cerebral Adquirido. 1 ed. Madrid: Médica Panamericana; 2010. p. 208.
23. Michielsen ME, Selles RW, van de Geest JN, Eckhardt M, Yavuzer G, Stam HJ, et al. Motorrecovery and cortical reorganization after mirror therapy in chronic stroke patients: a phase II randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2011;25(3):223-233.
24. The effects of mirror therapy on the gait of subacute stroke patients: a randomized Controlled trial. *Clinical Rehabil*. 2015;29(4):348–354.
25. Thieme H, Mehrholz J, Pohl M, Behrens J, Dohle C. Mirror therapy for improving motor function after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;3.
26. Lin KC, Huang PC, Chen YT, Wu CY, Huang WL. Combining afferent stimulation and mirrortherapy for rehabilitating motor function, motor control, ambulation, and daily functions afterstroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2014;28(2):153-162.