

GUÍA BÁSICA DE ANATOMÍA Y FUNCIÓN DE LAS VÍAS ASCENDENTES Y DESCENDENTES MEDULARES:

material docente para profesionales de la salud y estudiantes de ciencias de la salud

Álvaro Sabater-Gárriz (1, 2, 5)

Pau Martínez-Bueso (1, 3, 4, 5)

- (1) Instituto de Investigación Sanitaria Islas Baleares (IdISBa)
- (2) Grupo de Investigación en Neurociencia cognitivo-afectiva y Psicología Clínica. Universitat de les Illes Balears
- (3) Grupo de Investigación Salud Global y Esilos de Vida. Universitat de les Illes Balears
- (4) Unidad de Gráficos y Visión por Ordenador e Inteligencia Artificial. Universitat de les Illes Balears
- (5) Instituto Universitario de Investigación en Ciencias de la Salud (IUNICS). Universitat de les Illes Balears

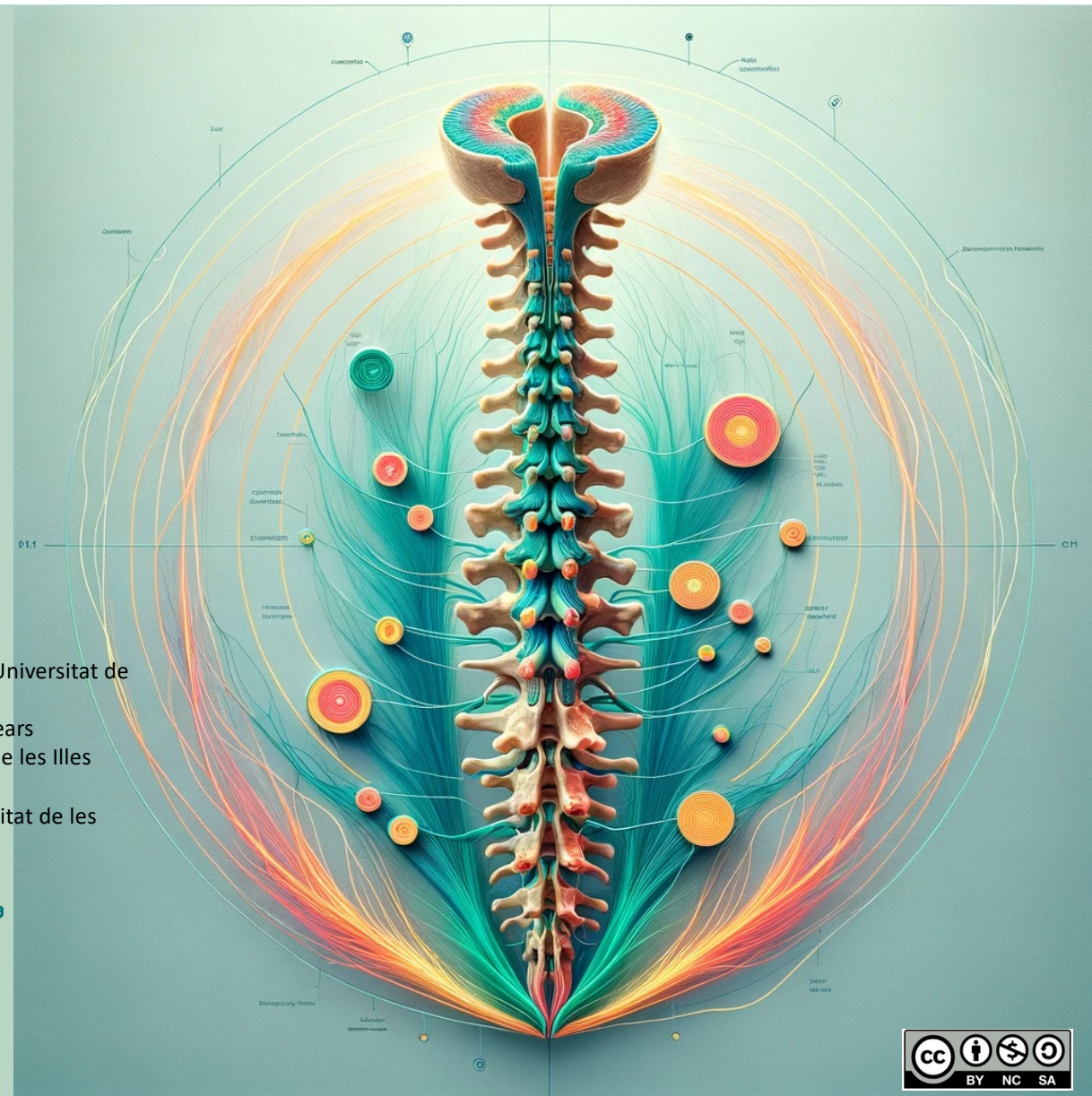


Universitat
de les Illes Balears



Institut
d'Investigació Sanitària
Illes Balears

14/3/24



Índice

• Introducción	2
• Vías ascendentes o sensitivas	3
• Vías Espinotalámicas: Vía Espinotalámica Anterior	4
• Vías Espinotalámicas: Vía Espinotalámica Lateral	5
• Vías Espinotalámicas: Vía de los cordones posteriores o leminiscal	6
• Vías Espinocerebelosas: Vía Espinocerebelosa Anterior	7
• Vías Espinocerebelosas: Vía Espinocerebelosa Posterior	8
• Vías Espinocerebelosas: Vía Espinoolivar	9
• Vías descendentes o motoras	10
• Vías Piramidales: Tracto Corticoespinal Lateral	11
• Vías Piramidales: Tracto Corticoespinal Anterior	12
• Vías Extrapiramidales: Tracto Rubroespinal	13
• Vías Extrapiramidales: Tractos Vestibuloespinales	14
• Vías Extrapiramidales: Tractos Reticuloespinales	15
• Vías Extrapiramidales: Tracto Tectoespinal	16
• Bibliografía	17

GUÍA BÁSICA DE ANATOMÍA Y FUNCIÓN DE LAS VÍAS ASCENDENTES Y DESCENDENTES MEDULARES: material docente para profesionales de la salud y estudiantes de ciencias de la salud © 2024 by Alvaro Sabater-Gárriz & Paz Martínez Bueso is licensed under Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Introducción

Bienvenidos a la "Guía Básica de Anatomía y Función de las Vías Ascendentes y Descendentes de la Médula Espinal", una fuente de conocimiento esencial diseñada para apoyar la formación de profesionales de la salud y estudiantes de ciencias de la salud. Este recurso didáctico tiene como objetivo proporcionar una comprensión clara y detallada de las vías neurales que son fundamentales para la comunicación entre el cuerpo y el cerebro.

La médula espinal es un eje central en el sistema nervioso, no solo por su papel en la conducción de impulsos motores y sensoriales, sino también por ser el centro de operaciones para numerosos reflejos. Las vías ascendentes son autopistas de información sensorial, transportando mensajes desde el cuerpo hacia el cerebro, permitiendo así la percepción de estímulos como el tacto, la temperatura y el dolor. Por otro lado, las vías descendentes llevan órdenes motoras desde el cerebro hacia los músculos, orquestando cada movimiento consciente e involuntario.

Esta guía ofrece una exploración de la estructura de la médula espinal, la localización y función de estas vías, y la importancia clínica de su integridad. A través de una presentación metodológica, buscamos brindar una herramienta educativa que sirva de base para un entendimiento más profundo de la neuroanatomía y mejore las habilidades clínicas en la evaluación y el manejo de pacientes.

Vías ascendentes o sensitivas

Las vías ascendentes o sensitivas de la médula espinal son conjuntos de fibras nerviosas encargadas de transmitir sensaciones desde el cuerpo hacia el cerebro. Estas vías son fundamentales para la percepción sensorial, incluyendo el tacto, la temperatura, el dolor, así como la propiocepción, que es la conciencia de la posición y movimiento del cuerpo.

Existen varios tipos de vías ascendentes, cada una con su ruta y características específicas:

- Vías Espino-talámicas: Transportan sensaciones de dolor y temperatura y se caracterizan por cruzar al lado opuesto (decusar) en la médula espinal.
- Vías del Lemnisco Medial: Conducen sensaciones de tacto fino y propiocepción, y decusan en el tronco encefálico.
- Vías Espinocerebelosas: Están implicadas en la propiocepción inconsciente, algunas de las cuales cruzan y otras no, dependiendo de su ruta específica hacia el cerebelo.

Las vías ascendentes pueden ser directas, manteniendo su lado de origen a lo largo de su trayecto hacia el cerebro, o cruzadas, cambiando al lado contrario en algún punto de su recorrido. Esta distinción es crucial para el diagnóstico clínico, ya que el lugar de la lesión puede afectar diferentemente la sensibilidad según el tipo de vía y si esta es directa o cruzada. La integridad de estas vías es vital para la funcionalidad sensorial y su comprensión es esencial para los profesionales de la salud en la evaluación y tratamiento de trastornos neurológicos.

Vías Espinotalámicas: Vía Espinotalámica Anterior

La vía espinotalámica anterior es una de las principales vías ascendentes de la médula espinal, formando parte del sistema anterolateral y teniendo una función clave en la transmisión de la sensibilidad al tacto crudo y la presión hacia el cerebro.

Anatomía de la Vía Espinotalámica Anterior:

- 1. Neuronas de Primer Orden:** La información sensorial comienza en los receptores táctiles y de presión distribuidos por todo el cuerpo. Las neuronas de primer orden conducen los impulsos desde estos receptores periféricos hasta la médula espinal, donde hacen sinapsis en el asta dorsal.
- 2. Cruce de la Información:** Después de la sinapsis inicial, las neuronas de segundo orden cruzan al lado opuesto de la médula espinal. Esta decusación se lleva a cabo en la comisura blanca anterior, cerca de la línea media de la médula. Tras cruzar, las fibras ascienden a través de la parte anterior del cordón lateral de la médula espinal.
- 3. Ascenso hacia el Tálamo:** Las fibras continúan su trayecto ascendente hacia el cerebro. A medida que ascienden, se unen a las fibras de la vía espinotalámica lateral, formando juntas el tracto espinotalámico.
- 4. Conexión con el Tálamo:** Al llegar al tálamo, que actúa como centro de relevo para las señales sensoriales, las fibras hacen sinapsis con las neuronas de tercer orden.
- 5. Proyección a la Corteza Cerebral:** Desde el tálamo, la información es transmitida a la corteza somatosensorial del cerebro, específicamente a áreas que interpretan el tacto crudo y la presión, completando la percepción consciente de estas sensaciones.

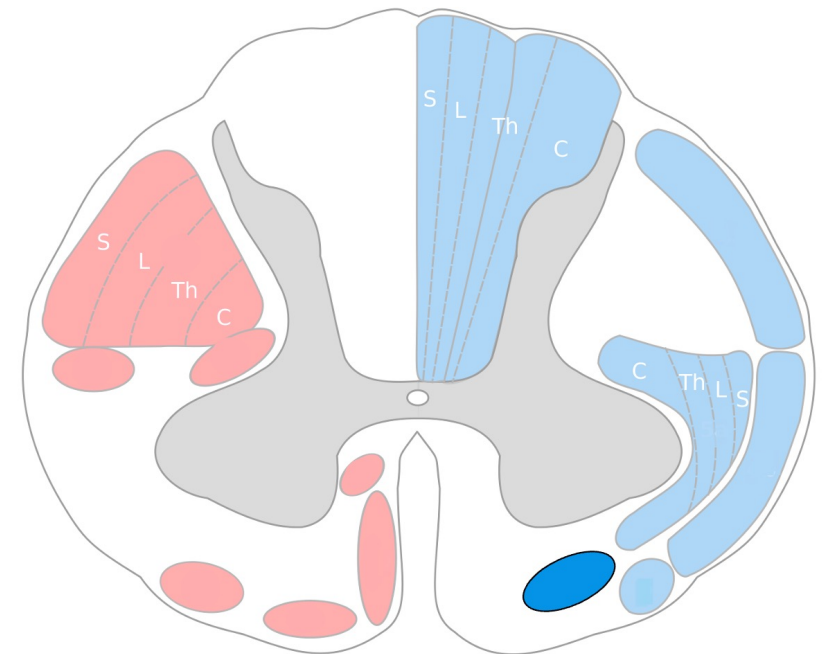
La vía espinotalámica anterior es fundamental para el reconocimiento básico del tacto y la presión, lo que permite reacciones reflejas y protección ante estímulos potencialmente dañinos. Aunque no proporciona discriminación fina de los estímulos, como la textura o la forma, juega un papel crucial en la detección general de contactos y presiones en la piel.

14/3/24

Álvaro Sabater-Gárriz y Pau Martínez-Bueso



Universitat
de les Illes Balears



Vía espinotalámica anterior destacada

Azul: vías sensitivas

Rojo: vías motoras

La figura fue generada usando la imagen [Medulla spinalis - tracts - Czech.svg](#), de [Polarlys](#), con licencia [CC BY-SA 3.0](#)

4



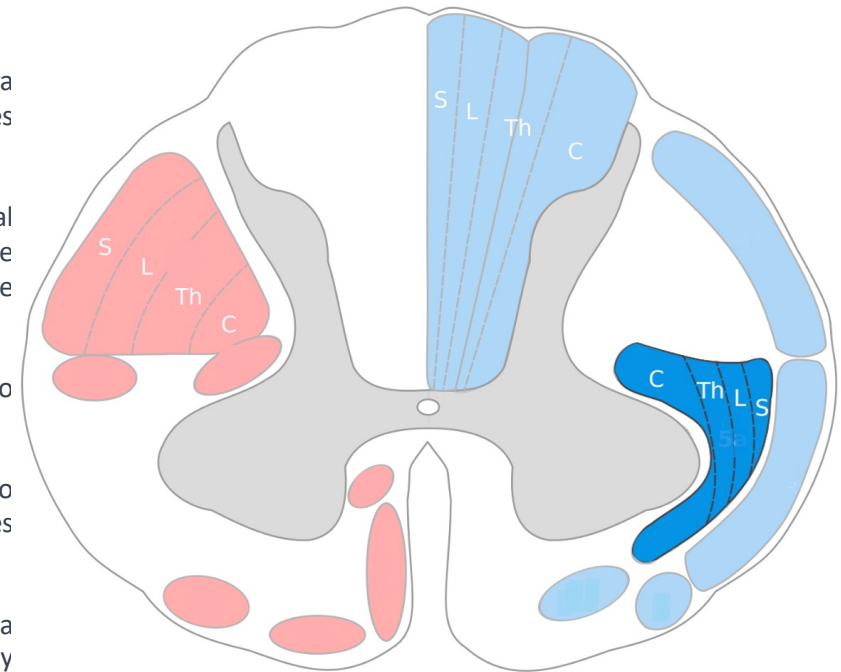
Vías Espinotalámicas: Vía Espinotalámica Lateral

La vía espinotalámica lateral es una de las principales vías de conducción en el sistema nervioso central, responsable de transmitir la sensibilidad al dolor y la temperatura desde la periferia hacia el cerebro.

Anatomía de la Vía Espinotalámica Lateral:

1. Neuronas de Primer Orden: La información sensorial inicia en los receptores de dolor y temperatura ubicados en la piel y otros tejidos. Estas neuronas de primer orden llevan los impulsos desde los receptores hasta su entrada en la médula espinal, donde hacen sinapsis en el asta dorsal.
2. Decusación: Las neuronas de segundo orden reciben los impulsos y sus axones cruzan al lado contralateral de la médula espinal. Esta característica es importante porque significa que el dolor y la temperatura se perciben en el lado opuesto del cuerpo respecto a donde se originan los estímulos. La decusación ocurre típicamente en el mismo nivel o uno o dos niveles más arriba de donde las fibras entran en la médula.
3. Ascenso por el Tracto Espinotalámico: Una vez que han cruzado, las fibras ascienden por el tracto espinotalámico lateral del cordón espinal, situado en la parte anterolateral de la médula espinal.
4. Sinapsis en el Tálamo: Al llegar al tálamo, las fibras sinaptan con las neuronas de tercer orden. El tálamo actúa como una estación de relevo, donde se procesan y modulan las señales del dolor y la temperatura antes de ser enviadas a la corteza cerebral.
5. Proyección a la Corteza Cerebral: Tras el procesamiento tálamico, la información se transmite a la corteza somatosensorial, ubicada en el lóbulo parietal del cerebro, donde se logra la percepción consciente del dolor y la temperatura.

La importancia clínica de la vía espinotalámica lateral es significativa, dado que el dolor y la temperatura son sensaciones cruciales para la supervivencia, alertando sobre potenciales daños o condiciones adversas. Las alteraciones en esta vía pueden resultar en condiciones como la analgesia (pérdida de la sensación de dolor), termoanestesia (pérdida de la percepción de temperatura), o dolor neuropático. El entendimiento de esta vía es vital para los profesionales de la salud en la evaluación y manejo del dolor, así como en el diagnóstico de diversas patologías del sistema nervioso.



Vía espinotalámica Lateral destacada

Azul: vías sensitivas

Rojo: vías motoras

La figura fue generada usando la imagen [Medulla spinalis - tracts - Czech.svg](#), de [Polarlys](#), con licencia [CC BY-SA 3.0](#)

Vías Espinotalámicas: Vía de los cordones posteriores o lemniscal

Las vías de los cordones posteriores, compuestas por los fascículos de Goll (Grácil) y Burdach (Cuneiforme), son fundamentales para transmitir información sensorial de tacto fino, vibración, y propiocepción consciente desde el cuerpo hacia el cerebro. Estas vías se organizan en tres niveles de neuronas que facilitan el procesamiento y la transmisión de estas sensaciones.

Neuronas de Primer Orden:

- Trayectoria: Sus axones entran en la médula espinal y ascienden ipsilateralmente por los cordones posteriores. El fascículo de Goll lleva información de la parte inferior del cuerpo, y el fascículo de Burdach, de la parte superior del cuerpo.
- Terminación: Hacen sinapsis en los núcleos Grácil y Cuneiforme en la parte inferior del bulbo raquídeo.

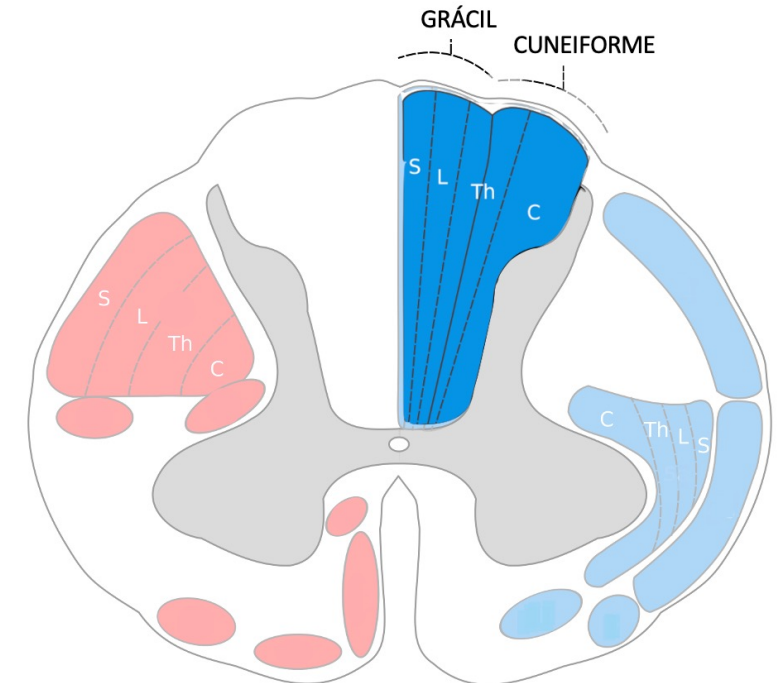
Neuronas de Segundo Orden:

- Decusación: Los axones de estas neuronas cruzan al lado opuesto en el bulbo raquídeo, formando el lemnisco medial.
- Terminación: Hacen sinapsis con las neuronas de tercer orden en el tálamo.

Neuronas de Tercer Orden:

- Trayectoria: Los axones de las neuronas de tercer orden proyectan desde el tálamo a la corteza somatosensorial primaria en el lóbulo parietal del cerebro.
- Terminación: La información sensorial se procesa en la corteza somatosensorial, resultando en la percepción consciente de tacto fino, vibración y propiocepción.

La integridad de esta cadena de neuronas es crucial para la función sensorial discriminativa. Alteraciones o lesiones en cualquiera de estos niveles pueden llevar a déficits específicos en la percepción del tacto, la vibración y la propiocepción, afectando significativamente la calidad de vida del individuo. La comprensión detallada de estas vías es esencial para los profesionales de la salud en el diagnóstico y tratamiento de condiciones neurológicas que impactan la sensibilidad.



Vía de los cordones posteriores destacada

Azul: vías sensitivas

Rojo: vías motoras

La figura fue generada usando la imagen [Medulla spinalis - tracts - Czech.svg](#), de [Polarlys](#), con licencia [CC BY-SA 3.0](#)

Vías Espinocerebelosas: Vía Espinocerebelosa Anterior

La vía espinocerebelosa anterior es una de las vías ascendentes del sistema nervioso que transmite información sensorial desde la médula espinal hasta el cerebelo, crucial para la coordinación motora y el equilibrio.

Anatomía de la Vía Espinocerebelosa Anterior:

1. **Neuronas de Primer Orden:** Estas neuronas recogen información sensorial, especialmente propioceptiva, de receptores situados en los músculos, tendones y articulaciones. Sus axones entran en la médula espinal y ascienden o descienden brevemente a través del fascículo de Lissauer antes de hacer sinapsis en el asta dorsal.
2. **Neuronas de Segundo Orden:** En el asta dorsal, las neuronas de primer orden hacen sinapsis con las neuronas de segundo orden. Los axones de estas neuronas de segundo orden pueden cruzar al lado opuesto de la médula espinal antes de ascender, aunque hay variabilidad en su decusación: **Cruce en la Médula Espinal:** Algunas fibras de esta vía pueden cruzar al lado opuesto (decusar) en la médula espinal poco después de su entrada. **Trayectoria Ipsilateral:** Otras fibras no cruzan y ascienden por el mismo lado de la médula espinal en el que entran los estímulos sensoriales. **Doble Cruce:** Hay casos en que las fibras pueden cruzar dos veces, una vez en la médula espinal y luego de nuevo al otro lado antes de entrar en el cerebelo, lo que resultaría en que la información finalmente se procese en el mismo lado del cuerpo de donde se originó.
3. **Ascenso hacia el Cerebelo:** Las fibras ascienden por la médula espinal dentro del tracto espinocerebeloso anterior. Este tracto se encuentra en la porción anterolateral de la médula.
4. **Entrada al Cerebelo:** Las fibras de la vía espinocerebelosa anterior entran en el cerebelo, típicamente a través del pedúnculo cerebeloso superior. Dentro del cerebelo, estas fibras terminan en la corteza cerebelosa y los núcleos profundos.

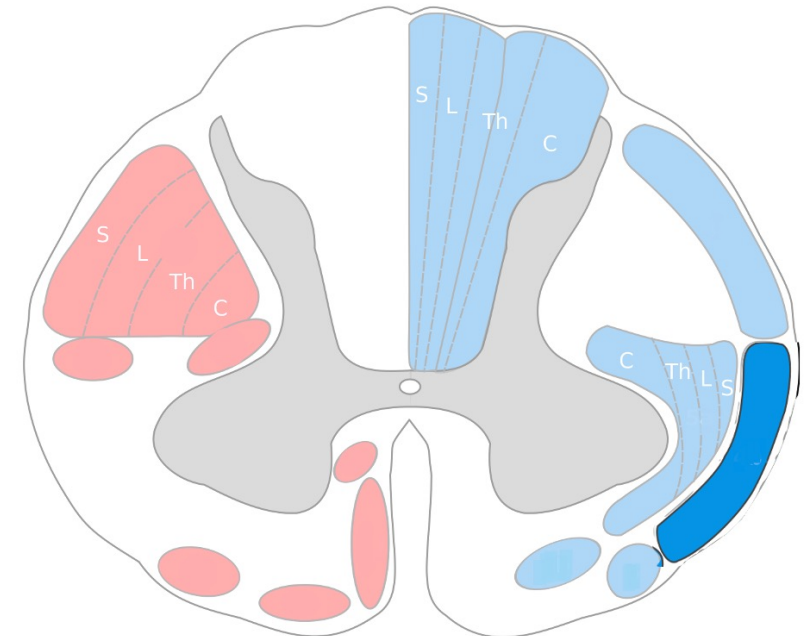
La función principal de la vía espinocerebelosa anterior es llevar información propioceptiva y táctil al cerebelo para el mantenimiento de la postura, el equilibrio y la coordinación fina de los movimientos. Estas señales permiten al cerebelo realizar ajustes en tiempo real a los movimientos del cuerpo, mejorando así la precisión motora.

14/3/24

Álvaro Sabater-Gárriz y Pau Martínez-Bueso



Universitat
de les Illes Balears



Vía Espinocerebelosa Anterior destacada

Azul: vías sensitivas

Rojo: vías motoras

La figura fue generada usando la imagen [Medulla spinalis - tracts - Czech.svg](#), de [Polarlys](#), con licencia [CC BY-SA 3.0](#)



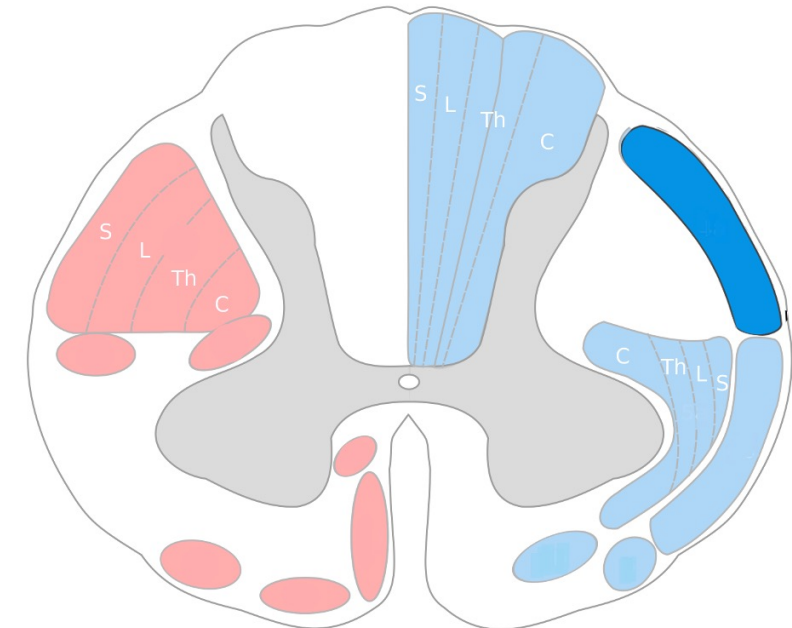
Vías Espinocerebelosas: Vía Espinocerebelosa Posterior

La vía espinocerebelosa posterior, también conocida como tracto espinocerebeloso dorsal, es una de las principales vías ascendentes que transmite información propioceptiva desde la médula espinal hasta el cerebelo. Esta vía juega un papel crucial en la coordinación y ajuste fino de los movimientos voluntarios, así como en el mantenimiento de la postura y el equilibrio.

Anatomía de la Vía Espinocerebelosa Posterior:

1. **Neuronas de Primer Orden:** La información propioceptiva comienza en receptores situados en músculos, tendones y articulaciones. Las neuronas de primer orden captan esta información y la transmiten a través de sus axones hacia la médula espinal, donde hacen sinapsis en las columnas dorsales, específicamente en el núcleo de Clarke, ubicado en la región torácica y parte alta de la lumbar de la médula espinal.
2. **Neuronas de Segundo Orden:** Las neuronas de segundo orden tienen sus cuerpos celulares en el núcleo de Clarke. Desde allí, sus axones ascienden ipsilateralmente, es decir, por el mismo lado de la médula espinal en el que se originó la señal, sin cruzar al lado opuesto.
3. **Ascenso y Entrada al Cerebelo:** Los axones de estas neuronas forman el tracto espinocerebeloso posterior y ascienden a través del pedúnculo cerebeloso inferior para entrar en el cerebelo.
4. **Función en el Cerebelo:** Dentro del cerebelo, las fibras terminan en diferentes áreas de la corteza cerebelosa, donde contribuyen a la integración de la información sensorial y motora. Esta integración es esencial para la coordinación de los movimientos precisos, el ajuste de la postura y el mantenimiento del equilibrio.

La vía espinocerebelosa posterior se caracteriza por su trayectoria ipsilateral y su enfoque en la transmisión de información propioceptiva detallada al cerebelo, lo que permite una modulación y coordinación fina de la actividad motora. Las lesiones que afectan esta vía pueden resultar en déficits de la coordinación motora (ataxia) y en dificultades para realizar movimientos precisos, así como en alteraciones en el control postural. La comprensión de la vía espinocerebelosa posterior es crucial para el diagnóstico y manejo de trastornos del movimiento y para la implementación de estrategias de rehabilitación efectivas.



Vía Espinocerebelosa Posterior destacada

Azul: vías sensitivas

Rojo: vías motoras

La figura fue generada usando la imagen [Medulla spinalis - tracts - Czech.svg](#), de [Polarlys](#), con licencia [CC BY-SA 3.0](#)

Vías Espinocerebelosas: Vía Espinoolivar

La vía espinoolivar, también es conocida como el tracto espinocerebeloso olivar.

Anatomía de la Vía Espinoolivar:

1. **Neuronas de Primer Orden:** Estas neuronas reciben información sensorial de los receptores periféricos del cuerpo, como los mecanorreceptores y los nociceptores, que detectan estímulos como el tacto, la presión, el dolor y la posición. Estas neuronas envían sus axones hacia la médula espinal y hacen sinapsis en el asta dorsal.
2. **Neuronas de Segundo Orden:** Las neuronas de segundo orden se proyectan desde el asta dorsal y ascienden en la médula espinal. Algunas de estas fibras pueden cruzar al lado opuesto (decusar) y ascender hacia estructuras superiores.
3. **Conexión con el Complejo Olivar:** Las neuronas de segundo orden se proyectan al complejo olivar inferior del bulbo raquídeo. El complejo olivar es una importante estación de relevo que envía señales al cerebelo.
4. **Relación con el Cerebelo:** Desde el complejo olivar, las fibras pueden conectarse con el cerebelo a través de las olivas, proporcionando retroalimentación y modulación de las señales motoras y sensoriales.

Las rutas que conectan la médula espinal con el complejo olivar y el cerebelo son importantes para funciones como la coordinación del movimiento y el aprendizaje motor. Las lesiones o disfunciones en estas vías pueden afectar la capacidad del cuerpo para realizar movimientos precisos y adaptativos.

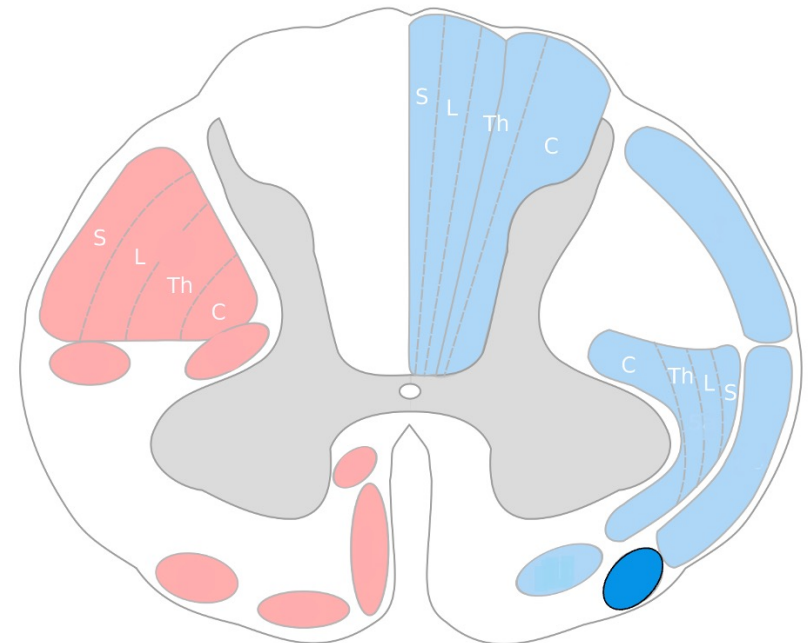
En la práctica clínica, un conocimiento detallado de las vías que involucran el complejo olivar y su función es importante para entender ciertos trastornos del movimiento y para el diseño de intervenciones de rehabilitación.

14/3/24

Álvaro Sabater-Gárriz y Pau Martínez-Bueso



Universitat
de les Illes Balears



Vía espinoolivar destacada

Azul: vías sensitivas

Rojo: vías motoras

La figura fue generada usando la imagen [Medulla spinalis - tracts - Czech.svg](#), de [Polarlys](#), con licencia [CC BY-SA 3.0](#)

9



Vías descendentes o motoras

Las vías descendentes de la médula espinal son fundamentales para la transmisión de señales motoras desde el cerebro hacia el cuerpo, permitiendo la ejecución de movimientos voluntarios y la modulación de reflejos. Estas vías se clasifican en dos grandes grupos basados en su función y origen:

1. Vías Piramidales: Son responsables del control voluntario de los músculos esqueléticos. Incluyen:

- Tracto Corticoespinal Lateral: Es la vía más importante para el movimiento voluntario preciso, especialmente de las extremidades. Sus fibras originan en la corteza motora del cerebro, descienden a través de la cápsula interna, el tronco encefálico, y cruzan al lado opuesto (decan) en la parte baja del bulbo raquídeo (decanación de las pirámides) antes de descender por la médula espinal.
- Tracto Corticoespinal Anterior: Algunas fibras de esta vía no cruzan en el bulbo raquídeo y descienden ipsilateralmente. Estas fibras pueden cruzar al lado opuesto en los segmentos medulares donde terminan, principalmente influenciando los músculos del tronco y los músculos proximales de las extremidades.

2. Vías Extrapiramidales: Complementan el control motor iniciado por las vías piramidales, influyendo en el tono muscular, el equilibrio, la postura y los movimientos automáticos. Incluyen varias vías como:

- Tracto Rubroespinal: Facilita la actividad de los músculos flexores e inhibe a los extensores, originando en el núcleo rojo del mesencéfalo y cruzando al lado opuesto antes de descender por la médula espinal.
- Tractos Vestibuloespinales: Estos tractos influyen en el control del tono muscular y la postura en respuesta a la información vestibular.
- Tracto Reticuloespinal: Regula el tono muscular reflejo y facilita o inhibe los movimientos voluntarios.
- Tracto Tectoespinal: Involucrado en los reflejos de orientación visual y auditiva.

Las vías descendentes son cruciales para la ejecución de movimientos coordinados, la postura y el equilibrio. Las lesiones o enfermedades que afectan estas vías pueden llevar a una variedad de trastornos del movimiento, incluyendo parálisis, paresia (debilidad muscular), alteraciones en el tono muscular, y trastornos de la coordinación. La comprensión detallada de estas vías es esencial para los profesionales de la salud en la evaluación y tratamiento de condiciones que afectan el sistema motor.

Vías Piramidales: Tracto Corticoespinal Lateral

El tracto corticoespinal lateral es una de las vías descendentes más importantes del sistema nervioso central, desempeñando un papel crucial en el control voluntario y preciso de los movimientos, especialmente en las extremidades.

Estructura del Tracto Corticoespinal Lateral:

1. **Neuronas de Primer Orden:** Estas neuronas motoras tienen sus cuerpos celulares en la corteza motora del cerebro, ubicada en el área precentral del lóbulo frontal. Captan las intenciones motoras voluntarias y generan comandos motores.
2. **Descenso y Decusación:** Los axones de estas neuronas descienden a través de la cápsula interna, pasando por el tronco encefálico. La mayoría de las fibras del tracto corticoespinal lateral cruzan al lado opuesto (decusan) en la parte baja del bulbo raquídeo, en un punto conocido como la decusación de las pirámides. Este cruce asegura que el lado del cerebro controla el lado opuesto del cuerpo.
3. **Terminación:** Después de cruzar, las fibras continúan su descenso por la médula espinal dentro del cordón lateral. Hacen sinapsis con las neuronas de segundo orden en el asta ventral de la médula espinal, las cuales, a su vez, se conectan con las unidades motoras de los músculos esqueléticos.

Este tracto es fundamental para la ejecución de movimientos finos y coordinados, permitiendo acciones complejas como escribir, tocar un instrumento musical o manipular objetos pequeños. Al cruzar al lado contralateral, el tracto corticoespinal lateral facilita la coordinación entre ambos lados del cuerpo y permite una integración más sofisticada de los movimientos voluntarios.

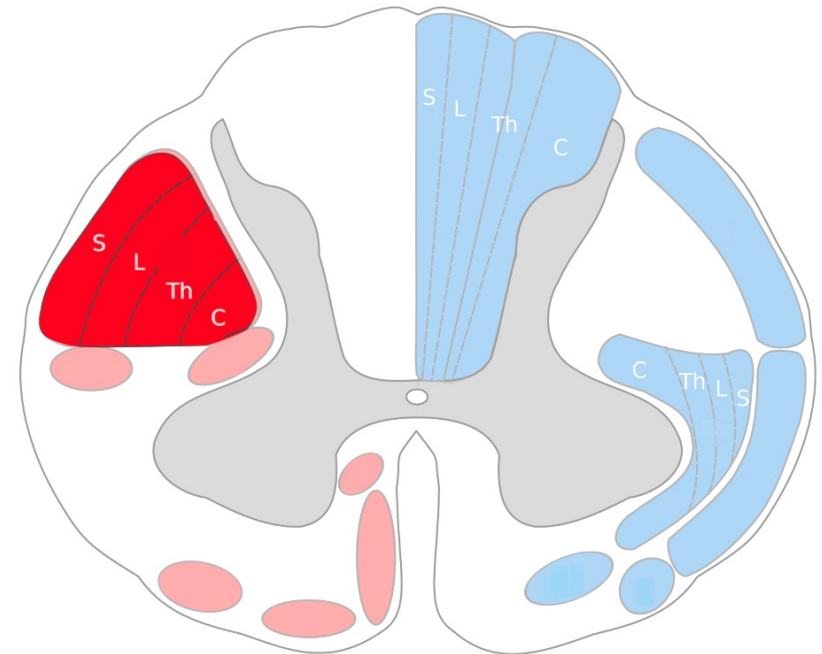
Las lesiones en el tracto corticoespinal lateral pueden resultar en debilidad muscular (paresia), parálisis del lado opuesto del cuerpo (hemiplejía), incremento en el tono muscular (espasticidad), y reflejos exagerados (hiperreflexia). La localización y extensión de la lesión determinan la severidad y el tipo de déficits motores observados.

14/3/24

Álvaro Sabater-Gárriz y Pau Martínez-Bueso



Universitat
de les Illes Balears



Tracto Corticoespinal Lateral destacado

Azul: vías sensitivas

Rojo: vías motoras

La figura fue generada usando la imagen [Medulla spinalis - tracts - Czech.svg](#), de [Polarlys](#), con licencia [CC BY-SA 3.0](#)

11



Vías Piramidales: Tracto Corticoespinal Anterior

El tracto corticoespinal anterior es otra componente crucial de las vías descendentes del sistema nervioso central, involucrada en el control y regulación de los movimientos voluntarios, especialmente los movimientos de los músculos del tronco y los músculos proximales de las extremidades.

Estructura del Tracto Corticoespinal Anterior:

1. Neuronas de Primer Orden: Originan en la corteza motora, situada en el área precentral del lóbulo frontal del cerebro. Estas neuronas son responsables de iniciar los comandos motores voluntarios.
2. Descenso: A diferencia del tracto corticoespinal lateral, las fibras del tracto corticoespinal anterior descienden por la parte anterior (ventral) de la médula espinal y no cruzan en la decusación de las pirámides en el bulbo raquídeo.
3. Decusación a Nivel Segmentario: Algunas fibras de este tracto eventualmente cruzan al lado opuesto (decusan) a nivel de su sinapsis segmentaria en la médula espinal. Esta característica permite un control bilateral y más generalizado de los movimientos, en especial los movimientos posturales y los de ajuste del tronco.
4. Terminación: Las fibras hacen sinapsis con las neuronas de segundo orden en el asta ventral de la médula espinal. Estas neuronas de segundo orden se conectan con las unidades motoras que inervan los músculos del tronco y los músculos proximales de las extremidades.

Este tracto juega un papel importante en el control de los movimientos posturales y ajustes del tronco, así como en el control de los músculos proximales de las extremidades. No está tan involucrado en los movimientos finos de las manos y dedos como el tracto corticoespinal lateral.

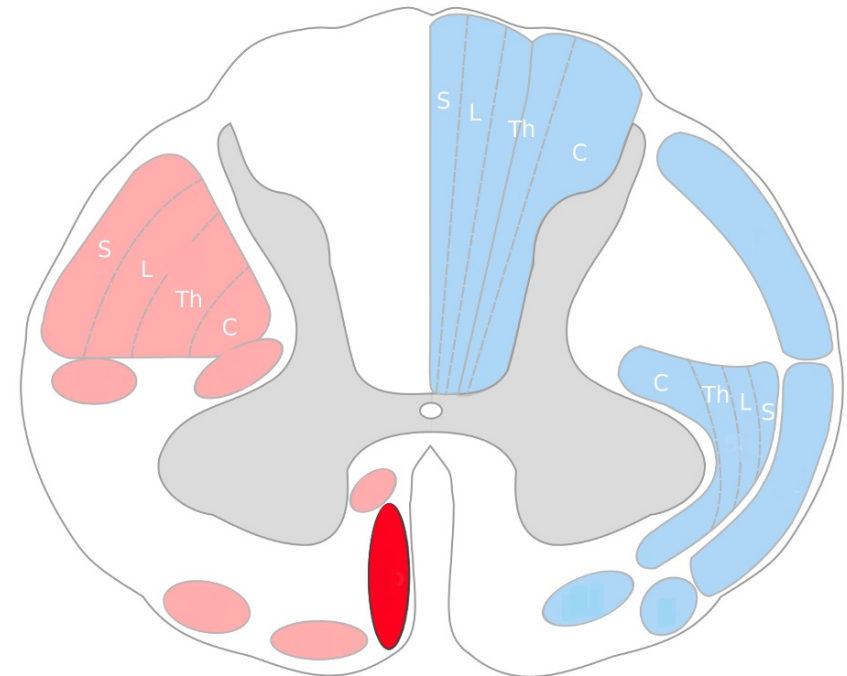
Las lesiones que afectan el tracto corticoespinal anterior pueden llevar a una disminución en la capacidad para realizar movimientos voluntarios controlados, especialmente afectando los movimientos posturales y del tronco. Sin embargo, debido a la naturaleza bilateral de su influencia y la capacidad de otras vías para compensar, los efectos de las lesiones en este tracto pueden ser menos evidentes que aquellos en el tracto corticoespinal lateral.

14/3/24

Álvaro Sabater-Gárriz y Pau Martínez-Bueso



Universitat
de les Illes Balears



Tracto Corticoespinal Anterior destacado

Azul: vías sensitivas

Rojo: vías motoras

La figura fue generada usando la imagen [Medulla spinalis - tracts - Czech.svg](#), de [Polarlys](#), con licencia [CC BY-SA 3.0](#)

12



Vías Extrapiramidales: Tracto Rubroespinal

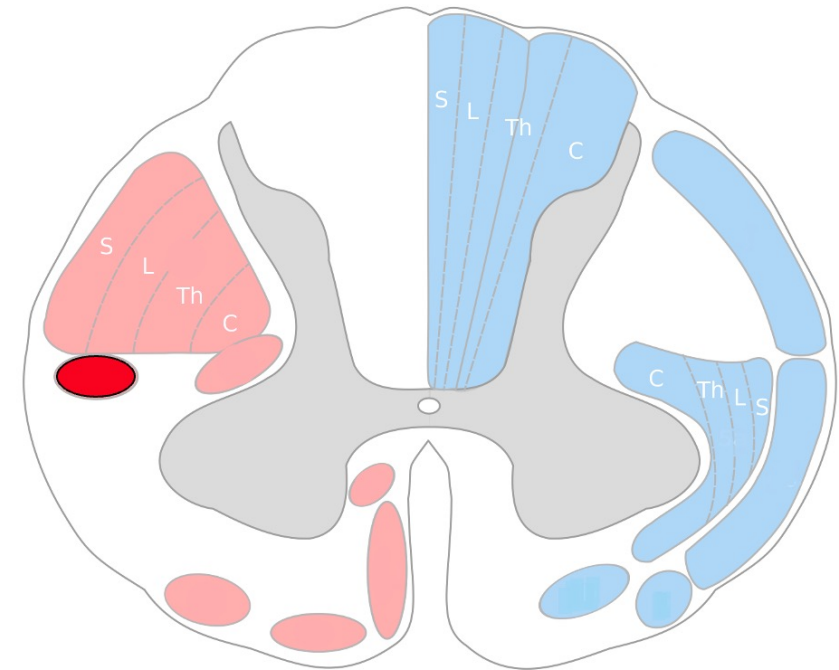
El tracto rubroespinal es una vía descendente importante en el sistema nervioso central, que juega un papel crucial en la modulación de la actividad motora, particularmente en el control de los movimientos distales de las extremidades y en la facilitación de los músculos flexores.

Estructura del Tracto Rubroespinal:

1. ****Neuronas de Primer Orden:**** Estas neuronas tienen sus cuerpos celulares en el núcleo rojo, una estructura ubicada en el mesencéfalo. El núcleo rojo recibe aferencias significativas del cerebelo, lo que indica que el tracto rubroespinal es una vía importante para la implementación de comandos motores precisos y ajustados por el cerebelo.
2. **Decusación:** Las fibras del tracto rubroespinal cruzan inmediatamente al lado opuesto (decusan) después de originarse en el núcleo rojo, descendiendo a través del tronco encefálico hacia la médula espinal. Esta decusación ocurre en el mesencéfalo, lo que significa que el tracto rubroespinal controla los movimientos del lado contralateral del cuerpo.
3. **Descenso y Terminación:** El tracto desciende por el cordón lateral de la médula espinal, terminando en el asta ventral. Aquí, las fibras hacen sinapsis con las neuronas de segundo orden, que a su vez inervan los músculos esqueléticos, particularmente los flexores.

El tracto rubroespinal tiene un papel importante en la facilitación de los movimientos de los músculos flexores y en la inhibición de los músculos extensores. Esta vía contribuye al control de movimientos finos y precisos, especialmente en las extremidades. También juega un rol en el ajuste postural y el equilibrio durante el movimiento, complementando la acción de las vías corticoespinales.

Las lesiones o daños en el tracto rubroespinal pueden resultar en debilidad de los músculos flexores y una dominancia relativa de los músculos extensores, afectando así la capacidad de realizar movimientos finos y coordinados. Sin embargo, en humanos, el impacto de las lesiones en el tracto rubroespinal puede ser menos notable que en otros mamíferos debido a la predominancia de las vías corticoespinales para el control motor fino, especialmente en las manos y dedos.



Tracto Rubroespinal destacado

Azul: vías sensitivas

Rojo: vías motoras

La figura fue generada usando la imagen [Medulla spinalis - tracts - Czech.svg](#), de [Polarlys](#), con licencia [CC BY-SA 3.0](#)

Vías Extrapiramidales: Tractos Vestibuloespinales

El tracto vestibuloespinal es una vía descendente crucial en el sistema nervioso central, implicada en el control del tono muscular, la postura y el equilibrio. Esta vía se origina en los núcleos vestibulares del cerebro, que reciben información directa de los órganos vestibulares del oído interno, responsables de detectar cambios en la posición de la cabeza y el movimiento.

Estructura del Tracto Vestibuloespinal:

1. Neuronas de Primer Orden: Estas neuronas se encuentran en los núcleos vestibulares, ubicados en el tronco encefálico, cerca de la unión pontomedular. Los núcleos vestibulares procesan la información sensorial del equilibrio y la posición espacial procedente del sistema vestibular en el oído interno.
2. División en Dos Tractos Principales:
 - Tracto Vestibuloespinal Lateral: Desciende ipsilateralmente por el cordón lateral de la médula espinal y termina en las neuronas motoras que inervan los músculos extensores de las extremidades y el tronco, facilitando su activación.
 - Tracto Vestibuloespinal Medial: Este tracto puede descender tanto ipsilateral como contralateralmente y principalmente influye en los músculos del cuello y la parte superior del cuerpo, contribuyendo al control de la posición de la cabeza y los movimientos de orientación.

Función del Tracto Vestibuloespinal:

- Regulación del Tono Muscular y Postura: El tracto vestibuloespinal desempeña un papel fundamental en la estabilización del cuerpo y la cabeza, ajustando el tono muscular para mantener la postura y el equilibrio. Facilita la actividad de los músculos extensores que soportan el cuerpo contra la gravedad.
- Reflejos de Orientación: Permite los ajustes posturales necesarios para orientar el cuerpo en respuesta a los cambios en el entorno, asegurando una interacción adecuada con el espacio circundante.

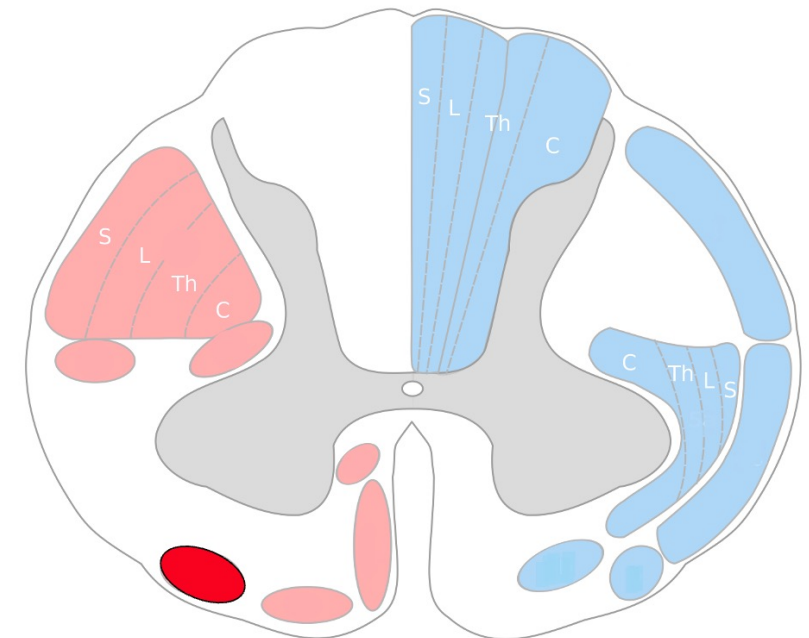
Las lesiones o disfunciones que afectan al tracto vestibuloespinal pueden resultar en alteraciones significativas del equilibrio y la postura, dificultando la capacidad del individuo para mantenerse erguido sin asistencia o para realizar ajustes posturales rápidos. Esto puede llevar a una mayor predisposición a caídas y a dificultades en la realización de actividades diarias.

14/3/24

Álvaro Sabater-Gárriz y Pau Martínez-Bueso



Universitat
de les Illes Balears



Tracto Vestibuloespinal destacado

Azul: vías sensitivas

Rojo: vías motoras

La figura fue generada usando la imagen [Medulla spinalis - tracts - Czech.svg](#), de [Polarlys](#), con licencia [CC BY-SA 3.0](#)

14



Vías Extrapiramidales: Tractos Reticuloespinales

Los tractos reticuloespinales son juegan un papel fundamental en el control del tono muscular, la regulación de los reflejos espinales, y la facilitación o inhibición de movimientos voluntarios y automáticos.

Estructura de los Tractos Reticuloespinales:

1. Neuronas de Origen: Las neuronas que dan origen a los tractos reticuloespinales se encuentran en la formación reticular, una red de neuronas dispersas a lo largo del tronco encefálico. Esta área recibe y procesa información tanto del sistema nervioso central como del periférico.

2. División en Dos Tractos Principales:

- Tracto Reticuloespinal Medial (o Anterior): Este tracto se origina principalmente en la porción pontina de la formación reticular y desciende por la parte anterior de la médula espinal. Generalmente, facilita los movimientos voluntarios y los reflejos posturales y de soporte, promoviendo la activación de los músculos extensores.

- Tracto Reticuloespinal Lateral (o Medular): Proviene de la porción medular (bulbar) de la formación reticular y desciende por el cordón lateral de la médula espinal. Este tracto tiene un efecto inhibitorio sobre los reflejos espinales y puede disminuir el tono muscular.

Función de los Tractos Reticuloespinales:

- Control del Tono Muscular: Modulan el tono muscular de manera global, preparando al cuerpo para diversas acciones y ajustando la postura de acuerdo a las necesidades motoras.

- Regulación de los Reflejos Espinales: Influyen en la actividad refleja mediante la facilitación o inhibición de reflejos espinales, lo que afecta tanto a los movimientos voluntarios como a los automáticos.

- Facilitación o Inhibición de Movimientos: ** Juegan un rol en la iniciación y soporte de los movimientos voluntarios y en la modulación de movimientos automáticos, como la marcha y la respiración.

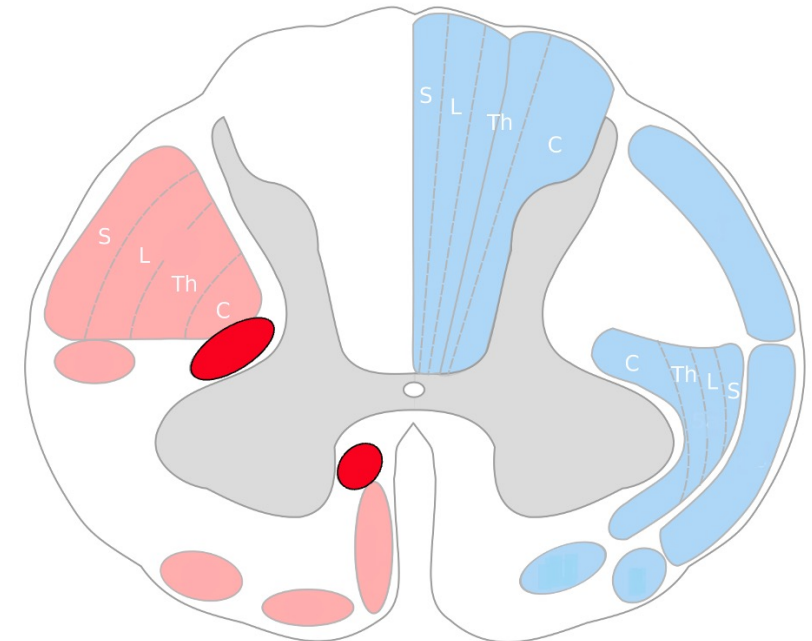
Las lesiones o disfunciones que afectan los tractos reticuloespinales pueden llevar a alteraciones significativas en el control motor, como cambios en el tono muscular (hipertonía o hipotonía), problemas con la coordinación de movimientos, y dificultades en la modulación de reflejos espinales. Esto puede tener un impacto considerable en la capacidad de un individuo para realizar movimientos precisos y coordinados, así como para mantener una postura y equilibrio adecuados.

14/3/24

Álvaro Sabater-Gárriz y Pau Martínez-Bueso



Universitat
de les Illes Balears



Tractos Reticuloespinales destacados

Azul: vías sensitivas

Rojo: vías motoras

La figura fue generada usando la imagen [Medulla spinalis - tracts - Czech.svg](#), de [Polarlys](#), con licencia [CC BY-SA 3.0](#)

15



Vías Extrapiramidales: Tracto Tectoespinal

El tracto tectoespinal es una de las vías descendentes del sistema nervioso central y forma parte del sistema de tractos extrapiramidales. Su rol es específico en los reflejos de orientación visual y auditiva, ayudando en los movimientos de la cabeza y los ojos hacia estímulos visuales y auditivos.

Estructura del Tracto Tectoespinal:

1. Neuronas de Origen: Las neuronas que inician el tracto tectoespinal se ubican en el colículo superior de los cuerpos cuadrigéminos en el mesencéfalo. Esta área es un centro importante para el procesamiento de información visual y auditiva.
2. Descenso y Decusación: Las fibras de este tracto decusan al lado opuesto dentro del mesencéfalo y descienden por el tronco encefálico en posición ventral al lado contralateral. Su trayecto continúa hacia la médula espinal cervical.
3. Terminación: Las fibras terminan predominantemente en la médula espinal cervical, aunque algunas pueden proyectarse más abajo. Hacen sinapsis con neuronas que controlan los músculos del cuello y los músculos extrínsecos del ojo.

Función del Tracto Tectoespinal:

- Reflejos de Orientación: Facilita los reflejos de orientación automática, como girar la cabeza y los ojos hacia un estímulo visual o sonoro.
- Coordinación Visuomotora: Ayuda en la coordinación de los movimientos de los ojos y la cabeza en respuesta a los estímulos del ambiente, lo que es importante para el seguimiento visual y la atención auditiva.

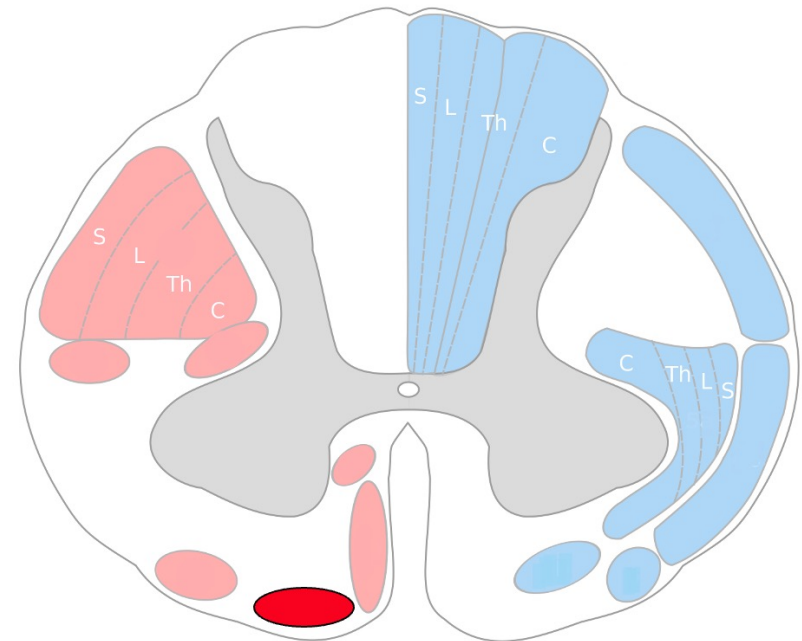
Las lesiones que afectan el tracto tectoespinal pueden resultar en una disminución de los reflejos de orientación visual y auditiva, así como en dificultades con el seguimiento visual y la coordinación de los movimientos de la cabeza y los ojos. Esto puede tener implicaciones en la capacidad de una persona para interactuar con su entorno y responder a estímulos importantes.

14/3/24

Álvaro Sabater-Gárriz y Pau Martínez-Bueso



Universitat
de les Illes Balears



Tracto Tectoespinal destacado

Azul: vías sensitivas

Rojo: vías motoras

La figura fue generada usando la imagen [Medulla spinalis - tracts - Czech.svg](#), de [Polarlys](#), con licencia [CC BY-SA 3.0](#)

16



Bibliografía

- Arellano, J. L. P. (2019). Sisinio de Castro. Manual de patología general. Elsevier.
- Felten, D. L., O'Banion, M. K., & Maida, M. S. (2022). *Netter. Atlas de neurociencia*. Elsevier Health Sciences.
- Rohen, J. W., Yokochi, C., & Lutjen-Drecoll, E. (2020). *Photographic atlas of anatomy*. Lippincott Williams & Wilkins.

Imagen de portada generada con aplicación DALL·E de OpenAI, integrado con la arquitectura GPT-4.